



# Epidemiologie arbeitsbedingter Infektionskrankheiten

I. Fischer, St. Schurer, R. Jäckel, M. A. Rieger

**Forschung  
Projekt F 5198/A91**

I. Fischer  
St. Schurer  
R. Jäckel  
M. A. Rieger

**Epidemiologie arbeitsbedingter  
Infektionskrankheiten**

Dortmund/Berlin/Dresden 2013

Diese Veröffentlichung ist der Abschlussbericht zum Projekt „Epidemiologie arbeitsbedingter Infektionskrankheiten“ – Projekt F 5198/A91 – im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Autoren: Dr. Imma Fischer, Dr. Stefanie Schurer,  
Prof. Dr. Monika A. Rieger  
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und  
Versorgungsforschung  
Universitätsklinikum Tübingen  
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Dr. Regina Jäckel  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

unter Mitarbeit von:  
Joachim S. Graf  
Institut für Arbeitsmedizin, Sozialmedizin und  
Versorgungsforschung  
Universitätsklinikum Tübingen  
Wilhelmstr. 27, 72074 Tübingen

Titelfotos: BAuA (2), Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf (1)  
Max-Planck-Institut für Entwicklungsbiologie, Tübingen (1)

Umschlaggestaltung: Rainer Klemm  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1 – 25, 44149 Dortmund  
Telefon 0231 9071-0  
Fax 0231 9071-2454  
poststelle@baua.bund.de  
www.baua.de

Berlin:  
Nöldnerstr. 40 – 42, 10317 Berlin  
Telefon 030 51548-0  
Fax 030 51548-4170

Dresden:  
Fabricestr. 8, 01099 Dresden  
Telefon 0351 5639-50  
Fax 0351 5639-5210



Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe  
und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

[www.baua.de/dok/3774854](http://www.baua.de/dok/3774854)

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzreferat	7
Abstract	8
1 Einleitung	9
2 Methode	16
3 Ergebnisse	59
3.1 Bakterien	59
Acinetobacter baumannii	61
Actinomadura madurae	63
Actinomyces pyogenes	64
Bacillus anthracis	65
Bartonella bacilliformis	72
Bartonella henselae	75
Bartonella quintana	81
Bordetella pertussis	82
Brucella abortus	87
Brucella canis	88
Brucella melitensis	89
Brucella suis	94
Burkholderia pseudomallei (ehemals Pseudomonas pseudomallei)	96
Campylobacter fetus, Campylobacter jejuni und Campylobacter coli	97
Chlamydien	100
Clostridium tetani	103
Enterococcus faecalis	104
Erysipelothrix rhusiopathiae	105
Francisella tularensis	106
Helicobacter pylori	110
Klebsiella oxytoca / Klebsiella pneumoniae	117
Legionella pneumophila	118
Leptospira interrogans	124
Mycobacterium avium	126
Mycobacterium bovis	127
Mycobacterium fortuitum	131
Mycobacterium kansasii	132
Mycobacterium leprae	133
Mycobacterium malmoense	134
Mycobacterium marinum	135
Mycobacterium tuberculosis	136
Weitere Mycobacterium-Erreger	142
Nocardia	143
Pasteurella multocida	144
Proteus vulgaris	146
Pseudomonas aeruginosa	147
Rhodococcus equi (früher Corynebacterium equi)	148

Rickettsia typhi	149
Salmonella paratyphi, Salmonella typhi	150
Salmonella typhimurium	152
Shigella flexneri	153
Staphylococcus aureus – unter besonderer Berücksichtigung von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus	154
Streptococcus pneumoniae	159
Streptococcus pyogenes	160
Streptococcus suis	161
Treponema pallidum	163
Vibrio cholerae	164
Yersinia enterocolitica	165
Yersinia pseudotuberculosis subsp. pseudotuberculosis	166
3.2 Viren	167
Adenoviridae	168
Arenaviridae	170
Coxsackievirus A und B	171
Denguevirus	172
Ebolavirus	173
ECHO-Virus	174
Epstein-Barr-Virus (EBV)	175
Hepatitis-E-Virus	176
Hepatitis-G-Virus	178
Herpes-simplex-Virus Typ 1 und Typ 2 (HSV-1 und HSV-2)	179
Herpesvirus simiae	181
Humanes Immundefizienzvirus Typ 1 (HIV-1) und Typ 2 (HIV-2)	183
Humanes Herpesvirus 6 (T-lymphotropes Herpesvirus)	185
Humanes Papilloma-Virus (HPV)	186
Humanes T-Zelleukämievirus Typ 1 und Typ 2 (HTLV-1 und HTLV-2)	187
Influenzaviren Typ A, B und C	188
Kuhpockenvirus	190
Lassa-Virus	191
Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (LCMV)	192
Marburg-Virus	194
Masernviren	195
Mumpsvirus	196
Newcastle Disease Virus	197
Norwalk-Virus	198
Parainfluenzaviren	200
Parvovirus B19	201
Polyomaviren	203
Prione	204
Puumala-Virus (PUUV)	206
Respiratory-Syncytial-Virus	208
Rubellavirus (Rötelnvirus)	210
Sin-Nombre-Virus (SNV)	211
Simian immunodeficiency virus (SIV)	212
Tollwutvirus	213
Toscana-Virus (Bunya-Viren)	214
Vacciniavirus (Orthopoxvirus)	215

Varizella-Zoster-Virus (Windpocken-Virus)	216
Zytomegalievirus (CMV)	217
3.3 Parasiten	219
Ancylostoma duodenale (Hakenwurm der „Alten Welt“)	220
Ascaris lumbricoides (Spulwurm)	221
Babesia divergens/ Babesia microti	223
Cryptosporidium parvum	224
Echinococcus granulosus (Hundebandwurm)	225
Echinococcus multilocularis (kleiner Fuchsbandwurm)	227
Fasciola hepatica (Großer Leberegel)	229
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	230
Hymenolepis diminuta,	231
Hymenolepis nana (Zwergbandwurm)	231
Leishmania brasiliensis	232
Leishmania major	234
Leishmania mexicana	235
Plasmodium falciparum	236
Schistosoma haematobium	237
Schistosoma japonicum	238
Schistosoma mansoni	240
Strongyloides stercoralis (Zwergfadenwurm)	241
Taenia saginata (Rinderfinnenbandwurm)	242
Trichinella spiralis	243
Trichuris trichiura (Peitschenwurm)	244
Trypanosoma cruzi	246
3.4 Pilze	247
Aspergillus fumigatus	248
Candida albicans	250
Cryptococcus neoformans / Cryptococcus neoformans var. neoformans	251
Histoplasma capsulatum	252
Microsporum canis	254
Microsporum gypseum	255
Sporothrix schenckii	256
Trichophyton rubrum	257
Trichophyton spp.	257
4 Diskussion	259
4.1 Diskussion der eingesetzten Methodik	259
4.2 Diskussion der Ergebnisse	260
5 Schlussfolgerungen	265
Stichwortverzeichnis	266
Quellen	271
Abkürzungsverzeichnis	288
Tabellenverzeichnis	290
Anhang	292

## **Wichtiger Hinweis für die Benutzerinnen und Benutzer**

Die Erkenntnisse in der Medizin unterliegen einem stetigen Wandel durch Forschung und klinische Erfahrung. Daneben werden auch die rechtlichen Grundlagen der Arbeitsmedizin bzw. des Arbeitsschutzes in Deutschland teilweise überarbeitet. Der vorliegende Abschlussbericht stellt den Stand der Literaturrecherche von Sommer 2009 bis Herbst 2011 dar. Dies gilt für Aussagen zur Epidemiologie ebenso wie z. B. zu rechtlichen Regelungen (insbesondere ArbMedVV und TRBA), Präventionsmöglichkeiten, Impfstoffen und Therapieoptionen. Die Autorinnen und Herausgeber dieses Berichts haben große Sorgfalt darauf verwendet, dass die in dieser Publikation gemachten Angaben dem derzeitigen Wissensstand entsprechen. Das entbindet die Nutzerinnen und Nutzer dieses Berichtes nicht von der Obliegenheit, anhand weiterer schriftlicher Informationsquellen zu überprüfen, ob dort gemachte Angaben von denen in dieser Veröffentlichung abweichen und ggf. Maßnahmen in eigener Verantwortung zu ergreifen.

Für die Vollständigkeit und Auswahl der Medikamente und genannten Schutzmaßnahmen wird keine Gewähr übernommen.

Wie allgemein üblich werden Warenzeichen bzw. Namen (z. B. bei Pharmapräparaten) nicht besonders gekennzeichnet.

# Epidemiologie arbeitsbedingter Infektionskrankheiten

## Kurzreferat

Bei der Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) gilt es unter anderem zu ermitteln, ob eine Infektionsgefährdung für die Beschäftigten vorliegt. Hinweise hierfür gibt die Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (BioStoffV) bzw. die diese konkretisierenden Technischen Regeln Biologische Arbeitsstoffe (TRBA). Diese wie auch das bei den Ländern oder den Unfallversicherungsträgern verfügbare Material decken jedoch nicht alle Expositionsszenarien ab. Während in der Regel ausreichend Informationen zu Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien und dem verwandten Bereich der Biotechnologie oder in Tätigkeitsfeldern mit großen Beschäftigtengruppen oder augenfälligem Gefährdungspotential (z. B. Gesundheitsdienst, Entsorgungswirtschaft, Landwirtschaft) zu finden sind, fehlen diese für eher selten vorkommende Tätigkeiten bzw. Erreger von Infektionskrankheiten. Insbesondere fehlt es für die Gefährdungsbeurteilung häufig an Informationen im Hinblick auf ein möglicherweise beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb von Laboratorien. Entsprechend lag der Fokus bei der im Forschungsprojekt durchgeführten Literaturrecherche und Literaturbewertung auf dieser Fragestellung.

Ausgehend von der Liste von Infektionserregern im Anhang 3 der Richtlinie EU/2000/54 wurde zunächst eine Auswahl interessierender Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten getroffen. Danach erfolgte eine standardisierte Literatursuche in internationalen Datenbanken. Zusätzlich wurden offizielle nationale und internationale Veröffentlichungen ausgewertet. Die Ergebnisse der Literaturrecherche wurden in Abhängigkeit von der Zahl der verwertbaren Literaturstellen in Erreger-spezifischen Kurz- oder Langberichten zusammengefasst. Für einige Erreger, bei denen bereits sehr viele Veröffentlichungen zur Epidemiologie tätigkeitsbedingter Infektionen vorliegen, wurde auf die Erstellung eines Berichts verzichtet (z. B. Hepatitis-B-Virus).

Eine Literaturrecherche wurde für 256 Krankheitserreger durchgeführt. Aus der Zusammenstellung von Kasuistiken und epidemiologischen Befunden wurde bei 17 Erregern weiterer Handlungsbedarf ermittelt in dem Sinne, dass Forschungsprojekte angezeigt scheinen.

Mit dem gewählten Vorgehen konnten bisher nicht in diesem Maße bekannte beruflich bedingt erhöhte Infektionsrisiken für ausgewählte Tätigkeiten bzw. Expositionsszenarien aufgedeckt und die Datenbasis für bereits bekannte Infektionsrisiken erweitert werden. Die Ergebnisse des Projektes liefern damit eine wichtige Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit möglicher Infektionsgefährdung. In Abhängigkeit von den das Infektionsrisiko beeinflussenden Faktoren kann im Einzelfall eine vom Ergebnis der Literaturrecherche abweichende Beurteilung erforderlich sein.

## Schlagwörter:

Biologische Arbeitsstoffe, Infektionskrankheiten, nicht gezielte Tätigkeiten, Literatur, Epidemiologie



# Epidemiology of work-related infectious diseases

## Abstract

Risk assessment according to ArbSchG (German Occupational Health and Safety Act) requires also (among other things) to investigate whether a risk of infection exists for the employee. Relevant information is presented in the German Ordinance on Biological Agents (BioStoffV), as well as in the more specific technical rules for work with biological agents (TRBA). However, these technical rules as well as the documents given by the federal states (Länder) and the statutory health insurance organisations do not cover all exposure scenarios. Generally, sufficient information can be found concerning activities with biological agents in laboratories and the related area of biotechnology. In addition, information material exists for occupational health hazards affecting large numbers of employees or for obvious potential health risks (e.g. health services, waste management, and agricultural work). In contrast, this information is often missing for less common occupations or causes of infectious diseases. It is especially lacking in regard to possible occupationally related increased risks of infection from non specific exposure to biological agents outside of laboratories.

Accordingly, literature research and evaluation of the project was focused on this problem. First a group of interesting bacteria, viruses, fungi, and parasites were selected from the list of infectious organisms in appendix 3 of the Directive 2000/54/EC. This was followed by a standardised literature search in international databanks. In addition, official national and international publications were evaluated. The results of the literature research were compiled according to the number of usable references into agent-specific short or long reports. For some of the agents for which there were already very numerous publications concerning the epidemiology of occupationally related infections, no reports were drawn up (e.g. Hepatitis B virus).

Literature research was carried out for 256 infectious organisms. From the combination of case studies and epidemiologic data, 17 organisms were selected for further consideration in the sense that research projects appeared to be indicated.

The applied procedure was able to expose previously unknown occupationally related infection risks for selected occupations or expositional scenarios. The data base for infection risks already known could be expanded.

Hence, the results of the project provide an important basis for health hazard evaluation and risk assessment of work activities involving possible risk of infection. In the single occupational setting, depending on the factors influencing the individual risk of infection, the results of the risk assessment may deviate from the results of this literature research.

## Key words:

biological agents, infectious diseases, non specific activities, literature, epidemiology

# 1 Einleitung

Die Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung ist in der Verordnung zur Arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) geregelt. In der ArbMedVV werden die frühzeitige Erkennung und Verhütung arbeitsbedingter Erkrankungen und der Beitrag zum Erhalt der Beschäftigungsfähigkeit sowie zum betrieblichen Gesundheitsschutz als Ziele der arbeitsmedizinischen Vorsorge definiert. Die arbeitsmedizinische Vorsorge beinhaltet die persönliche Aufklärung und Beratung der Beschäftigten<sup>1</sup> über die Wechselwirkung zwischen ihrer Arbeit und ihrer Gesundheit als wichtiges Element. Diese Beratung erfolgt im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung und ergänzt somit die Unterweisung gemäß § 12 Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) durch den Arbeitgeber. Im Hinblick auf die eigentliche arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung werden in der ArbMedVV nach den §§ 4 und 5 sog. Angebots- und Pflichtuntersuchungen unterschieden, die zusätzlich zu den Wunschuntersuchungen gemäß § 11 ArbSchG fallweise durch den Arbeitgeber anzubieten sind. Hierbei müssen die Pflichtuntersuchungen von den Beschäftigten wahrgenommen werden, während die Angebotsuntersuchungen und Wunschuntersuchungen zwar vom Arbeitgeber anzubieten sind, die Teilnahme für die Beschäftigten allerdings freiwillig ist. Die Differenzierung von Anlässen für Pflichtuntersuchungen und Angebotsuntersuchungen bei Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung erfolgt in der ArbMedVV nicht zuletzt unter dem Aspekt des Ausmaßes dieser Gefährdung bei bestimmten Tätigkeiten bzw. in bestimmten Arbeitsbereichen.

Pflichtuntersuchungen sind zum Einen vorgesehen bei gezielten Tätigkeiten mit den in Tabelle 1.1 und Tabelle 1.2 genannten biologischen Arbeitsstoffen sowie zum Anderen bei nicht gezielten Tätigkeiten der Schutzstufe 4 der Biostoffverordnung (Tabelle 1.1) oder bei nicht gezielten Tätigkeiten mit den in Tabelle 1.2 genannten biologischen Arbeitsstoffen in den aufgeführten Tätigkeitsbereichen und unter den angegebenen Expositionsbedingungen (vgl. auch Anhang, Teil 2, ArbMedVV).

---

<sup>1</sup> Im vorliegenden Bericht werden aus Gründen der besseren Lesbarkeit männliche Gruppenbezeichnungen verwendet. Diese schließen grundsätzlich auch weibliche Personen ein.

**Tab. 1.1** Risikogruppen-spezifische Anlässe für Pflichtuntersuchungen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen nach ArbMedVV

<b>Biologischer Arbeitsstoff</b>	<b>Bereich nicht gezielter Tätigkeiten</b>	<b>Expositionsbedingungen</b>
Biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4	Kompetenzzentren zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Menschen	Tätigkeiten mit Kontakt zu erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen
	Pathologie	Obduktion, Sektion von verstorbenen Menschen oder Tieren, bei denen eine Erkrankung durch biologische Arbeitsstoffe der Risikogruppe 4 oder ein entsprechender Krankheitsverdacht vorlag
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien

**Tab. 1.2** Erreger- und Tätigkeits-spezifische Anlässe für Pflichtuntersuchungen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen nach ArbMedVV

<b>Biologischer Arbeitsstoff</b>	<b>Bereich nicht gezielter Tätigkeiten</b>	<b>Expositionsbedingungen</b>
Bordetella pertussis Masernvirus Mumpsvirus Rubivirus Varizella-Zoster-Virus (VZV)	Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung	regelmäßiger, direkter Kontakt zu Kindern
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien
Borrelia burgdorferi	Tätigkeiten als Wald- oder Forstarbeiter	Tätigkeiten in niederer Vegetation

Tab. 1.2 Fortsetzung

Biologischer Arbeitsstoff	Bereich nicht gezielter Tätigkeiten	Expositionsbedingungen
Bacillus anthracis Bartonella - bacilliformis - quintana - henselae Borrelia burgdorferi sensu lato Brucella melitensis Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei) Chlamydophila pneumoniae Chlamydophila psittaci (aviäre Stämme) Coxiella burnetii Francisella tularensis Gelbfieber-Virus Helicobacter pylori Influenza A+B-Virus Japan-B-Enzephalitis Leptospira spp. Neisseria meningitidis Treponema pallidum (Lues) Tropheryma whipplei Trypanosoma cruzi Yersinia pestis Poliomyelitisvirus Schistosoma mansoni Streptococcus pneumoniae Vibrio cholerae	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten Tieren/Proben, Verdachtsproben bzw. krankheitsverdächtigen Tieren sowie zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist
Frühsommermeningoenzephalitis-(FSME)-Virus	in Endemiegebieten: Land-, Forst- und Holzwirtschaft, Gartenbau, Tierhandel, Jagd	regelmäßige Tätigkeiten in niedrigerer Vegetation und in Wäldern, Tätigkeiten mit regelmäßigem direkten Kontakt zu freilebenden Tieren
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien, wenn der Übertragungsweg gegeben ist

Tab. 1.2 Fortsetzung

<b>Biologischer Arbeitsstoff</b>	<b>Bereich nicht gezielter Tätigkeiten</b>	<b>Expositionsbedingungen</b>
Hepatitis-A-Virus (HAV)	Einrichtungen für behinderte Menschen, Kinderstationen	Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt mit Stuhl im Rahmen – der Pflege von Kleinkindern, – der Betreuung von behinderten Menschen
	Stuhllaboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Stuhlproben
	Kläranlagen Kanalisation	Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu fäkalienhaltigen Abwässern oder mit fäkalienkontaminierten Gegenständen
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerehaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien
Hepatitis-B-Virus (HBV) Hepatitis-C-Virus (HCV)	Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Menschen und Betreuung von behinderten Menschen einschließlich der Bereiche, die der Versorgung bzw. der Aufrechterhaltung dieser Einrichtungen dienen	Tätigkeiten, bei denen es regelmäßig und in größerem Umfang zu Kontakt mit Körperflüssigkeiten, -ausscheidungen oder -gewebe kommen kann; insbesondere Tätigkeiten mit erhöhter Verletzungsgefahr oder Gefahr von Verspritzen und Aerosolbildung
	Notfall-und Rettungsdienste	
	Pathologie	
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerehaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien
Mycobacterium - tuberculosis - bovis	Tuberkuloseabteilungen und andere pulmologische Einrichtungen	Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen
	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeit zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerehaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien

**Tab. 1.2** Fortsetzung

<b>Biologischer Arbeitsstoff</b>	<b>Bereich nicht gezielter Tätigkeiten</b>	<b>Expositionsbedingungen</b>
Salmonella typhi	Stuhllaboratorien	regelmäßige Tätigkeiten mit Stuhlproben
Tollwutvirus*)	Forschungseinrichtungen / Laboratorien	Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen, Materialien und Proben oder infizierten Tieren
	Gebiete mit Wildtollwut	Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu freilebenden Tieren

Mit Angebotsuntersuchungen werden die übrigen Szenarien einer beruflich bedingten Exposition gegenüber Infektionserregern beantwortet. Es handelt sich hierbei um die in Tabelle 1.3 genannten Tätigkeiten (vgl. auch § 5 (2) ArbMedVV und Anhang Teil 2 ArbMedVV).

**Tab. 1.3** Anlässe für Angebotsuntersuchungen nach ArbMedVV

Gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 der BioStoffV
Nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 der BioStoffV soweit nicht in Tabelle 1.1 oder Tabelle 1.2 abgebildet
Gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 der BioStoffV
Nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 2 der BioStoffV soweit diese nicht in Tabelle 1.2 genannt sind, es sei denn, nach der Gefährdungsbeurteilung und auf Grund der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht von einer Infektionsgefährdung auszugehen
Der Arbeitgeber erhält Kenntnis von einer Erkrankung, die im ursächlichen Zusammenhang mit der Tätigkeit des oder der Beschäftigten stehen kann → unverzügliches Angebot einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung an die Betroffenen und Beschäftigte mit vergleichbaren Tätigkeiten bei möglicher Gefährdung
Der Arbeitgeber erhält Kenntnis von einer Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen, als deren Folge mit einer schweren Infektion oder Erkrankung gerechnet werden muss und Maßnahmen der postexpositionellen Prophylaxe möglich sind oder eine Infektion erfolgt ist
Nachuntersuchung am Ende einer Tätigkeit, bei der eine Pflichtuntersuchung zu veranlassen war (Ausnahme: impfpräventable biologische Arbeitsstoffe, wenn Beschäftigte ausreichenden Immunschutz aufweisen).

Die Definition von gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten erfolgt in der Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung, BioStoffV) (§ 2 (5) BioStoffV). Gezielte Tätigkeiten liegen demnach vor, wenn drei Voraussetzungen gegeben sind:

1. der biologische Arbeitsstoff ist mindestens der Spezies nach bekannt,

2. die Tätigkeiten sind auf einen oder mehrere biologische Arbeitsstoffe unmittelbar ausgerichtet und
3. die Exposition der Beschäftigten im Normalbetrieb ist hinreichend bekannt oder abschätzbar.

Nicht gezielte Tätigkeiten liegen vor, wenn mindestens eine der genannten Voraussetzungen nicht gegeben ist.

In der Regel werden gezielte Tätigkeiten folglich in Laboratorien oder z.B. in der biotechnologischen Industrie ausgeübt, d.h. in Bereichen, in denen häufig zum Einen die Beschäftigten ein entsprechendes Expertenwissen haben und zum Anderen technische, organisatorische und persönliche Schutzmaßnahmen – meist nicht zuletzt aufgrund der Synergien zum Produktschutz – gut implementiert sind.

Vor diesem Hintergrund stellen nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen für die betriebsärztliche Betreuung, die arbeitsmedizinische Betreuung nach BioStoffV und die arbeitsmedizinische Vorsorge nach ArbMedVV häufig eine größere Herausforderung dar als gezielte Tätigkeiten. Auch wenn mittlerweile durch die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung und Empfehlungen zu Schutzmaßnahmen und zu Inhalten der Betriebsanweisung und Unterweisung für eine große Zahl von Wirtschaftsfeldern bzw. Tätigkeitsbereichen abgedeckt werden (Tabelle 1.4), fehlen doch Informationen zu einer Vielzahl in Deutschland eher selten vorkommender Infektionserreger oder zu nicht alltäglichen Expositionsszenarien. Dies gilt insbesondere für nicht gezielte Tätigkeiten außerhalb von z.B. Forschungslaboratorien oder dem Gesundheitsdienst, d.h. für die Expositionsszenarien, in denen den Beschäftigten die mögliche tätigkeitsbedingte Infektionsgefährdung häufig nicht bewusst ist.

**Tab. 1.4** Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe mit Bezug zu Wirtschaftsfeldern bzw. Tätigkeitsbereichen

TRBA 100 Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien
TRBA 120 Versuchstierhaltung
TRBA 210 Abfallsortieranlagen: Schutzmaßnahmen (aufgehoben)
TRBA 211 Biologische Abfallbehandlungsanlagen: Schutzmaßnahmen (aufgehoben)
TRBA 212 Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen
TRBA 213 Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen
TRBA 214 Abfallbehandlungsanlagen einschließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft
TRBA 220 Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen
TRBA 230 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten
TRBA 240 Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit mikrobiell kontaminiertem Archivgut
TRBA 250 Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege

Grundlage für den Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Deutschland ist die „Richtlinie 2000/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18. September 2000 über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit“, die durch die BioStoffV in deutsches Recht umgesetzt wurde. In der europäischen Richtlinie wird eine Vielzahl von Infektionserregern genannt. Die entsprechende Auflistung stellt die Basis für die vorliegende Arbeit dar (vgl. Tabelle 2.9, Tabelle 2.10, Tabelle 2.11, Tabelle 2.12, Anh., Tab. 1; Anh., Tab. 2; Anh., Tab. 3; Anh., Tab. 4).

Die in den TRBA beschriebenen Gefährdungen und Schutzmaßnahmen können häufig auch auf vergleichbare Tätigkeiten übertragen werden. Dennoch sind Betriebsarzt und Fachkraft für Arbeitssicherheit als Akteure des betrieblichen Arbeitsschutzes gefordert, Erkenntnisse zu eher selten vorkommenden beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiken zu ermitteln, um diese z.B. als Grundlage für die Gefährdungsbeurteilung und die Unterweisung durch den Arbeitgeber zu verwenden. Zusätzlich benötigt der mit der arbeitsmedizinischen Vorsorge betraute Arzt bei der Betreuung entsprechender Beschäftigter Hinweise darauf, ob z.B. serologische Untersuchungen oder – bei impfpräventablen Erkrankungen – Impfangebote im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge möglich und angezeigt sind. Entsprechende Empfehlungen werden derzeit durch den Ausschuss für Arbeitsmedizin (AfAMed) beim Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) erarbeitet. Im vorliegenden Bericht werden ergänzend hierzu die aus der wissenschaftlichen Literatur ableitbaren Erkenntnisse im Sinne einer Materialsammlung zusammengestellt.

Ausgehend von der dargestellten Bedeutung von nicht gezielten Tätigkeiten für den betrieblichen Arbeitsschutz standen die entsprechenden Expositionsszenarien bei der Zusammenstellung und Bewertung der wissenschaftlichen Literatur für den vorliegenden Bericht im Vordergrund. Hierbei wurde auf der Grundlage der oben geschilderten Rahmenbedingungen für die Arbeit in Laboratorien bewusst der Fokus auf nicht gezielte Tätigkeiten außerhalb von Laboratorien gelegt.

Zusammenfassend galt es für den vorliegenden Bericht,

- alle Infektionserreger aus Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG im Hinblick auf ihre mögliche Bedeutung für nicht gezielte Tätigkeiten in Deutschland (Schwerpunkt: Tätigkeiten außerhalb von Laboratorien) zu bewerten,
- im Rahmen einer standardisierten Literaturrecherche wissenschaftliche Veröffentlichungen zu möglichen beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiken durch die genannten Erreger mit einem Fokus auf nicht gezielte Tätigkeiten außerhalb von Laboratorien zu differenzieren und zu bewerten,
- Empfehlungen für die Arbeitsschutzpraxis abzuleiten.



## 2 Methode

Entsprechend der in der Einleitung geschilderten Fragestellung wurde das Projekt in einem mehrschrittigen Ansatz durchgeführt.

1. Zunächst wurden alle Infektionserreger, die in Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG genannt werden, dahingehend bewertet, welche Bedeutung sie für nicht gezielte Tätigkeiten außerhalb von Laboratorien in Deutschland bzw. Mitteleuropa haben. In die Bewertung flossen die folgenden Kriterien ein:

- Art des Erregers
- geographische Verbreitung
- Übertragungsweg(e)
- Möglichkeit der Infektion bei gezielten Tätigkeiten
- Möglichkeit der Infektion bei nicht gezielten Tätigkeiten

Diese Bewertung erfolgte auf der Basis von mikrobiologischen Standardwerken und Lehrbüchern sowie des DGUV Grundsatzes 42 für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen bei Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung (Köhler, W. et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer [1]; Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer [2]; Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme [3]; Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner [4]; Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag [5]).

Als Ergebnis dieser Bewertung wurde von den Autorinnen im Konsensverfahren entschieden, welche der in der Richtlinie 2000/54/EG genannten Infektionserreger in einer vertieften Literaturanalyse betrachtet werden sollten.

Im Rahmen dieses Verfahrens wurde für n=34 Bakterien, n=63 Viren, n=28 Parasiten und n=11 Pilze auf eine weitere Betrachtung verzichtet. Die in Schritt 1 für die entsprechenden Erreger ermittelten Informationen sind in den Tabellen 2.9-2.12 zusammengefasst.

2. Die verbliebenen n=113 Bakterien, n=90 Viren, n=39 Parasiten und n=14 Pilze wurden im Rahmen einer standardisierten Literaturrecherche im Hinblick auf ihre Bedeutung für arbeitsbedingte Infektionskrankheiten in Deutschland untersucht.

Mit dem Ziel der Qualitätssicherung wurde die Literaturrecherche in erster Linie in den Literaturdatenbanken Medline<sup>2</sup> (gesucht über die Datenbank „Medpilot“, (<http://www.medpilot.de>), Embase<sup>3</sup> ([www.embase.com](http://www.embase.com)) und Embase Alerts<sup>4</sup>

<sup>2</sup> Medline ist ein Produkt der National Library of Medicine (NLM), Bethesda, USA, und wird in der deutschen Version über das Deutsche Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) angeboten. Die Datenbank umfasst ca. 4800 Zeitschriften und ca. 20 Mio. Einträge (Stand 6/2011).

<sup>3</sup> „Excerpta Medica Database (EMBASE)“ – umfasst ca. 7.500 biomedizinische Zeitschriften mit ca. 25 Mio. Artikeln aus ca. 70 Ländern (Stand 6/2011).

(<http://www.dimdi.de/static/en/db/dbinfo/ea08.htm>) sowie Pubmed<sup>5</sup> (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>) durchgeführt. Hierbei kamen – in Abhängigkeit von der Zahl der erzielten Treffer – verschiedene standardisierte Suchstrategien und Abfragen (Kombinationen von Suchbegriffen) zum Einsatz: In einem ersten Schritt wurde mit Suchstrategie A in acht Abfragen mit unterschiedlichen Wort-Kombinationen möglichst offen gesucht (Tabelle 2.1). Resultierte mindestens eine der acht Abfragen von Suchstrategie A in deutlich mehr als 50 Treffern, wurde in einem zweiten Schritt Suchstrategie B angewandt. In dieser erfolgte eine Fokussierung auf das berufliche Setting (Suchwort „occupation“). Sollten danach immer noch über 50 Artikel resultieren, wurden ausschließlich Reviews betrachtet (Tabelle 2.2). Daneben kam für die Parasiten Suchstrategie C zum Einsatz, wenn in Suchstrategie A mindestens eine der acht Abfragen zu deutlich mehr als 50 Treffern führte, die Abfrage 1 in Suchstrategie A (Erregernamen and occupation) jedoch zu weniger als 10 Treffern führte (d.h. vor allem nicht beruflich ausgerichtete Veröffentlichungen gefunden wurden) oder Abfrage 1 sehr umfangreiche Resultate lieferte (> 50), die dann weiter eingeschränkt werden mussten (Tabelle 2.3).

**Tab. 2.1** Suchstrategie A für die standardisierte Literaturrecherche

<p><b>I) Medpilot ((Medline)/Embase/ Embase Alert)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation</li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired</li> <li>3. Erregernamen and case study</li> <li>4. Erregernamen and prevalence</li> </ol>
<p><b>II.) Pubmed</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation or occupational groups ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word]))</li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired or laboratory infection ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (laboratory infection[MeSH Terms] OR laboratory acquired[Text Word]))</li> <li>3. Erregernamen and case reports or case report ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (Case Reports[Publication Type] OR case report[Text Word]))</li> <li>4. Erregernamen and prevalence ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND prevalence[MeSH Terms])</li> </ol>

<sup>4</sup> EMBASE Alert enthält die aktuellsten Nachweise auf Veröffentlichungen (ca. 100.000 Artikel), die ca. 8 Wochen später mit vollständiger Indexierung in EMBASE aufgenommen werden. Die Inhalte und Quellen entsprechen den bei EMBASE angegebenen Quellen. (Stand 6/2011).

<sup>5</sup> Derzeit enthält die Datenbank Pubmed ca. 5000 Zeitschriften und ca. 20 Mio. Einträgen (Stand 6/2011).

**Tab. 2.2** Suchstrategie B für die standardisierte Literatursuche  
 – Eingrenzung der Suchstrategie A durch Kombination mit „occupation“, Änderungen zur Suchstrategie A sind durch Unterstreichung gekennzeichnet. Zusätzlich ggf. Einschränkung auf Reviews.

<p><b>I.) Medpilot ((Medline)/Embase/ Embase Alert)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation</li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired <u>and occupation</u></li> <li>3. Erregernamen and case study <u>and occupation</u></li> <li>4. Erregernamen and prevalence <u>and occupation</u></li> </ol>
<p><b>II.) Pubmed</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation or occupational groups        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word]))</li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired or laboratory infection <u>and occupation or occupational groups</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (laboratory infection[MeSH Terms] OR laboratory acquired[Text Word]) <u>AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word])</u>)</li> <li>3. Erregernamen and case reports or case report <u>and occupation or occupational groups</u>        ((Erregernamen[MeSH Terms]) AND (Case Reports[Publication Type] OR case report[Text Word]) <u>AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word])</u>)</li> <li>4. Erregernamen and prevalence <u>and occupation or occupational groups</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND prevalence[MeSH Terms] <u>AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word])</u>)</li> </ol>

**Tab. 2.3** Suchstrategie C für die standardisierte Literatursuche  
 – Eingrenzung der Suchstrategie A durch Kombination mit „work“, Änderungen zur Suchstrategie A sind durch Unterstreichung gekennzeichnet.

<p><b>I.) Medipilot ((Medline)/Embase/ Embase Alert)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation <u>and work</u></li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired <u>and work</u></li> <li>3. Erregernamen and case study <u>and work</u></li> <li>4. Erregernamen and prevalence <u>and work</u></li> </ol>
<p><b>II.) Pubmed</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Erregernamen and occupation or occupational groups <u>and work</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (occupational groups[MeSH Terms] OR occupation[Text Word]) <u>AND work</u>)</li> <li>2. Erregernamen and laboratory acquired or laboratory infection <u>and work</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (laboratory infection[MeSH Terms] OR laboratory acquired[Text Word]) <u>AND work</u>)</li> <li>3. Erregernamen and case reports or case report <u>and work</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND (Case Reports[Publication Type] OR case report[Text Word]) <u>AND work</u>)</li> <li>4. Erregernamen and prevalence <u>and work</u>        ((Erregernamen [MeSH Terms]) AND prevalence[MeSH Terms]) <u>AND work</u>)</li> </ol>

Generell wurden in allen drei Suchstrategien in Teil I die Ergebnisse aus Medline nur dann berücksichtigt, wenn in Embase oder Embase Alert kein Treffer erzielt wurde. Dies liegt daran, dass die Medline-Recherche etwas ungenauere Ergebnisse lieferte als die Recherche in Embase oder Embase Alert.

Alle Treffer wurden von einer Autorin (IF) auf Ebene der Titel und wo verfügbar der Abstracts im Hinblick darauf bewertet, ob sie für die Fragestellung der Arbeit relevant sind. In diesem Fall wurden die Volltexte beschafft und in einem zweiten Schritt ebenfalls im Hinblick auf die Relevanz für die Arbeit bewertet. Die Zahl der mit den beschriebenen Suchstrategien ermittelten Treffer, die Zahl der beschafften und die Zahl der letztlich für die Erstellung der erreger-spezifischen Texte verwendeten Literaturstellen ist in Tabelle 2.4, Tabelle 2.5, Tabelle 2.6 und Tabelle 2.7 dargestellt.

Entsprechend der Ausrichtung des Projekts auf nicht gezielte Tätigkeiten mit Infektionserregern außerhalb des Labors bzw. auf Bereiche, in denen die Infektionsgefährdung bisher eher wenig erforscht ist, wurde für die Erreger *Borrelia burgdorferi*, s.l., FSME-Virus, Hanta-Virus, Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-B-Virus und Hepatitis-C-Virus auf die Erstellung eines Berichts verzichtet. In der jeweils durchgeführten Literaturrecherche konnten in der Regel bereits einige systematische Reviews (auch) zu arbeitsbedingten Infektionsrisiken differenziert werden. Zugleich erfolgt für diese Erreger bereits eine ausführliche Abbildung typischer Infektionsgefährdungen in den verfügbaren TRBA bzw. existieren bereits Empfehlungen für den praktischen Arbeitsschutz. Auch hätte hier aufgrund der Fülle von Literatur der Aufwand für einen systematischen Review die Möglichkeiten im Rahmen des vorliegenden Forschungsprojektes deutlich überstiegen.

**Tab. 2.4** Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Bakterien

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
<i>Acinetobacter baumannii</i>	A, B, C	293	5	5
<i>Actinomyces gerencseriae</i>	A	13	0	kein Bericht
<i>Actinomyces israeli</i>	A	21	0	kein Bericht
<i>Actinomyces pyogenes</i>	A	120	3	2
<i>Actinomyces spp</i>	A	38	0	kein Bericht
<i>Bacillus anthracis</i>	A	247	16	17
<i>Bacteroides fragilis</i>	A	430	1	kein Bericht
<i>Bartonella bacilliformis</i>	A	14	0	4
<i>Bartonella henselae</i>	A	520	12	12
<i>Bartonella quintana</i>	A	165	5	7
<i>Bartonella spp</i>	A	79	4	kein Bericht
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	A	87	2	kein Bericht
<i>Bordetella parapertussis</i>	A	63	1	kein Bericht
<i>Bordetella pertussis</i>	A	236	12	10
<i>Borrelia burgdorferi</i>	A	360	8	kein Bericht***
<i>Borrelia recurrentis</i>	A	20	0	kein Bericht

Tab. 2.4 Fortsetzung

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Borrelia spp	A	76	4	kein Bericht***
Brucella abortus	A	386	2	3
Brucella canis	A	41	2	1
Brucella melitensis	A	427	5	9
Brucella suis	A	59	2	2
Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)	A	288	4	6
Campylobacter coli	A	184	0	15 (alle campylobacter-Bakterien in einem Bericht)
Campylobacter fetus	A	495	3	
Campylobacter jejuni	A	2	0	
Chlamydia pneumoniae	A	1	0	15 (alle Chlamydien in einem Bericht)
Chlamydia psittaci	A	193	10	
Chlamydia trachomatis	A	8	0	
Clostridium botulinum	A	264	4	kein Bericht
Clostridium perfringens	A	673	0	kein Bericht
Clostridium spp	A	98	0	kein Bericht
Clostridium tetani	A	113	2	4
Corynebacterium Diphtheriae	A	225	1	kein Bericht
Edwardsiella tarda	A	30	0	kein Bericht
Enterobacter aerogenes/cloacac	A	3	0	kein Bericht
Enterococcus faecalis/spp	A	8	2	3
Erysipelothrix rhusiopathiae	A	107	3	2
Eschericia coli	A	16	0	kein Bericht
Francisella tularensis	A	280	4	13
Fusobacterium necrophorum	A	332	1	kein Bericht
Haemophilus influenzae	A	62	1	kein Bericht
Helicobacter pylori	A	2694	13	13
Klebsiella oxytoca	A	155	2	4 (alle Klebsiellen in einem Bericht)
Klebsiella pneumoniae	A	1108	1	
Klebsiella spp	A	140	1	
Legionella pneumophila	A	394	10	16 (Legionella spp ist in Bericht zu Legionella pneumophila eingeflossen)
Legionella spp	A	99	5	
Leptospira interrogans	A	261	6	6
Listeria monozytogenes	A	40	0	kein Bericht
Morganella morganii	A	156	0	kein Bericht
Mycobacterium africanum	A	60	2	kein Bericht
Mycobacterium avium	A	553	3	4

Tab. 2.4 Fortsetzung

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Mycobacterium bovis (außer BCG-Stamm)	A	649	3	8
Mycobacterium fortuitum	A	115	3	2
Mycobacterium kansasii	A	221	4	2
Mycobacterium leprae	A	371	1	1
Mycobacterium malmoense	A	28	1	1
Mycobacterium marinum	A	238	6	5
Mycobacterium paratuberculosis	A	38	0	kein Bericht
Mycobacterium scrofulaceum	A	121	1	kein Bericht
Mycobacterium simiae	A	28	0	kein Bericht
Mycobacterium szulgai	A	1772	2	kein Bericht
Mycobacterium tuberculosis	A	2623	13	11
Mycobacterium xenopi	A	106	0	kein Bericht
Mycobacterium, verschiedene	-	-	-	4
Mycoplasma hominis	A	203	2	kein Bericht
Mycoplasma pneumoniae	A	575	0	kein Bericht
Neisseria meningitidis	A	29	3	kein Bericht
Nocardia asteroides	A	596	2	2 (alle Nocardien in einem Bericht)
Nocardia brasiliensis	A	44	0	
Nocardia farcinica	A	30	0	
Nocardia nova	A	12	0	
Nocardia otitidiscaviarum	A	16	0	
Pasteurella multocida	A	436	6	5
Pasteurella spp	A	23	0	kein Bericht
Peptostreptococcus anaerobius	A	22	0	kein Bericht
Plesiomonas shigelloides	A	75	0	kein Bericht
Porphyromonas spp.	A	42	0	kein Bericht
Prevotella spp	A	70	0	kein Bericht
Proteus mirabilis	A	421	0	kein Bericht
Proteus penneri	A	15	0	kein Bericht
Proteus vulgaris	A	133	4	1
Providencia alcalifaciens	A	13	0	kein Bericht
Providencia rettgeri	A	29	0	kein Bericht
Providencia spp	A	39	0	kein Bericht
Pseudomonas aeruginosa	A	1315	1	3
Rhodococcus equi	A	339	2	2
Rickettsia akari	A	24	0	kein Bericht
Rickettsia spp	A	74	0	kein Bericht
Rickettsia typhi	A	40	3	3

Tab. 2.4 Fortsetzung

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Salmonella enteritidis	A	181	1	kein Bericht
Salmonella paratyphi	A	302	5	4 (Salmonella paratyphi und Salmonella typhi in einem Bericht)
Salmonella typhi	A	538	1	
Salmonella typhimurium	A	49	0	1
Shigella boydii	A	87	0	kein Bericht
Shigella dysenteriae	A	175	2	kein Bericht
Shigella flexneri	A	277	0	2
Shigella sonnei	A	256	0	kein Bericht
Staphylococcus aureus	A	37	1	18
Streptococcus pneumoniae	A	1477	4	2
Streptococcus pyogenes	A	1772	5	3
Streptococcus spp	A	135	0	kein Bericht
Streptococcus suis	A	173	13	9
Treponema pallidum	A	411	4	4
Treponema pertenu	A	18	0	kein Bericht
Vibrio cholerae	A	376	2	2
Vibrio parahaemolyticus	A	187	1	kein Bericht
Yersinia enterocolitica	A	603	5	2
Yersinia pestis	A	198	2	2 (in einem Bericht zusammengefasst: <i>Yersinia pseudotuberculosis subsp. pseudotuberculosis</i> und <i>Yersinia pseudotuberculosis subsp. pestis</i> )
Yersinia pseudotuberculosis	A	156	1	

\* Pro Suchstrategie 8 Abfragen

\*\* Die verwendete Literatur besteht teilweise nicht nur aus den Suchergebnissen der Rechercheprotokolle, sondern umfasst auch Zitate z.B. aus Lehrbüchern und Mitteilungen des Robert Koch-Instituts. Vor diesem Hintergrund ist die Zahl der verwendeten Literaturstellen teilweise größer als die der beschafften Literatur. Die Referenz für die Einstufung in eine Risikogruppe (TRBA 460, 462, 464 und 466) wurde nicht mitgezählt.

\*\*\* Aufgrund der Fülle von Literatur wurde auf die Erstellung eines Berichts verzichtet.

**Tab. 2.5** Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Viren und Prionen (mit TSE assoziierte Agenzien)

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Adenoviridae	A	514	5	7
Arenaviridae	A	162	12	3
Lassa-Virus	A	100	5	6
Lymphozytäres Chorio-meningitis-Virus	A	172	13	11
Dobrava-Belgrade-Virus	A	38	0	<i>kein Bericht</i>
Sin-Nombre-Virus	A	102	6	4
Hantavirus	A, B	108	13	<i>kein Bericht***</i>
Hantaanvirus	A	101	5	<i>kein Bericht</i>
Seoul-Virus	A	42	0	<i>kein Bericht</i>
Puumala-Virus	A	147	6	6
Prospect-Hill-Virus	A	8	0	<i>kein Bericht</i>
Toscana-Virus	A	67	1	1
Tahyna Strain-Virus	A	7	0	<i>kein Bericht</i>
Calciwiridae	A	289	5	<i>Siehe einzelne Erreger</i>
Hepatitis-E-Virus	A, B	139	11	9
Norwalk-Virus	A, B	187	17	8
Ebolavirus	A	159	4	2
Marburg-Virus	A	59	2	1
Zentraleuropäisches Zeckene-nzephalitis Virus (Tick-borne encephalitis Virus, TBE-Virus; Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus, FSME-Virus)****	A	411 (TBE: 248 +FSME: 163)	8 (2+6)	<i>kein Bericht***</i>
Denguevirus	A, B	144	1	2
Hepatitis-C-Virus	A, B	218	22	<i>kein Bericht***</i>
Hepatitis-G-Virus	A, B	134	2	2
Japan-B-Enzephalitis	A, B	105	0	<i>kein Bericht</i>
Gelbfieber-Virus	A	158	0	<i>kein Bericht</i>
Hepatitis-B-Virus	A, B	136	0	<i>kein Bericht***</i>
Hepatitis-D-Virus	A, B	160	0	<i>kein Bericht</i>
Zytomegalievirus	A, B	53	13	10
Epstein-Barr-Virus	A, B	34	3	3
Herpesvirus simiae	A	70	6	6
Herpes-simplex-Virus	A, B	561	21	11
Varizella-Zoster-Virus	A, B	289	11	11
Human-B-lymphotropic Virus	A,B	666	7	2
Herpes-Virus hominis 7	A	12	0	<i>kein Bericht</i>
Herpes-Virus hominis 8	A	10	0	<i>kein Bericht</i>
Influenzaviren	A, B	324	20	6
JC-Polyomavirus	A	315	2	1
BK-Polyomavirus	A	109	0	(JC und BK in einem Bericht)
Humanes Papilloma-Virus	A	142	1	11



Tab. 2.5 Fortsetzung

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Masernvirus	A, B	344	4	6
Mumpsvirus	A	229	6	4
Newcastle Disease Virus	A	121	2	2
Parainfluenzaviren	A	25	2	3
Respiratory-Syncytial-Virus	A	447	7	3
Parvovirus B19	A, B	228	8	6
Coxsackievirus	A	116	2	2
ECHO-Virus	A	516	2	1
Hepatitis-A-Virus	A, B	251	16	kein Bericht***
Poliomyelitis-Virus	A	269	0	kein Bericht
Rhinoviren	A	181	0	kein Bericht
Büffelpockenvirus	A	33	4	Vgl. Vacciniavirus
Kuhpockenvirus	A	60	1	4
Elefantenpockenvirus	A	27	0	kein Bericht
Melkerknotenvirus	A	37	0	kein Bericht
Molluscum-contagiosus-Virus	A	65	0	kein Bericht
Affenpockenvirus	A	41	1	kein Bericht
Orf-Virus	A	145	0	kein Bericht
Kaninchenpockenvirus	A	99	9	kein Bericht
Vacciniavirus	A	125	9	5
Humane Rotaviren	A	449	0	kein Bericht
HIV 1, HIV 2	A, B	234	9	11
HTLV-1	A	693	2	2 (HTLV-1 und HTLV-2 in einem Bericht)
HTLV-2	A	237	0	
SIV	A	221	5	6
Tollwutvirus	A	316	4	4
Alphavirus	A	327	2	kein Bericht
Chikungunya-Virus	A	203	0	kein Bericht
Semliki-Forest-Virus	A	40	1	kein Bericht
Rubellavirus	A, B	302	5	1
<i>Mit TSE assoziierte Agenzien</i>				
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	A, B	218	13	13 (als Prione)
vCJD	A, B	224	1	
BSE	A	213	3	
Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom	A	125	0	kein Bericht

Gruppierung der Viren entsprechend der taxonomischen Familie bzw. Gattung

\* Pro Suchstrategie 8 Abfragen

\*\* Die verwendete Literatur besteht teilweise nicht nur aus den Suchergebnissen der Rechercheprotokolle, sondern umfasst auch Zitate z.B. aus Lehrbüchern und Mitteilungen des Robert Koch-Instituts. Vor diesem Hintergrund ist die Zahl der verwendeten Literaturstellen teilweise größer als die der beschafften Literatur. Nicht miteingeflossen in die Statistik sind die TRBA-Einstufungen 460, 462, 464 und 466.

\*\*\* Aufgrund der Fülle von Literatur wurde auf die Erstellung eines Berichts verzichtet.

\*\*\*\* Für den FSME-Virus wurde hauptsächlich auf die Datenbank Medline zurückgegriffen, die auch deutschsprachige Literatur berücksichtigt.

**Tab. 2.6** Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Parasiten

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Ancylostoma duodenale	A	136	3	3
Ascaris lumbricoides	A, C	468	4	4
Babesia divergens	A	38	0	3 (Babesia divergens und Babesia microti in einem Bericht)
Babesia microti	A, C	87	0	
Balantidium coli	A	70	0	<i>kein Bericht</i>
Cryptosporidium parvum	A, C	214	3	3
Cryptosporidium spp	A, C	62	0	<i>kein Bericht</i>
Cyclospora cayetanensis	A, C	24	0	<i>kein Bericht</i>
Echinococcus granulosus (Hundebandwurm)	A, C	217	3	6
Echinococcus multilocularis (kleiner Fuchsbandwurm)	A, C	142	1	8
Entamoeba histolytica	A, C	372	3	<i>kein Bericht</i>
Fasciola hepatica (Großer Leberegel)	A, C	259	3	3
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	A, C	217	4	1
Hymenolepis diminuta	A	60	1	2 (Hymenolepis diminuta und nana in einem Bericht)
Hymenolepis nana (Zwergbandwurm)	A, C	49	3	
Leishmania brasiliensis	A	123	5	3
Leishmania donovani	A, C	280	0	<i>kein Bericht</i>
Leishmania ethiopica	A	15	0	<i>kein Bericht</i>
Leishmania major	A, C	79	5	3
Leishmania mexicana	A	109	3	2
Leishmania peruviana	A	16	0	<i>kein Bericht</i>
Leishmania spp	A	83	0	<i>kein Bericht</i>
Leishmania tropica	A	192	0	<i>kein Bericht</i>
Naegleria fowleri	A	44	0	<i>kein Bericht</i>
Plasmodium falciparum	A, B, C	257	7	3
Plasmodium spp (des Menschen und von Affen)	A, C	18	0	<i>kein Bericht</i>
Sarcocystis suihominis	A	13	2	<i>kein Bericht</i>
Schistosoma haematobium	A, C	314	3	2
Schistosoma intercalatum	A	50	0	<i>kein Bericht</i>
Schistosoma japonicum	A, C	146	7	7
Schistosoma mansoni	A, B, C	255	2	3
Schistosoma mekongi	A	28	0	<i>kein Bericht</i>
Strongyloides stercoralis	A, B, C	97	5	3
Taenia saginata (Rinderfinnenbandwurm)	A, C	32	2	2

**Tab. 2.6** Fortsetzung

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	verwendete Literatur**
Taenia solium (Schweinefinnenbandwurm)	A, C	114	0	kein Bericht
Toxocara canis	A, C	220	0	kein Bericht
Toxoplasma gondii	A, B, C	89	0	kein Bericht
Trichinella spiralis	A, C	115	1	1
Trichuris trichiura (Peitschenwurm)	A, C	222	6	8
Trypanosoma cruzi	A, C	324	4	4

\* Pro Suchstrategie 8 Abfragen

\*\* Die verwendete Literatur besteht teilweise nicht nur aus den Suchergebnissen der Rechercheprotokolle, sondern umfasst auch Zitate z.B. aus Lehrbüchern und Mitteilungen des Robert Koch-Instituts. Vor diesem Hintergrund ist die Zahl der verwendeten Literaturstellen teilweise größer als die der beschafften Literatur. Nicht miteingeflossen in die Statistik sind die TRBA-Einstufungen 460, 462, 464 und 466.

**Tab. 2.7** Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Pilze

Erreger	Suchstrategien*	Treffer insgesamt	beschaffte Literatur	Verwendete Literatur**
Aspergillus fumigatus	A, B, C	61	7	6
Candida albicans	A, B, C	184	5	3
Candida tropicalis	A, C	71	1	kein Bericht
Cladophialophora bantiana (Xylohypha bantiana, Cladosporium bantianum, Cladosporium trichoides)	A	5	0	kein Bericht
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	A	65	3	4
Epidermophyton floccosum	A, C	38	2	kein Bericht
Histoplasma capsulatum var. capsulatum (Ajellomyces capsulatus)	A	22	0	kein Bericht
Histoplasma capsulatum duboisii	A	14	0	kein Bericht
Histoplasma capsulatum	A, C	522	4	4
Microsporium audouinii	A	65	1	kein Bericht
Microsporium canis	A, C	522	6	6
Microsporium gypseum	A	147	2	2
Microsporium spp	A	29	2	kein Bericht
Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boydii)	A	30	1	kein Bericht
Scedosporium prolificans	A	20	1	kein Bericht
Sporothrix schenckii	A	70	1	2
Trichophyton rubrum	A, C	23	3	7
Trichophyton spp	A	49	1	(trychophyton rubrum und spp in einem Bericht)

\* Pro Suchstrategie 8 Abfragen

\*\* Die verwendete Literatur besteht teilweise nicht nur aus den Suchergebnissen der Rechercheprotokolle, sondern umfasst auch Zitate z.B. aus Lehrbüchern und Mitteilungen des Robert Koch-Instituts. Vor diesem Hintergrund ist die Zahl der verwendeten Literaturstellen teilweise größer als die der beschafften Literatur. Nicht miteingeflossen in die Statistik sind die TRBA-Einstufungen 460, 462, 464 und 466.

Auf der Grundlage der beschriebenen Literaturrecherche ergab sich in Einzelfällen, dass mangels Literatur kein Bericht erstellt werden konnte. Hierbei handelte es sich um die in Tabelle 2.8 aufgeführten Erreger. Daneben sind in dieser Tabelle auch die o.g. Erreger aufgeführt, für die bereits ausführliche Informationen zur Infektionsgefährdung bei nicht gezielten Tätigkeiten vorliegen und deswegen auf die Erstellung eines Berichts verzichtet wurde.

**Tab. 2.8** Erreger, für die aufgrund fehlender wissenschaftlicher Literatur zu einem beruflich bedingten Infektionsrisiko kein Bericht erstellt werden konnte.

<b>A: Bakterien</b>	<b>B: Viren</b>	<b>C: Parasiten</b>	<b>D: Pilze</b>
<i>Actinomyces gerencseriae</i>	Affenpockenvirus	<i>Balantidium coli</i>	<i>Candida tropicalis</i>
<i>Actinomyces israeli</i>	Alphavirus	<i>Cryptosporidium</i> spp	<i>Epidermophyton floccosum</i>
<i>Actinomyces</i> spp	Chikungunya-Virus	<i>Cyclospora cayetanensis</i>	<i>Histoplasma capsulatum</i> var. <i>capsulatum</i> ( <i>Ajellomyces capsulatus</i> )
<i>Bacteroides fragilis</i>	Dobrava-Belgrade-Virus	<i>Entamoeba histolytica</i>	<i>Histoplasma capsulatum duboisii</i>
<i>Bordetella bronchiseptica</i>	Elefantenpockenvirus	<i>Leishmania donovani</i>	<i>Microsporium audouinii</i>
<i>Bordetella parapertussis</i>	Gelbfieber-Virus	<i>Leishmania ethiopica</i>	<i>Microsporium</i> spp
<i>Borrelia burgdorferi</i> **	Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom	<i>Leishmania peruviana</i>	<i>Scedosporium apiospermum</i> ( <i>Pseudallescheria boydii</i> )
<i>Borrelia recurrentis</i>	Hantavirus**	<i>Leishmania</i> spp	<i>Scedosporium prolificans</i>
<i>Borrelia</i> spp	Hantaanvirus	<i>Leishmania tropica</i>	
<i>Campylobacter</i> spp	Hepatitis-A-Virus**	<i>Naegleria fowleri</i>	
<i>Clostridium botulinum</i>	Hepatitis-B-Virus**	<i>Plasmodium</i> spp	
<i>Clostridium perfringens</i>	Hepatitis-C-Virus**	<i>Sarcocystis sui</i> hominis	
<i>Clostridium</i> spp	Hepatitis-D-Virus	<i>Schistosoma intercalatum</i>	
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	Herpes-Virus hominis 7	<i>Schistosoma mekongi</i>	
<i>Edwardsiella tarda</i>	Herpes-Virus hominis 8	<i>Taenia solium</i> (Schweinefinnenbandwurm)	
<i>Enterobacter aerogenes/cloacac</i>	Humane Rotaviren	<i>Toxocara canis</i>	
<i>Fusobacterium necrophorum</i>	Japan-B-Enzephalitis	<i>Toxoplasma gondii</i>	
<i>Haemophilus influenzae</i>	Kaninchenpockenvirus		
<i>Listeria monozytogenes</i>	Melkerknotenvirus		
<i>Morganella morganii</i>	Molluscum-contagiosus-Virus		

Tab. 2.8 Fortsetzung

A: Bakterien	B: Viren	C: Parasiten	D: Pilze
Mycobacterium africanum	Orf-Virus		
Mycobacterium paratuberculosis	Poliomyelitis-Virus		
Mycobacterium scrofulaceum	Prospect-Hill-Virus		
Mycoacterium simiae	Rhinoviren		
Mycobacterium szulgai	Seoul-Virus		
Mycobacterium xenopi	Semliki-Forest-Virus		
Mycoplasma hominis	Tahyna Strain-Virus		
Mycoplasma pneumoniae	Zentraleuropäisches-Zeckenzephalitis-Virus (tick-borne encephalitis, TBE Virus; Frühsommer-Meningoenzephalitis-Virus, FSME-Virus)**		
Neisseria meningitidis			
Pasteurella spp			
Peptostreptococcus anaerobius			
Plesiomonas shigelloides			
Porphyromonas spp.			
Prevotella spp			
Proteus mirabilis			
Proteus penneri			
Providencia alcalifaciens			
Providencia rettgeri			
Providencia spp			
Rickettsia akari			
Rickettsia spp			
Salmonella enteritidis			
Shigella boydii			
Shigella dysenteriae			
Streptococcus spp			
Treponema pertenue			
Vibrio parahaemolyticus			
Yersinia pestis			

\*\* Aufgrund bereits umfangreicher Literatur und Informationen für den praktischen Arbeitsschutz wurde auf die Erstellung eines Erreger-Berichts verzichtet für Borrelia burgdorferi s.l., FSME-Virus, Hanta-Virus, Hepatitis-A-Virus, Hepatitis-B-Virus und Hepatitis-C-Virus.

Ebenfalls auf der Grundlage der Zahl der für das Projekt geeigneten Literaturstellen wurde entschieden, ob ein sogenannter „Kurzbericht“ oder ein „Langbericht“ erstellt wurde.

Alle wissenschaftlichen Veröffentlichungen wurden im Hinblick auf ihre Art (z.B. Einzelfallbeschreibung, Kasuistiken, Querschnittstudien, Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien), Bezugskollektiv und Fragestellung differenziert erfasst. Grundsätzlich erfolgte vor der inhaltlichen Betrachtung einer Veröffentlichung die Bewertung ihrer formalen und inhaltlichen Qualität mit Hilfe standardisierter Verfahren. Das Ergebnis dieser Bewertung wurde in den einzelnen Berichten im Text dokumentiert, in den Langberichten zusätzlich auch in Tabellenform.

Neben der Suche in den beiden Literaturdatenbanken wurden online-Recherchen bzw. Handsuchen im Sachwortverzeichnis der vom Robert Koch-Institut herausgegebenen Zeitschrift „Epidemiologisches Bulletin“ (Jahrgang 2005-2010) und Recherchen im elektronischen Archiv der europäischen Zeitschrift „Eurosurveillance“ (Zeitraum 2005-2010) durchgeführt (Herausgeber: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC)). Zusätzlich wurden die elektronisch zugänglichen Quellen im Bereich des deutschen Arbeitsschutzes im Rahmen der Recherche betrachtet. Hierbei handelte es sich um Publikationen der BAuA, Abstracts und Programme der DGAUM-Jahrestagungen und die Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe. Maßnahmen der Ersten Hilfe bzw. Prävention wurden in nationalen und internationalen Empfehlungen recherchiert (national: STIKO, Veröffentlichungen der BAuA, des ABAS und des AfAMed, international: European Agency for Safety and Health at Work, USA: NIOSH und CDC). Der Schwerpunkt der Recherche lag jedoch dem Projektziel entsprechend deutlich auf der Recherche epidemiologischer Fragen. Klinische bzw. praktisch (arbeits)medizinische Fragen waren dagegen nur von untergeordneter Bedeutung und wurden nur ergänzend recherchiert, um aus der wissenschaftlichen Literatur unklare Sachverhalte aufzuklären. Grundsätzlich keine Aufnahme in die vorliegende Arbeit fanden Literaturquellen unklarer Qualität wie z.B. Dissertationsschriften. Übersichtsartikel fanden nur Eingang, sofern sie sich mit dem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko auseinandersetzten und nicht nur z.B. ein generell mögliches Infektionsrisiko abbildeten.

Wie auf Seite 16 angekündigt, werden nachfolgend die im ersten Schritt ermittelten Informationen für die Erreger wiedergegeben, für die nach Abstimmung unter den Autorinnen keine Literaturrecherche erfolgte. Die Entscheidung für den Verzicht auf die Literaturrecherche ist in der Regel darin begründet, dass eine Infektion im Rahmen einer nicht gezielten Tätigkeit außerhalb des Labors als unwahrscheinlich erachtet wird. Ein Grund für diese Einschätzung ist der Übertragungsweg, beispielsweise die Tatsache, dass es sich um einen Vektor-gebundenen Krankheitserreger handelt, wobei der Vektor in Deutschland bzw. Mitteleuropa nicht in der Natur vorkommt. Ein anderer Grund ist beispielsweise, dass der Krankheitserreger generell bisher in Deutschland bzw. Mitteleuropa nicht vorkommt, z.B. weil es kein natürliches Reservoir in Mitteleuropa gibt. Die Begründung ist in den Tabellen (Tabelle 2.9, Tabelle 2.10, Tabelle 2.11, Tabelle 2.12) jeweils grau hinterlegt.

**Tab. 2.9** Erreger des Teilbereichs Bakterien, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Actinobacillus actinomycetem comitans	1	Bakterium, gramneg. Stäbchen	Endokarditis, Parodontitis, Begleitkeim bei Actinomykose	ubiquitär, normale Mundflora von Mensch und Tier	Ausbreitung über direkte Invasion benachbarter Zellen	Unwahrscheinlich	kaum	Ausbreitung über direkte Invasion benachbarter Zellen	TRBA 466	2	nein
Actinomadura pelletieri	1	Bakterium, fungoid (fadenförmig)	Aktinomyzotome (chronische, granulomatös-eitrige Infektionen der Haut, des subkutanen Bindegewebes, Befall von Knochen und Periost)	Afrika, Mittelamerika	Kontakt mit erregerhaltigem Staub	ja	nein	Verletzte Körperstellen müssen mit erregerhaltigem Staub in Kontakt kommen, Erreger kommt nicht in D. vor	TRBA 466	2	nein
Arcanobacterium haemolyticum (Corynebacterium haemolyticum)	2	Bakterium, grampos. Stäbchen	bei 2% der Pharyngitiden nachweisbar, in 50% mit Exanthem assoziiert, seltener Wund- und Weichteilinfektionen, Osteomyelitis, Endokarditis	unklar	keine Einzelheiten bekannt	unklar	unklar	keine Einzelheiten über geographische Verbreitung und Übertragungsweg bekannt	TRBA 466	2	nein
Borrelia duttoni	3	Bakterium, flexibles gramnegatives Schraubenspirillum	endemisches Rückfallfieber	Afrika, im Nahen und mittleren Osten und in Zentralamerika	Zeckenstich	ja	ja	Zeckenstich	TRBA 466	2	nein
Burkholderia mallei	3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen, beweglich	Malleus oder Rotz	kommt in Europa nicht mehr vor	Keime dringen über Mikrotraumen der Haut oder Schleimhäute ein und bilden lokale Geschwüre	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	3	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroor- ganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Cardiobacterium hominis	1	Bakterium, gram-negatives Stäbchen	Endocarditiden	Bestandteil der normalen Mundhöhlenflora	Der Erreger tritt v.a. nach Zahnbehandlungen in die Blutbahn über und besiedelt vorgeschädigte oder protektische Herzklappen. Über Endocarditiden ohne Klappenschädigung wurde berichtet	Unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Corynebacterium minutissimum	1	Bakterium, gram-positives, nicht sporenbildendes Stäbchen	Erythrasma, oberflächliche Hauterkrankung, die v.a. in intertriginösen Bereichen auftritt	keine Angaben	keine Angaben	fraglich	fraglich	unbekannter Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Corynebacterium pseudotuberculosis	2	Bakterium, gram-positives, nicht sporenbildendes Stäbchen	wenig pathogen, gehört zur C.diphtheriae-Gruppe	keine Angaben	keine Angaben	fraglich	fraglich	unbekannter Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Corynebacterium spp	1	Bakterium, gram-positives, nicht sporenbildendes Stäbchen	C. xerosis, C. pseudodiphtheriticum, C. jeikeium: normale Körperflore des Menschen, lösen bei Immunsupprimierten Erkrankungen wie Sepsis und Endokarditis aus	keine Angaben	keine Angaben	Unwahrscheinlich	Unwahrscheinlich	spielen bei Immunsupprimierten eine Rolle	TRBA 466	2	nein
Cariella brunettii	1, 2, 3, 4										

Tab. 2.9 Fortsetzung



Tab. 2.9 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroor- ganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Ehrlichia sen- netsu	1	Bakterium, kokkoides Stäbchen	verursacht in Japan eine Mononukleose- ähnliche Erkrankung	Japan	bekannter Über- träger: roher Fisch (Fisch- egel), Bakterium wird durch Pha- gozytose in Monozyten/ Makrophagen aufgenommen	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Eikenella cor- rodens	1	Bakterium, gram- negatives Kurzstäb- chen	kann häufig bei den verschiedensten Krank- heitsprozessen nach- gewiesen werden	normaler Kommen- sale der Mund-und Darmflora des Menschen	endogene Infektionen keine näheren Angaben	fraglich	fraglich	keine genauen Angaben zum Übertragungsweg (nach Menschen- biss → Wundabs- zesse	TRBA 466	2	nein
Flavobacteri- um meningo- septicum	1	Bakterium, gram- negatives Stäbchen	Neugeborenen- Meningitis (selten)	keine Angaben	keine Angaben	fraglich			In TRBA 466	2	TRBA 466
Fluoribacter bozemanæ= Legionella bozemanii	1	Bakterium, gram- negative Stäbchen	kommen selten als Erreger der Legionellose vor	keine Angaben	keine Angaben	fraglich			In TRBA 466	2	TRBA 466
Gardnerella vaginalis	1, 2	Bakterium, dünne, gram-labile Stäbchen oder Kokko- bazillen	G. vaginalis-Vaginitis	Normalflora der Vagina bzw. der Anorektalregion	keine Angaben, vermutlich endogene Infektion	fraglich	fraglich	unbekannter Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroor- ganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Haemophilus ducreyi	1	Bakterium	Ulcus molle "weicher Schanker"	weltweit, v.a. in Afrika, Asien und Lateinamerika, in Deutschland selten, durch Ferntouris- mus allerdings an Bedeutung zuge- nommen	sexuell	Unwahr- schein- lich	Unwahr- schein- lich	sexuelle Übertra- gung	TRBA 466	2	nein
Haemophilus spp	1	Gram- negative Stäbchen	weniger bedeutend H. parainfluenzae, H. aphrophilus selten H. para- phrophilus, H. haemoly- ticus, H. para- haemolyticus und H. segnii. In seltenen Fällen lebensbedroh- liche Infektionen z.B. Endokarditis, Meningi- tis, Gehirnabszess und sekundäre Bakteriämien	Bestandteil der Normalflora des oberen Respirati- onstraktes	keine Angaben	Unwahr- schein- lich	Unwahr- schein- lich	keine Angaben zum Übertra- gungsweg	TRBA 466	2	nein
Listeria inva- novii	3	Bakterium, gram- positives Stäbchen	keine näheren Angaben, vermutlich Listeriose					keine näheren Angaben	TRBA 466	2	nein
Mycobacteri- um microti	1										
Mycobacteri- um ulcerans	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram- positive, säurefeste Stäbchen	zählt zu den nichttuber- kulösen Mykobakterien, verursacht: Buruli-Ulkus	nur in den Tropen vorkommend	Aufnahme aus der Umwelt	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein

Tab. 2.9 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Mycoplasma caviae	1, 2, 3	Bakterium	keine Angaben	In TRBA 466	2	nein	nein	nein			
Neisseria gonorrhoeae	1, 3	Bakterium, gram-negative Kokken	Gonorrhö	weltweit verbreitet	durch Geschlechtsverkehr	Unwahrscheinlich	Unwahrscheinlich	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Rickettsia canada			keine Angaben					keine Angaben	In TRBA 466 als R. canadensis	3	nein
Rickettsia conorii			Boutonneuse-Fieber, Fieber der Alten Welt	Südeuropa, Afrika, Indien, Asien	Übertragung durch Zecken	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein
Rickettsia montana			keine Angaben					keine Angaben	In TRBA 466 als R. montanensis	3	nein
Rickettsia prowazekii			epidemisches Fleckfieber	weltweit; Afrika, Südamerika, Asien; wichtiges Erregerreservoir: Mensch, nordamerikanische Flughörnchen	Übertragung durch Kleiderlaus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein
Rickettsia rickettsii			Rocky Mountain spotted fever	Amerika, wichtige Erregerreservoir: Nagetiere, Hunde, Kaninchen, Vögel	Übertragung durch Zecken	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein

Tab. 2.9 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA 466	RG	G 42
Rickettsia tsutsugamushi			Tsutsugamushi-Fieber (Scrub typhus)	Ost-, Südostasien, Nordaustralien, wichtige Reservoire: Nagetiere	Übertragung durch Milbenlarven	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein
Salmonella arizonae			zählt zu den enteritischen Salmonellen: Enteritis			ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Serpulina spp.	1, 2, 3, 4	keine Angaben						keine Angaben	TRBA 466	2	nein
Streptobacillus moniliformis	1, 4	Bakterium, gram-negative Stäbchen	Rattenbißkrankheit, Haverhill-Fieber	besiedelt saprophytisch den Nasopharynx von Ratten und anderen Nagetieren, Vorkommen in Amerika	Rattenbiß, durch von Ratten verunreinigtes Wasser	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein
Treponema carateum	1	Bakterium, Spirochäte	Pinta (Carate) chronische Hautinfektion	feucht-heiße Gebiete Zentral- und Südamerikas unter unhygienischen Bedingungen	durch engen körperlichen Kontakt	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein

Tab. 2.9 Fortsetzung

Tab. 2.9 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroor- ganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Treponema spp	1, 3, 4	Bakterium, Spirochäte	Die Gattung umfasst pathogene und apathogene Arten; pathogene Arten siehe oben, außerdem T. pallidum subspecies endemicum, apathogene Arten: T. denticola, T. phagedenis, T. refringens und T. vincenti. Die apathogenen Arten gehören zur normalen Flora des Menschen, v.a. im Mund, aber auch im Genital- und Intestinaltrakt	apathogene Arten: normale Flora des Menschen, T. p. endemicum: nur in Nordafrika, Mittleren Osten als Erreger der endemischen Syphilis (Bejel)	Erregerreservoir: Mensch	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	1 o. 2	nein
Vibrio spp	1, 3, 4	Bakterium, gram- negatives Stäbchen	Vibrio vulnificus: selten Gastroenteritis, Sepsis bei Immunsupprimierten, Hautinfektionen bei direktem Kontakt	Vorkommen in Küstengewässer der Ozeane und in Brackwasser	Übertragung durch kontaminierte Meeresfrüchte und rohe Fische	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

**Tab. 2.10** Erreger des Teilbereichs Viren, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42	
Mopeia- Virus	1, 2, 3, 4	Virus	Keine Angaben	in der angegebenen Literatur keine Angaben	in der angegebenen Literatur keine Angaben	Keine Angaben	Keine Angaben	in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein	
Guanarito-Virus	1, 3	Virus	Venezuelanisches hämorrhagisches Fieber	Venezuela	natürlicher Wirt: Nager, Kontakt zu virushaltigen Ausscheidungen oder Blut führt zu Infektionen bei Menschen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	4	nein	
Junin-Virus	1, 3	Virus	Argentinisches hämorrhagisches Fieber	Argentinien	natürlicher Wirt: Buschmaus (Calomys musculus)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	4	nein	
Sabia-Virus	1, 3	Virus	Brasilianisches hämorrhagisches Fieber	Brasilien	natürlicher Wirt: Nager	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	4	nein	
Machupo-Virus	1, 3	Virus	Bolivianisches hämorrhagisches Fieber	Bolivien	natürlicher Wirt: Buschmaus (Calomys callosus)	ja	ja	Übertragungsweg	In TrBA 462	4	nein	
Flexal-Virus	1, 2, 3, 4	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein	
Sonstige Tacaribe-Komplex-Viren	1, 2, 3, 4	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Bhanja	1, 2, 3, 4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur						in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Bunyamwera-Virus	1, 2, 3, 4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur						in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Germiston	1, 2, 3, 4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Oro-pouche- Virus	3	Virus	Fieber mit Kopf-, Gelenk- und Muskelschmerzen	Brasilien	Übertragung durch Stechmü- cken (cuticoides); natürlicher Wirt: Faultier, Affen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Virus der Californischen Enzephalitis	1, 2, 3, 4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Nairoviren	3	Virus	entspricht einer Gat- tung, die hämorrhagi- sches Fieber auslöst	Osteuropa, Asien, Afrika	Übertragung durch Schildze- cken (Gattung: Hyalomma), natürlicher Wirt: Wildhase, Schaf, Ziege	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462		nein
Virus des hämorrhagi- schen Kongo- Krim-Fiebers	3	Virus	Hämorrhagisches Fieber	Osteuropa, Asien, Afrika	Übertragung durch Schildze- cken (Gattung: Hyalomma), natürlicher Wirt: Wildhase, Schaf, Ziege	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	4	nein
Hazar-Virus	1, 2, 3, 4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Phleboviren	3	Virus	Gattung, die hohes Fieber (Pappataci- Fieber), Meningitis, Menigoenzephalitis auslöst	Italien (Toskana, Neapel, Sizilien), Spanien Zypern, Balkan, Mittlerer und Naher Osten	Übertragung durch Sandfliege (phlebotomus papatsi, pernicio- sus u.a.) natürlicher Wirt: Nager, Schaf, Ziege	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462		nein

Tab. 2.10 Fortsetzung

Tab. 2.10 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Rift-Valley-Fieber-Virus	3	Virus	Hämorrhagisches Fieber	Afrika	Übertragung durch Stechmücken (Aedes, Culex); natürlicher Wirt: Schaf und andere Wiederkäuer	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Papata-ciber-Virus	5	Virus	Pappataci-Fieber	Balkan	natürlicher Wirt: Schafe, Rinder, Nagetiere, Übertragung durch Phlebotomen (Sandfliegen) auf den Menschen				In TRBA 462	2	nein
Australische-X-Enzephalitis (Murray-Valley-Enzephalitis)	1	Virus	Murray Valley Enzephalitis	Australien	Übertragung durch Stechmücke	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Absettarov virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Hanzalova virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Hypr virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Kumlinge virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Kyasanur-Forest-Virus	1	Virus	Hämorrhagisches Fieber	Indien	Übertragung durch Zecken	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein



Infections- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42	
Louping-ill- Virus	1, 3	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Virus des Omsker hämorrhä- gischen Fiebers	3	Virus	Hämorrhagisches Fieber	Sibirien, Rußland	Übertragung durch Zecken	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Powassan Virus	1, 3	Virus	ZNS-Befall	Rußland, Kanada, USA	Übertragung durch Zecken	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Rocio virus	3	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Virus der Russischen Frühsummer- Enzephalitis	3	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
St. Louis En- zephalitis Virus	3	Virus	Enzephalitis	Nord- und Mittel- amerika, Brasilien und Argentinien	Überträger: Mos- kito (Culex)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Wesselbronn- Virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
West-Nil- Fieber-Virus	3	Virus	Fieber, Enzephalitis	Ost- und Westafri- ka, Süd- und Süd- ostasien, Mittel- meerstaaten, neu auch die USA, Kanada	Moskito, Zecken als Überträger	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Sonstige als pathogen bekannte Flaviviren	3	Virus	siehe vorgenannte Erreger							In TRBA 462	2	nein

Tab. 2.10 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Hepadnaviridae		Virus	im folgenden erläutert						In TRBA 462		nein
Herpes-Virus hominis 8	2	Virus	HHV-8 wird in nahezu 100% aller Kaposi-Sarkome der unterschiedlichen epidemiologischen Formen gefunden: Darüber hinaus ist eine besondere Variante von B-Zell-Lymphomen, das primäre Effusionslymphom, regelmäßig HHV-8-dann positiv und auch bei der multizentrischen Form der Castleman'schen Erkrankung lässt sich HHV-8 nachweisen. Alle drei Erkrankungen treten bevorzugt bei Immunsupprimierten, insbesondere Patienten mit HIV auf.	HHV-8 kommt weltweit in allen epidemiologischen Formen des Kaposi-Sarkoms vor	sexuelle Übertragung, Infektion nach Transfusion von HHV-8-positiven Blutkonserven; vermutlich spielen noch andere, bisher nicht identifizierte Übertragungswege eine Rolle	Fraglich	Fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 462	2	nein
Orthomyxoviridae	3	Virusfamilie	siehe nachfolgende Viren						In TRBA 462		ja
durch Zecken übertragbare Orthomyxoviridae: Dhor- und Thogotovirus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Papovaviridae	1	Virusfamilie	hierzu zählen u.a. das Papillomavirus, das Polyomavirus und das Vacuolatingvirus der Affen (simian virus 40(SV 40)), ansonsten in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462		nein

Tab. 2.10 Fortsetzung

Tab. 2.10 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Acute hae- morrhagic conjunctivitis virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Variola-major- Virus- und Variola-minor- Virus	2	Virus	Menschenpocken traten in zwei unterschiedli- chen Formen auf: Variola major und Variola minor	weltweit (letzter gemeldeter impor- tierter Pockenfall (Deutschland) 1972, weltweit letzter bekannter Fall von Variola major 1977 (Somalia)	Tröpfchen- und Aerosolinfection Kontaminierte Kleidung und Bettwäsche können zur Weiterverbrei- tung beitragen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	4	ja
Weißer- Pocken-Virus (Variola Virus)	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	nicht in TRBA 462		nein
Yatapox virus (Tana & Yaba)	2, 3	Virus	vermutlich Pocken, keine genauen Angaben	keine Angaben	Primärwirt: Affen ansonsten keine Angaben	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	2	nein
Coltiviren	1	Virus	Dengue-Fieber-artige Allgemeininfektion u.U. gerade bei Kindern schwer verlaufend	keine Angaben	keine Angaben	Fraglich	Fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 462	2	nein
Orbiviren	1, 2, 3 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Reoviren		Virus	vergleiche oben						In TRBA 462	2	nein
Virus der vesikulären Stomatitis = Vesikulovirus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben					in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein

Tab. 2.10 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Eastern-Equine-Encephalitis-Virus	1	Virus	Enzephalitis	tritt endemisch bei Pferden im Osten der USA auf und kann auf den Menschen übertragen werden	Vektor: Moskito	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Bebaru-virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Everglades-Virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Mayaro-virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Mucambo-virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Ndumu-virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
O`nyong-Virus	3	Virus	Arthritiden mit hohem Fieber	Afrika	Transmission durch Stechmücken (Aedes aegypti) Übertragung meist in der Regenzeit. Der Wirtsbereich umfasst eine große Zahl von Vertebraten und Arthropoden	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	2	nein

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42	
Ross-River- Virus	3	Virus	Arthritiden mit hohem Fieber	Australien	Transmission durch Stechmü- cken (Aedes aegypti) Übertragung meist in der Regenzeit. Der Wirtsbereich umfasst eine große Zahl von Vertebraten und Arthropoden	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	2	nein	
Sindbisvirus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	2	nein
Tonatevirus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein
Venezuelan- Equine-Enze- phalitis-Virus	3	Virus	Grippe-ähnliche Erkran- kungen oder leichte Enzephalitiden	Zentral- und Südamerika, auf den Westindi- schen Inseln	durch Vektoren übertragen, Vektor: Moskito	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Western- Equine- Enzephalitis- Virus	3	Virus	Mittelschwere Enzephalitiden	im Westen und Südwesten der USA beheimatet	durch Vektoren übertragen, Vektor: Moskito	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	
Sonstige bekannte Alphaviren	1, 2, 3, 4, 5	Virus	vergleiche oben							In TRBA 462	2	nein
Toroviridae	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	nicht in TRBA 462		nein
Unklassifizier- te Viren:		Virus	siehe nachfolgende Viren							In TRBA 462		nein

Tab. 2.10 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42	
Equine morbil- li-virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	4	nein
noch nicht identifizierte Hepatitis-Viren	1, 2, 3, 4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						in der angegebene- nen Literatur keine Angaben	In TRBA 462	3	nein
Kuru	1, 2, 3	Prion- Erkrankung	Kuru	Papua Neuginea	Übertragung durch Kanniba- lismus (Gehirn), kommt heute nicht mehr vor	Fraglich	Fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

**Tab. 2.11** Erreger des Teilbereichs Parasiten, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Acanthamoeba castellanii	2, 3	Parasit	Keratokonjunktivitis bei Kontaktlinsenträgern, selten chronische granulomatöse Amöben-Enzephalitis	weltweite Verbreitung	Übertragung auf den Menschen durch kontaminierte Flüssigkeit (meistens Spülflüssigkeit bei Kontaktlinsen)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Angiostrongylus cantonensis	2	Parasit	Meningitis	endemisch in Südostasien	keine Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Angiostrongylus costaricensis	1,2, 3,4, 5	Parasit	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 464	2	nein
Ascaris suum	1,2, 3,4, 5	Parasit	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 464	2	
Brugia malayi	3	Parasit	lymphatische Filariose	Süd- und Ostasien	Überträger: Mücken: Anopheles, Aedes, Mansonia; Die Entwicklung infektiöser Larven in den Insekten ist nur bei hoher Temperatur und Luftfeuchtigkeit möglich Lokalisation der Adulten: Lymphsystem; natürlicher Endwirt: Mensch z.T. Tiere	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Brugia pahangi	2	Parasit	lymphatische Filariose	Süd- und Ostasien	keine näheren Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Capillaria philippinensis	1,2, 3,4, 5	Parasit	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 464	2	nein
Capillaria spp	1,2, 3,4, 5	Parasit	in der angegebenen Literatur keine Angaben					in der angegebenen Literatur keine Angaben	In TRBA 464	2	nein

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Clonorchis sinensis	3	Parasit	Clonorchiose	Fluss- und Binnenseegebiete in Asien und Osteuropa	Endwirte sind fischfressende Säugetiere (Katze, Hund, Schwein u.a.) sowie der Mensch, in denen die Trematoden die Gallengänge besiedeln. Die Entwicklung ist an verschiedene Arten von Wasserschnecken (Bithynia u.a.) als erste und an Süßwasserfischarten als zweite Zwischenwirte gebunden. Die infektiösen Metazerkarien befinden sich in der Muskulatur der Fische und gelangen beim Genuß roher Fischgerichte in den Darm des Endwirtes und von dort über den Ductus choledochus in die Gallengänge	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Clonorchis viverrini	3	Parasit	Clonorchiose	keine näheren Angaben		fraglich	fraglich	Übertragungsweg	Nicht in TRBA 464		nein
Dipetalonema streptocerca	1, 2, 3, 4	Parasit	in der angegebenen Literatur keine Angaben					Übertragungsweg	Nicht in TRBA 464		
Diphyllobothrium latum	3	Parasit	wenig pathogen, eventuell Entwicklung einer Anämie, die auf den Entzug von Vitamin B12 durch den Bandwurm zurückzuführen ist.	in Binnenseegebieten von Europa (Russland, Finnland, Skandinavien, selten Deutschland, Schweiz, Italien u.a.), Asien und Amerika, seltener Dünndarmparasit	Endwirte sind Menschen und Fischfressende Säugetiere wie Hund, Katze und Schwein. Die Entwicklung erfolgt im Wasser über Kleinkrebse als erste und Süßwasserfische als zweite Zwischenwirte. Der Mensch infiziert sich durch Verzehr roher oder ungenügend erhitzter Fische. Wenig pathogen.	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- orga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weite- re Betrachtung	TRBA	RG	G 42	
Dracunculus medinensis	1	Parasit	Medinawurmbefall	Afrika, Indonesien und im Mittleren Osten	Die Infektion erfolgt durch Trink- wasser, welches Copepoden (z.B. Ruderfußkrebse) mit Larven von Dracunculus medinensis ent- hält. Die Larven werden im Darm- trakt freigesetzt und durchbohren die Darmwand. Nach ca. 10-14 Monaten Wanderzeit erreichen die Würmer das Unterhautgewebe, meist im Unterschenkel. Die Männchen sterben dort nach der Begattung ab. Die Weibchen erreichen eine Länge von bis zu 1 Meter und verursachen eine Ulze- ration der Haut. Daraus werden bei Kontakt mit Wasser erneut Larven freigesetzt.	nein	ja	Übertragungsweg	Nicht in TRBA 464		nein	
Fasciola gigantica (Riesenleber- egel)	3	Parasit	Erreger der Fascio- lose	Asien, Afrika	Süßwasserschnecken dienen als Zwischenwirte. Menschen infizieren sich akzidentell durch Genuss von Pflanzen (z.B. Wasserkresse), an denen infektiöse Stadien (Metazer- karien) der Parasiten haften	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	
Fasciolopsis buski	1, 2, 3, 4	Parasit	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben						Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- orga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weite- re Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Loa loa	3	Parasit	Loaose (Loiasis, Loa loa-Infektion), Im Bindegewebe umherwandernde Filarien verursachen an Gliedmaßen, Gesicht und Körper v.a. durch Induktion allergischer Reaktionen ödematöse Hautschwellungen ("Calabar"- oder Kamerun-Schwellungen), juckende Knötchen und oft auch Bluteosinophilie. Einwanderung eines Parasiten unter die Konjunktiva hat Tränenfluss, Rötungen und andere Symptome zur Folge	in tropischen Regenwaldgebieten von Afrika (West- und Zentralafrika, Gebiete im Sudan)	Übertragung durch tagaktive Bremsenarten der Gattung Chrysops	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Mansonella ozzardi	3	Parasit	meist apathogen	Zentral-und Südamerika	Übertragung durch Mücken (Culicoides)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Mansonella perstans	3	Parasit	meist apathogen	Afrika, Südamerika	Übertragung durch Mücken (Culicoides)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- orga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weite- re Betracht- ung	TRBA	RG	G 42
Necator americanus (Hakenwurm)	3	Parasit	Dünndarmparasit des Menschen und Erreger von Enteritis und Anämie	v.a. in den Subtropen und Tropen (u.a. Südeuropa, Afrika, Asien, südliche USA, Zentral- und Südamerika). In Mitteleuropa findet man Hakenwürmer v.a. bei Tropenrückkehrern oder bei Personen aus Endemiegebieten	Die von den Weibchen im Dünndarm abgesetzten ovalen Eier gelangen mit den Fäzes ins Freie, hier entsteht die Erstlarve, die sich nach zwei Häutungen zur infektiionsfähigen Drittlarve entwickelt; In feuchtem Boden oder Wasser bleiben sie etwa 1 Monat lebensfähig. Die Ansteckung des Menschen erfolgt vorwiegend auf perkutanem Weg. Arbeiten auf Reisfeldern, Barfußgehen auf kontaminiertem Grund und ähnliche Faktoren begünstigen die Infektion. Nach Eindringen in die Haut, dringen die Larven in Lymph- und Blutgefäße ein, gelangen über den Blutstrom zur Lunge und auf trachealem Wanderweg in den Dünndarm → Geschlechtsreife. Nach peroraler Infektion ist wahrscheinlich auch eine direkte Entwicklung im Darm ohne Körperwanderung möglich	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Onchocerca volvulus	3	Parasit	Onchocercose (Flussblindheit)	endemisch in 36 Ländern im tropischen Afrika (Atlantikküste bis zum Roten Meer) und im südlichen Arabien (Jemen) sowie in 6 Ländern von Mittel- und Südamerika (Mexiko, Guatemala, Kolumbien, Venezuela, Brasilien, Ecuador); Erregerreservoir ist nur der Mensch	Zwischenwirte und Überträger sind Simuliiden (Kriebelmücken); Erregerreservoir ist nur der Mensch	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Opisthorchis felineus	3	Parasit	Wucherungen des Gallengangsepithel, zystenartige Erweiterungen und fibröse Verdickungen der Gallengänge sowie Bindegewebsvermehrung im Leberparenchym	endemisches Vorkommen in Fluss- und Binnenseegebietern, in Eurasien, Russland, Kasachstan, Ukraine; Endemieherde auch in Baltischen Staaten, im nördlichen Polen und in Norddeutschland	Erster Zwischenwirt: Wasserschnecke, zweiter Zwischenwirt: verschiedene Süßwasserfischarten. Die infektiösen Metazerkarien befinden sich in deren Muskulatur und gelangen bei Genuss roher Fischgerichte in den Darm des Endwirtes und von dort über den Ductus choledochus in die Gallengänge	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Opisthorchis spp	3	Parasit	Opisthorchis viverrini: hier wurde eine Häufung von Gallengangskarzinomen festgestellt	Opisthorchis viverrini: in Thailand und Laos	Erster Zwischenwirt: Wasserschnecke, zweiter Zwischenwirt: verschiedene Süßwasserfischarten. Die infektiösen Metazerkarien befinden sich in der Muskulatur der Fische und gelangen bei Genuss roher Fischgerichte in den Darm des Endwirtes und von dort über den Ductus choledochus in die Gallengänge.	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Paragonimus westermani (Lungenegel)	3	Parasit	Die adulten Stadien parasitieren in Zysten der Lunge	Ost,- Südostasien	Erregerreservoir: Mensch, krebsfressende Säugetiere (Feliden, Kaniden, Schweine, u.a) Eier der Parasiten gelangen über die Luftwege und den Verdauungstrakt in die Außenwelt. Nach Entwicklung larvaler Formen in zwei Zwischenwirten (Süßwasserschnecken und Krebse) können infektiöse Stadien (Metazerkarien) beim Verzehr roher Krebse auf Menschen übergehen und vom Dünndarm aus durch die Peritonealhöhle zum Diaphragma und schließlich in die Lunge einwandern. Vom normalen Wanderweg abgekommene Parasiten gelangen in verschiedene Organe (z.B. Gehirn und Haut). Mit dem Blut ausgeschwemmte Eier induzieren in verschiedenen Organen entzündliche Granulome. Eier der Parasiten sind im Stuhl oder Sputum nachweisbar.	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

Tab. 2.11 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Strongyloides spp	3	Parasit	Strongyloidose	Strongyloides fuelleborni ist hauptsächlich ein Parasit von Affen in Afrika, parasitiert aber auch im Menschen	Parasitisch existieren nur Strongyloides-Weibchen, die in der Epithelschicht des Dünndarms leben, wo sie pathogenetisch Eier erzeugen. Ausscheidung der Eier. Entwicklung von Erstlarven und infektionsfähigen Drittlarven. Unter bestimmten Bedingungen kann sich aus den Erstlarven eine freilebende Generation entwickeln. Aus den befruchteten Eiern der Weibchen dieser Generation gehen wiederum infektionsfähige Larven hervor. Infektion erfolgt perkutan, auf trachealem Weg erreichen die Larven ihren Ansiedlungsort im Dünndarm	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein
Trypanosoma brucei gambiense	3	Parasit	afrikanische Trypanosomose (Schlafkrankheit)	vorwiegend in West- und Zentralafrika	durch den Stich der Tsetse-Fliege übertragen	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	nein
Trypanosoma brucei rhodensiense	3	Parasit	afrikanische Trypanosomose (Schlafkrankheit)	Ost, Südostafrika	durch den Stich der Tsetse-Fliege übertragen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	nein
Wuchereria bancrofti	3	Parasit	lymphatische Filariose	Südostasien, Pazifik, trop. Afrika, Karibik, Südamerika	Zwischenwirte sind Stechmückenarten verschiedener Gattungen mit Nacht- oder Tagaktivität	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie]*; 90 Tabellen. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

**Tab. 2.12** Erreger des Teilbereichs Pilze, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Blastomyces dermatitidis (Ajellomyces dermatitidis)	3	Pilz	nordamerikanische Blastomykose (granulomatöse Systemerkrankung mit pulmonaler und extrapulmonaler Manifestation, die jedes Organ (auch die Haut) betreffen kann	v.a. im Mississippi-Becken sowie in den Ost- und Nordstaaten der USA, relativ häufig auch bei Tieren, v.a. bei Hunden	Sporen werden mit Staub inhaliert, gelangen in die Lunge und rufen eine Lungenmykose hervor. Von Lungenherden aus können die Keime hämatogen oder lymphogen in andere Organe (einschließlich die Haut) gelangen und granulomatöse / eitrige Infektionsherde verursachen. Eine Übertragung von Tier oder Mensch auf Anfällige ist nicht möglich	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	3	nein

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Coccidioides immitis	3	Pilz	Kokzidioidmykose (die primäre Form ist immer in der Lunge lokalisiert, wobei von stummer Infektion bis zu schwerer Pneumonie die verschiedensten Schweregrade auftreten können. Bei 5% der Erkrankten entsteht eine chronische kavernöse Lungenaffektion. In weniger als 1% kommt es zu hämatogener Disseminierung mit dem Auftreten granulomatöser Läsionen in Haut, Knochen, Gelenken und Meningen	endemisch in wüstenartigen Gebieten von Kalifornien, Arizona, Texas, Neumexiko und Utah in den USA. Nur selten wird die Kokzidioidomykose anderswo beobachtet	Infektionsquelle ist der an Pilze reiche Erdboden. Auch Tiere können erkranken. Eine Übertragung von Mensch oder Tier auf den Menschen existiert nicht. Die Infektion erfolgt durch Inhalation arthrosporenhaltigen Staubs	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	3	nein
Emmonsia parva var. Parva	1,2, 3, 4	Pilz	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein				
Emmonsia parva var. crescens	1, 2, 3, 4	Pilz	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein				

Tab. 2.12 Fortsetzung



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Fonsecaea compacta	3	Pilz	zählt zu den Chromomykosen. Nach Eindringen der Sporen entwickeln sich zumeist an den unteren Extremitäten über Wochen bis Monate warzenartige, ulzerierende, granulomatöse Knoten.	Die Infektion kommt v.a. in den Tropen und Subtropen vor	Pilze, die klassische subkutane Mykosen verursachen, wachsen im Boden und auf absterbenden Pflanzen. Sie dringen durch Verletzungen der Haut ins subkutane Bindegewebe ein und rufen lokale chronisch-granulomatöse Infektionen hervor, so auch Fonsecaea spp.	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein
Fonsecaea pedrosoi	3	Pilz	zählt zu den Chromomykosen. Nach Eindringen der Sporen entwickeln sich zumeist an den unteren Extremitäten über Wochen bis Monate warzenartige, ulzerierende, granulomatöse Knoten.	Die Infektion kommt v.a. in den Tropen und Subtropen vor	Pilze, die klassische subkutane Mykosen verursachen, wachsen im Boden und auf absterbenden Pflanzen. Sie dringen durch Verletzungen der Haut ins subkutane Bindegewebe ein und rufen lokale chronisch-granulomatöse Infektionen hervor, so auch Fonsecaea spp.	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein

Tab. 2.12 Fortsetzung

Tab. 2.12 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- organismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungs- weg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Ver- zichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Madurella grisea	2, 3	Pilz	Maduramykose (Myze- tom): Klinisch ist das Bild durch subkutane Abszesse, meist in der Fuß- oder Handgegend, charakterisiert. Die Abs- zesse können sich in die Muskulatur und sogar in den Knochen ausbrei- ten. Fistelbildungen sind häufig.	v.a. in den Topen und Subtropen; Pilze, die klasssi- sche subkutane Mykosen verur- sachen, so auch Madurella, wach- sen im Boden und auf abster- benden Pflanzen	der Keim dringt durch Verletzun- gen der Haut ins subkutane Bin- degewebe ein und ruft lokale chronisch- granulomatöse Infektionen her- vor.	ja	ja	Übertra- gungsweg	In TRBA 460	2	nein
Madurella mycetoma- tis	2, 3	Pilz	Maduramykose (Myze- tom): Klinisch ist das Bild durch subkutane Abszesse, meist in der Fuß- oder Handgegend, charakterisiert. Die Abs- zesse können sich in die Muskulatur und sogar in den Knochen ausbrei- ten. Fistelbildungen sind häufig.	v.a. in den Topen und Subtropen; Pilze, die klasssi- sche subkutane Mykosen verur- sachen, so auch Madurella, wach- sen im Boden und auf abster- benden Pflanzen	der Keim dringt durch Verletzun- gen der Haut ins subkutane Bin- degewebe ein und ruft lokale chronisch- granulomatöse Infektionen her- vor.	ja	ja	Übertra- gungsweg	In TRBA 460	2	nein
Neotestudi- na rosatii	1, 2, 3, 4	Pilz	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben					Übertra- gungsweg	In TRBA 460	2	nein
Para-cocci- dioides brasiliensis	3	Pilz	südamerikanische Blastomykose (sie ge- hört zu den primären Systemmykosen, diese kommen in oft nur be- grenzten Gebieten der Erde vor. Mitteleuropa gehört nicht dazu)	der natürliche Lebensraum ist wahrscheinlich der Boden	Infektion erfolgt durch Inhalation sporenhaltigen Staubs. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch existiert nicht	ja	ja	Übertra- gungsweg	In TRBA 460	3	nein

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung des Verzichts auf die weitere Betrachtung	TRBA	RG	G 42
Penicillium marneffeii	3	Pilz	Penicilliosis zählt zu den opportunistischen Mykosen, die Haut und Schleimhäute sowie innere Organe betreffen. Voraussetzung für ihre Entstehung ist eine stark ausgeprägte Abwehrschwäche des Wirts. Bei allen opportunistischen Mykosen existiert ein primärer Infektionsherd, häufig im oberen oder unteren Respirationstrakt. Von diesem Herd aus können die Erreger hämatogen und/oder lymphogen disseminieren und andere Organe befallen	wahrscheinlich im Erdboden vorkommend, wahrscheinlich in Südostasien	Die Sporen des Pilzes werden inhaliert, die primären Infektionen sind deshalb in der Lunge lokalisiert	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

### 3 Ergebnisse

Mit dem im Kapitel Methoden beschriebenen Vorgehen wurden n=65 Bakterien, n=42 Viren (einschließlich Prionen), n= 40 Parasiten und n=14 Pilze differenziert, für die ein Kurz- oder ein Langbericht geschrieben wurde.

Diese Berichte sind nachfolgend aufgeführt, gegliedert in die vier genannten Gruppen. Hierbei werden in den Abschnitten Bakterien, Viren, Parasiten und Pilze alle Erreger alphabetisch aufgeführt. Entsprechend wird bei den Viren die im Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG bzw. der TRBA 462 vorgenommene Gliederung nach taxonomischer Familie (... viridae) bzw. Gattung bei der Darstellung der einzelnen Erreger nicht beibehalten.

#### 3.1 Bakterien

**Tab. 3.1** Erreger des Teilbereichs Bakterien, für die Berichte verfasst wurden

<b>Erreger</b>	<b>Art des Berichts</b>
Acinetobacter baumannii	Kurzbericht
Actinomadura madurae	Kurzbericht
Actinomyces pyogenes	Kurzbericht
Bartonella bacilliformis	<i>Langbericht</i>
Bartonella henselae	<i>Langbericht</i>
Bartonella quintana	Kurzbericht
Bordetella pertussis	<i>Langbericht</i>
Brucella abortus	Kurzbericht
Brucella canis	Kurzbericht
Brucella melitensis	<i>Langbericht</i>
Brucella suis	Kurzbericht
Burkholderia pseudomallei (Pseudomonas pseudomallei)	Kurzbericht
Campylobacter coli	gemeinsamer Kurzbericht
Campylobacter fetus	
Campylobacter jejuni	
Chlamydia pneumoniae	gemeinsamer Kurzbericht
Chlamydia trachomatis	
Chlamydia psittaci	
Clostridium tetani	Kurzbericht
Enterococcus faecalis/spp	Kurzbericht
Erysipelothrix rhusiopathiae	Kurzbericht
Francisella tularensis	<i>Langbericht</i>
Helicobacter pylori	<i>Langbericht</i>
Klebsiella oxytoca	gemeinsamer Kurzbericht
Klebsiella pneumoniae	
Klebsiella spp	

Tab. 3.1 Fortsetzung

<b>Erreger</b>	<b>Art des Berichts</b>
Legionella pneumophila	<i>gemeinsamer Langbericht</i>
Legionella spp	
Leptospira interrogans	Kurzbericht
Mycobacterium avium	Kurzbericht
Mycobacterium bovis (außer BCG-Stamm)	<i>Langbericht</i>
Mycobacterium fortuitum	Kurzbericht
Mycobacterium kansasii	Kurzbericht
Mycobacterium leprae	Kurzbericht
Mycobacterium malmoense	Kurzbericht
Mycobacterium marinum	Kurzbericht
Mycobacterium tuberculosis	<i>Langbericht</i>
Mycobacterium, verschiedene	gemeinsamer Kurzbericht von Mycobacterium avium-intracelulare- scrofulaceum Komplex Mycobacterium chelonae Mycobacterium chelonae Mycobacterium intracellulare
Nocardia asteroides	gemeinsamer Kurzbericht
Nocardia brasiliensis	
Nocardia farcinica	
Nocardia nova	
Nocardia otitidiscaviarum	
Pasteurella multocida	Kurzbericht
Proteus vulgaris	Kurzbericht
Pseudomonas aeruginosa	Kurzbericht
Rhodococcus equi	Kurzbericht
Rickettsia typhi	Kurzbericht
Salmonella paratyphi	Kurzbericht
Salmonella typhi	Kurzbericht
Salmonella typhimurium	Kurzbericht
Shigella flexneri	Kurzbericht
Staphylococcus aureus	<i>Langbericht</i>
Streptococcus pneumoniae	Kurzbericht
Streptococcus pyogenes	Kurzbericht
Streptococcus suis	Kurzbericht
Treponema pallidum	Kurzbericht
Vibrio cholerae	Kurzbericht
Yersinia enterocolitica	Kurzbericht
Yersinia pestis	Kurzbericht
Yersinia pseudotuberculosis	Kurzbericht

## Acinetobacter baumannii

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Wundinfektion, Pneumonie, Septikämie

### Befall

Haut, Schleimhaut, Atemwege, innere Organe

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

2007 wurden die Ergebnisse einer polnischen Studie publiziert, bei der bei Beschäftigten eines Geflügelzuchtbetriebes, die in den Brutbereichen tätig waren, eine höhere Exposition gegenüber staubgetragenen Bakterien im Vergleich zu Landbewohnern festgestellt wurde. Im Serum wurde eine erhöhte Konzentration an IgE insgesamt festgestellt ( $p < 0,05$  im Vergleich zur Landbevölkerung), spezifische IgE-Antikörper gegen z.B. Hühnerfedern konnten jedoch nicht nachgewiesen werden. Arbeitsbedingte Erkrankungssymptome traten nur wenige auf. Im Vergleich zu Beschäftigten von Betrieben mit Hähnchenzucht oder Eierproduktion, war die Exposition der hier Untersuchten gegenüber organischem Staub am Arbeitsplatz geringer [6].

In einer aktuellen Untersuchung aus Deutschland (2010/2011) wurde bei einem Entenzuchtbetrieb die Raumluft auf Mikroorganismen untersucht. Mehr als 50% der gefundenen Organismen waren Bakterienspezies der Risikogruppe 2 (TRBA), wobei unabhängig von der Nachweismethode *Acinetobacter baumannii* eines der häufigsten Bakterien war [7].

2001 wurde in Süditalien eine laborbasierte Überwachung von nosokomialen Infektionen in Krankenhäusern durchgeführt, bei der *Acinetobacter baumannii* als zweithäufigster pathogener Keim in 16.9% der Proben nachgewiesen wurde [8].

In den USA 2008 wurde erstmals in einem Einzelfallbericht über eine Übertragung einer *Acinetobacter baumannii*-Infektion von einem Patient auf Pflegepersonal berichtet. Hier hatte sich eine Krankenschwester beim endotrachealen Absaugen eines infizierten Patienten mit *Acinetobacter baumannii* angesteckt. Während ihrer Tätigkeit hatte sie keinen Mund-Nasenschutz („HCW mask“) getragen [9].

In einer weiteren aktuellen Publikation (2010, Indien) wurde die Belastung der Raumluft auf Intensivstationen mit *Acinetobacter baumannii* untersucht. Bei einem Patienten mit beatmungsassoziiertes Pneumonie (Ventilator-associated pneumonia, VAP) wurde ebenso wie in der Raumluft auch *Acinetobacter baumannii* nachgewiesen [9].

### Bewertung

Nach Angaben der Autoren der polnischen Studie sind die Beschäftigten des untersuchten Betriebes aufgrund der wirksamen Belüftungsanlage geringer gegenüber organischem Staub exponiert, eine beruflich bedingte Gefährdung bzgl. einer Infektion mit *Acinetobacter baumannii* und dadurch verursachter Erkrankung lässt sich aus den Ergebnissen nicht ableiten [6]. In der Untersuchung aus Deutschland wurde *Acinetobacter baumannii* zwar als eines der häufigsten Bakterien angegeben, eine Untersuchung an den Beschäftigten fehlt hier [7]. In der Publikation wird hierzu auf die Ergebnisse von Skórska et al. [6] verwiesen.

Hinweise auf eine berufliche Gefährdung im Bereich des Gesundheitsdienstes liegen ebenfalls vor. Möglich ist dabei zum einen die Übertragung von infiziertem Patient auf den

Beschäftigten [9] zum anderen aber auch ggf. aus infizierter Raumluft bzw. Luft aus dem Beamtungsgerät [9].

In der italienischen Studie wurde offensichtlich ausschließlich menschliches Material von Patienten untersucht, Angaben zur tatsächlichen Infektionsrate bei Patienten oder Beschäftigten fehlen [8].

Insgesamt scheinen nach der derzeitigen Literaturlage wenige Hinweise auf eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung vorzuliegen, wenn sowohl in der Tierhaltung als auch im Gesundheitsdienst die vorgesehenen Schutzvorkehrungen eingehalten werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Die Autoren der deutschen Untersuchung plädieren aufgrund der hohen Belastung des organischen Staubes in Geflügelzuchtbetrieben für genauere Untersuchungen.

## **Actinomadura madurae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Aktinomyzotom (chronische, granulomatös-eitrige Infektion)

### **Betroffene Organe**

Haut, subkutanes Bindegewebe, Knochen und Periost

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

Von 20 aufgetretenen Fällen mit perianalem Aktinomyzotom bei Landwirten in Mexiko war in einem Fall *Actinomadura madurae* der auslösende Erreger [10]. In der retrospektiven Auswertung von 264 Fällen, die in einem indischen Zentrum behandelt wurden, fand sich eine Überrepräsentanz von in der Landwirtschaft beschäftigten Personen [11]. Demnach kann ein durch *Actinomyces madurae* verursachtes Aktinomyzotom als beruflich bedingte Erkrankung bei Landwirten in tropischen Regionen auftreten.

### **Bewertung**

Bislang gibt es zum berufsbedingten Auftreten eines Aktinomyzotoms lediglich den zitierten Einzelfallbericht sowie die Überrepräsentanz von landwirtschaftlich Beschäftigten unter den in Indien analysierten Fällen. In einer weiteren Literaturstelle [12] gibt es lediglich die Feststellung, dass es in tropischen Regionen eine berufliche Exposition gibt und Hinweise auf die Sekundärliteratur. Generell sollte bei entsprechendem berufsbedingtem Auslandsaufenthalt das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

### **Sekundärliteratur**

Sipsas, N.V. and D.P. Kontoyiannis, *Occupation, lifestyle, diet, and invasive fungal infections*. Infection, 2008. **36**(6): p. 515-25.



## **Actinomyces pyogenes**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Zoonose → septische Arthritis

### **Betroffene Organe**

Gelenke

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

1993 wurde in einem Fallbericht über die Infektion zweier Hobby-Kleintierhalter berichtet, wobei einer dieser Tierhalter einen langjährigen insulinpflichtigen Diabetes mellitus hatte und der andere ein sehr hohes Alter aufwies (84 Jahre) [12]. Weiterhin wurde 1998 – ebenfalls in einem Fallbericht – über einen infizierten Landwirt mit langjährigem insulinpflichtigen Diabetes mellitus (Erkrankungsdauer 28 Jahre) und dreijähriger Peritonealdialyse berichtet. Als Infektionsort wurde hier ein diabetisches Ulkus festgestellt [13].

### **Bewertung**

Bei beiden Literaturstellen handelt es sich um Einzelfallberichte von Patienten mit systemischen Vorerkrankungen bzw. hohem Alter. Eine mögliche berufliche Gefährdung kann aus diesen Quellen nicht abgeleitet werden. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Bacillus anthracis

### Erreger

*Bacillus anthracis* ist ein grampositives, bekapseltes Stäbchen, das den Milzbrand verursacht. Es gehört zur Familie der Bacillaceae, ist sporenbildend und sehr umweltresistent. In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 3 eingestuft [6]. Vom US Center for Disease Control and Prevention (CDC) ist es in die Liste der potentiellen Biowaffen aufgenommen, Kategorie A [14].

### Vorkommen

Der Milzbrand ist in erster Linie eine Erkrankung pflanzenfressender Tiere. Fleischfressende Tiere und Menschen sind im Grunde genommen Fehlwirte [15].

Der Erreger kommt im Erdboden vor und ist in unbelebter und belebter Natur weit verbreitet. Er wird in Südeuropa gefunden, häufiger jedoch in Afrika, Südamerika, Asien, in der Karibik und im mittleren Osten [16]. In Mittel-/ Nordeuropa und Nordamerika kommt er seltener vor. Die am kürzesten zurückliegende, größte menschliche Milzbrandepidemie ereignete sich zwischen 1978-1980 in Zimbabwe; wobei man 9445 Milzbrandfälle zählte, darunter 141 (1,5%) Tote [17]. Milzbranderkrankungen sind in den Industrienationen sehr selten. In den USA betrug die jährliche Inzidenz an Milzbranderkrankungen in den frühen Jahren des 20. Jahrhunderts annähernd 130 und ging seither, in den Jahren 1993-2000 auf null zurück [18]. Der letzte Milzbrandfall (Hautmilzbrand) wurde in Deutschland im Dezember 2009 bei einem Drogen-Abhängigen gemeldet [19].

### Ausmaß der Infektionsgefährdung

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt. Eine tierexperimentelle Untersuchung an Schimpansen erbrachte eine infektiöse Dosis von 8000-50.000 Keimen [20].

Eine gleichzeitige Infektion vieler Menschen wäre nur denkbar, wenn eine große Menge an Milzbrandsporen als Aerosol eingeatmet oder verabreicht würde [21].

### Reservoir

Als Erregerreservoir gelten pflanzenfressende Tiere (Nutz- und Wildtiere), die den Erreger oral mit der Nahrung aufnehmen. Blut, bluthaltige Körperflüssigkeiten und blutige Bestandteile von Tieren, die an Milzbrand erkrankt sind oder waren, sind infektiös. Gelangen die vegetativen Erregerformen in die Luft, können sie sich in widerstandsfähige Sporen verwandeln [22].

### Infektionsweg

Die Infektion erfolgt über Sporen, wobei sich der Mensch in der Regel durch den Kontakt mit erkrankten Tieren oder tierischen Produkten, die mit Sporen kontaminiert sind, infiziert (Blut, bluthaltige Körperflüssigkeiten und -bestandteile, Organe, Häute, Felle, Wolle, Knochenmehl, usw.). Je nach Infektionsweg entwickeln sich verschiedene Krankheitsverläufe:

*Hautmilzbrand:* Beim kutanen Milzbrand dringen die Erreger über kleine Verletzungen in die Haut ein, keimen aus und vermehren sich lokal.

*Lungenmilzbrand:* Lungenmilzbrand kann sich entwickeln, wenn die Sporen eingeatmet werden (erreger- oder sporenhaltige Stäube oder Tröpfchennebel).

*Darmmilzbrand:* Zum Darmmilzbrand kommt es, wenn ungenügend gekochtes Fleisch oder Innereien von erkrankten Tieren verzehrt werden [23].

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit beträgt 1-7 Tage. Werden Sporen eingeatmet, kann sie auch länger, bis zu 60 Tagen, dauern. Rezidive sind möglich.

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Entfällt, da eine Übertragung von Mensch zu Mensch normalerweise nicht vorkommt.

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Jahr 2002 wurde über einen Fall einer kutanen Infektion mit *Bacillus anthracis* in Texas (USA) berichtet. Hier hatte sich ein Labormitarbeiter beim Umgang mit infizierten Proben angesteckt [21]. Ein weiterer Fall einer Laborbedingten Infektion wurde 2004 in USA berichtet. Hier hatte sich ein Beschäftigter eines Forschungslabors beim Umgang mit infizierten Proben durch Inhalation mit *Bacillus anthracis* infiziert [24]. Ein weiterer Einzelfallbericht wurde 2006 in Australien publiziert. Hier hatte sich ein Landwirt bei der Getreideernte durch Kratzen am Arm beim Reinigen einer Getreide-Förderschnecke infiziert [25]. Im Jahr 2007 wurde über die Infektion von 2 Beschäftigten in der Metallverarbeitenden Industrie berichtet. Beide hatten eine schwere *Bacillus cereus*-bedingte Lungenentzündung, wobei das Bakterium begleitend *Bacillus anthracis* Toxin-Gen enthielt [26].

In einem Review zu kutanem Anthrax in der Türkei wurden alle Fälle von Januar 1994 bis April 2002 (n=25) beschrieben. Betroffen waren ein Metzger, ein Knochenhändler sowie n=23 in der Haus- oder Landwirtschaft Beschäftigte, wobei für n=16 der Infizierten bei der Tierverarbeitung direkten Kontakt mit Tieren oder tierischen Produkten hatten (Schlachten, Abdecken, Fleischverarbeitung), 9 hatten keinerlei Kontakt mit Tieren oder tierischen Produkten [22]. In einer retrospektiven Analyse der von 1969 bis 2002 in Lima diagnostizierten Fälle von kutaner Anthrax (n=71) wurde die Beschäftigung in der Landwirtschaft (39%) als häufigstes Berufsfeld der Infizierten festgestellt [23].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Entfällt

### **Krankheitsbild**

Bei Milzbrand handelt es sich um eine akute bakterielle Krankheit. Meist ist die Haut (>95% [18]) betroffen, in seltenen Fällen die Atemwege und der Verdauungstrakt. Für den Verlauf und den Schweregrad der Erkrankung sind vom Erreger produzierte Giftstoffe (Exotoxine) entscheidend. Folgende Erscheinungsbilder und Verläufe sind bekannt:

#### *Hautmilzbrand: (Pustula maligna)*

An der Stelle, an der der Erreger in die Haut eingedrungen ist, zeigt sich eine zunächst papulöse, später vesikuläre Hautläsion. Nach 2-6 Tagen entwickelt sich daraus ein hämorrhagisch-schwarz belegtes Ulkus mit umliegendem Ödem (Milzbrandkarbunkel). Freigesetzte Bakteriengiftstoffe können eine schwere Allgemeinsymptomatik verursachen (hohes Fieber, Benommenheit, Herz-Kreislauf-Probleme). Bei einer Ausbreitung über die Lymphbahnen ist eine allgemeine „Blutvergiftung“ (Sepsis) möglich. Unbehandelt ist Hautmilzbrand in 5-20% der Fälle tödlich.

#### *Lungenmilzbrand:*

Zunächst zeigen sich Beschwerden wie bei einem grippalen Infekt mit Fieber, Myalgie, unproduktivem Husten. Nach zwei bis vier Tagen entwickelt sich ein schweres Krankheitsbild mit hohem Fieber, Dyspnoe, Hypoxie, Schocksymptomatik. Radiologisch ist eine Verbreiterung des Mediastinums erkennbar.

*Darmmilzbrand:*

Er verläuft als Gastroenteritis mit starken Bauchschmerzen, blutigen Durchfällen, Bauchfellentzündung bis hin zum Herz-Kreislauf-Versagen. Bei systemischen Verläufen kann es zusätzlich zu einer Meningitis mit Krämpfen und Bewusstseinsverlust kommen [15].

## **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

### **Beratung, Anamnese**

Vgl. unten.

### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben, die bei gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien, Berufen mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten Tieren/Proben, Verdachtsproben bzw. krankheitsverdächtigen Tieren sowie zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien durchgeführt werden muss [27]. Diese Untersuchung kann nach dem arbeitsmedizinischen Grundsatz 42.23 „Tätigkeiten mit Infektionsgefahr“ des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaft (Milzbrand) durchgeführt werden und umfasst in der Regel die regelmäßige Unterweisung des Personals bezüglich konsequenter Durchführung der erforderlichen Hygiene- und Vorsichtsmaßnahmen, sowie die allgemeine Untersuchung (vgl. Anhang).

### **Impfung**

In den USA existieren eine Anthraxvakzine und Richtlinien bezüglich einer Routineimpfung gegen Milzbrand [18]. In Deutschland ist kein humaner Impfstoff gegen Milzbrand zugelassen [15].

## **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Die Schutzmaßnahmen müssen gemäß der BioStoffV getroffen werden (§10-12): Sowohl bei gezielten als auch bei nicht gezielten Tätigkeiten sind die allgemeinen Hygienemaßnahmen der Schutzstufe 1 nach Anhang 2 oder 3 festzulegen [28]. Die Allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in den Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ festgesetzt [24].

Vgl. TRBA 500 Anhang

Da *Bacillus anthracis* zu den biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 3 gehört [6], gelten die Sicherheitsmaßnahmen der Schutzstufe 3 der BioStoffV [28].

Bei der Milzbranddiagnostik in Laboratorien sind die Regelungen des ABAS-Beschlusses 604: „Sicherheitstechnische Anforderungen bei der Milzbranddiagnostik“ sowie die Regelungen der TRBA 100: „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“ zu berücksichtigen.

Im Fall der Sanierung kontaminierter Böden bzw. dem Arbeiten in mit *Bacillus anthracis* kontaminierten Bereichen hat jeder Versicherte entsprechend den „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen“ (BGR 128) einen Notfallausweis zu tragen. In diesem muss eine mögliche Exposition gegenüber *Bacillus anthracis* aufgeführt sein. Die Versicherten haben den Ausweis auch außerhalb der Arbeitszeit bei sich zu tragen. So werden im Krankheitsfall die zuständigen Krankenhäuser und Ärzte rechtzeitig auf die bestehende Problematik hingewiesen.

Außerdem sind neben den baulich-technischen, organisatorischen Sicherheitsvorkehrungen, die in der Biostoffverordnung genannt sind, persönliche Schutzmaßnahmen zu treffen. Die Empfehlungen zur PSA müssen sich an den ausgeführten Tätigkeiten orientieren. Für die Milzbranddiagnostik sei auf den ABAS-Beschluss 604 und für die Sanierung kontaminierter Böden auf die BGR 128 verwiesen. Im Folgenden soll noch kurz der zu treffende Hautschutz beschrieben werden:

- Hautschutz bei Arbeiten in milzbrandgefährdeten Bereichen

Da die Eintrittspforte für *Bacillus anthracis* am häufigsten die verletzte Haut darstellt, sollte im Beratungsgespräch die Bedeutung eines guten Hautschutzes betont werden.

Hautschutzmittel soll auf gefährdete Körperteile (z.B. Unterarme, Hals) aufgetragen werden. Kleinere Hautverletzungen müssen desinfiziert werden und mit einem dicht schließenden Verband geschützt werden.

Ein Problem stellt die Reinigung möglicherweise kontaminierter Hautstellen dar, da die Anwendung von Formaldehyd oder Phenoxycarbonsäure (desinfizierende Wirkung auf Milzbrandsporen) in den hier benötigten Konzentrationen aus gesundheitlichen Gründen nicht möglich ist. Seife, alkoholische Lösungen oder medizinische Handwaschmittel sind wegen ihrer schmutzlösenden Wirkung zwar sinnvoll, führen aber nicht zur Abtötung von *Bacillus anthracis*. Das Waschwasser muss gesammelt und dekontaminiert werden [29].

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Beim geringsten Infektionsverdacht ist sofort ein Krankenhaus aufzusuchen und ggf. der Notfallausweis vorzuzeigen.

Nach der Exposition mit kontaminiertem Tiermaterial besteht die Möglichkeit, eine postexpositionelle Chemoprophylaxe einzuleiten [29] (vgl. aktuelle Empfehlungen des RKI unter [www.rki.de](http://www.rki.de)). Die Kontamination mit *Bacillus anthracis* sollte hierfür allerdings labordiagnostisch nachgewiesen sein.

### **Diagnostik**

Je nach klinischem Erscheinungsbild erfolgt der Erregernachweis aus Abstrichen von Haut(läsionen) oder Nasen- bzw. Rachenschleimhäuten, Blut oder anderen erregerrhaltigen Körperflüssigkeiten. *Bacillus anthracis* wird dann in Kultur angezüchtet. Dies muss in Laboratorien der Sicherheitsstufe 3 (BSL3) geschehen. In einigen Speziallabors sind der Nachweis mittels PCR oder der Antigennachweis mittels immundiagnostischer Verfahren etablierte Methoden. Der Nachweis von Antikörpern gegen Toxine oder Kapselantigene mittels serologischer Verfahren hat in der Akutdiagnostik untergeordnete Bedeutung.

### **Therapie**

Milzbrand kann antibiotisch behandelt werden. Vgl. dazu RKI-Merkblatt Milzbrand (Anthrax) ([www.rki.de](http://www.rki.de)) [15].

### **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Für Erkrankte und exponierte Personen ist keine Quarantäne erforderlich [15]. Allerdings besteht ein Tätigkeits- und Beschäftigungsverbot (§42 Abs.1 Nr.1 und 2 IfSG) für Kranke und Krankheitsverdächtige in Küchen von Gaststätten und sonstigen Einrichtungen mit oder zur Gemeinschaftsverpflegung, wenn eine Übertragung auf Lebensmittel zu befürchten ist [14].

### **Meldepflicht**

Der Verdacht auf Milzbrand, die Erkrankung und der Tod an Milzbrand müssen dem zuständigen Gesundheitsamt namentlich mitgeteilt werden. Laboratorien haben den direkten und indirekten Nachweis von *Bacillus anthracis* namentlich zu melden [15]. Eine namentliche Meldung muss auch dann erfolgen, wenn die Erkrankung an oder der Verdacht auf eine mikrobiell bedingte Lebensmittelvergiftung oder akuter infektiöser Gastroenteritis besteht und zusätzlich einer der folgenden Punkte erfüllt ist:

- eine Tätigkeit i.S. § 42 Abs.1 (IfSG) ausgeübt wird
- mindestens zwei gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird [14].

Falldefinition für die Fallmeldung vgl. [www.rki.de](http://www.rki.de).

## **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

*Schutz bei Verdacht oder Nachweis der Verwendung von Bacillus anthracis im Rahmen eines bioterroristischen Anschlages*

Hierzu gibt es detaillierte, mit den Vertretern der Länder und anderen Fachleuten abgestimmte Empfehlungen: Empfehlungen zur „Vorgehensweise bei Verdacht auf Kontamination mit gefährlichen Erregern“ (z.B. Verdacht auf bioterroristischen Anschlag, [www.rki.de](http://www.rki.de)).

*Postexpositionelle Chemoprophylaxe*

Siehe oben, unter Umständen sind bei enormer Exposition im Rahmen eines bioterroristischen Anschlages Modifikationen der Chemoprophylaxe notwendig. (vgl. dazu RKI unter [www.rki.de](http://www.rki.de)).

## **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Infektionsschutzgesetz (IfSG)
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 212: „Thermische Abfallbehandlung: Schutzmaßnahmen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 213: „Abfallsammlung: Schutzmaßnahmen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 214: „Abfallbehandlungsanlagen einschließlich Sortieranlagen in der Abfallwirtschaft“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 220: „Sicherheit und Gesundheit bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in abwassertechnischen Anlagen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Beschluss des ABAS 604: „Sicherheitstechnische Anforderungen bei der Milzbranddiagnostik“
- Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Arbeiten in kontaminierten Bereichen (BGR 128)
- Empfehlungen zur „Vorgehensweise bei Verdacht auf Kontamination mit gefährlichen Erregern“ (RKI)
- G 42

## **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Keiner

## **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Keiner

## Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)

Bacillus cereus und Bacillus pumilis

### Bewertung der Literatur

Aufgrund der Fülle der gefundenen Literaturstellen erfolgte eine Auswahl der berichteten Quellen dahingehend, dass nur Publikationen der letzten 10 Jahre berücksichtigt wurden.

In diesem Zeitraum wurden neben mehreren Einzelfallberichten zur Infektion von Beschäftigten in Forschungseinrichtungen und Laboratorien [[21], [24]], auch Einzelfälle aus dem Bereich Landwirtschaft [25] mitgeteilt. Bestätigt werden diese Fälle durch ein Review [22] und einen retrospektiven Bericht [23]. Am häufigsten ist insgesamt die kutane Infektion in der Landwirtschaft und Tier-verarbeitenden Industrie, die inhalative Infektion wurde im Fall des Beschäftigten in einem Forschungslabor darauf zurückgeführt, dass dieser beim Umgang mit infizierten Proben zwar Handschuhe und Schutzkleidung trug aber keinen Atemschutz [24]. Die indirekte Einwirkung des Bacillus anthracis-Toxins vermittelt über eine Infektion mit Bacillus cereus, wie sie für die beiden Beschäftigten in der Metall-verarbeitenden Industrie beschrieben wurde, scheint eher die Ausnahme zu sein, obwohl als einziges gemeinsames Merkmal der beiden von einander unabhängig beobachteten Fälle die Beschäftigung in diesem Industriezweig festgestellt werden konnte. In der jeweiligen Arbeitsumgebung wurde zwar in Staubproben *Bacillus cereus* nachgewiesen, diese Keime enthielten allerdings nicht das in den aus den Patienten isolierten Stämmen nachweisbare Bacillus anthracis Toxin-Gen [26]. Weiterhin sollte auch bei einem Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten die Möglichkeit eines Kontaktes mit *Bacillus anthracis* bedacht werden [14].

**Tab. 3.2** Bewertung der Literatur zu Bacillus anthracis

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
CDC, 2002.	Einzelfall	Labormitarbeiter USA	Klinische und Laboruntersuchung	Keine	Eindeutiger Berufsbezug, Infektion beim Umgang mit infiziertem Material über Hautwunde	Relevant in Hinblick auf berufsbedingt erhöhtes Risiko für exponierte Beschäftigte in Laboratorien
Rusnak J et al., 2004.	Einzelfall	Labormitarbeiter USA	Klinische und Laboruntersuchung	Keine	Eindeutiger Berufsbezug. Infektion beim Umgang mit infiziertem Material über Inhalation	Relevant in Hinblick auf berufsbedingt erhöhtes Risiko für exponierte Beschäftigte in Laboratorien
Kolbe, A. et al., 2006.	Einzelfall	Landwirt Australien	Klinische und Laboruntersuchung	Keine	Eindeutiger Berufsbezug. Infektion durch Kratzen am Arm beim Reinigen einer Getreide-Förderschnecke	Relevant in Hinblick auf berufsbedingt erhöhtes Risiko für Beschäftigte in der Landwirtschaft

Tab. 3.2 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Avashia S B et al., 2007.	Einzelfall (2 unabhängige Personen)	Beschäftigte in der Metallverarbeitenden Industrie  USA	Klinische und Laboruntersuchung	Keine	Kein eindeutiger Nachweis eines Bezugs zur Beschäftigung. Infektion durch Inhalation vermutet	Keine Relevanz im Hinblick auf die Ableitung beruflich bedingt erhöhter Infektionsrisiken
Demirdag K. et al., 2003.	Review	Patienten mit kutaner Anthrax (Metzger, Knochenhändler, Haus- und Landwirte)  Türkei	Klinische und Laboruntersuchung	Nur kutane Infektion, keine inhalative		Relevant in Hinblick auf berufsbedingt erhöhtes Risiko für Beschäftigte in der Landwirtschaft sowie der Tierverarbeitenden Industrie
Maguiña C et al., 2005.	Retrospektive Analyse konsekutiver Fälle  n=71	Patienten mit kutaner Anthrax, u.a. Beschäftigte in der Landwirtschaft  Peru	Klinische und Laboruntersuchung	Nur kutane Infektion, keine inhalative	Überrepräsentation von Landwirten (39%)	Relevant in Hinblick auf berufsbedingt erhöhtes Risiko für Beschäftigte in der Landwirtschaft



## **Bartonella bacilliformis**

### **Erreger**

*Bartonella bacilliformis* ist ein aerobes gramnegatives Stäbchenbakterium, das zur Familie der Bartonellaceae gehört. Es verursacht die Carrión-Krankheit, die durch zwei klinische Bilder gekennzeichnet ist: zum einen die hämolytische Form der Bartonellose (Oroya-Fieber) sowie nach überstandener Erkrankung die Verruga peruana (Peru-Warze). In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt endemisch in den südamerikanischen Ländern Ecuador, Kolumbien und Peru vor [30].

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### **Reservoir**

Der Mensch ist das einzige natürliche Erregerreservoir. Das Bakterium lebt primär in Erythrocyten, sekundär kommt es zu einer Kolonialisierung der Milz und anderer Organe.

### **Infektionsweg**

Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch durch die Stechmücken (Sandmücken) der Gattung *Lutzomyia* (*Lutzomyia verrucarum*).

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit beträgt durchschnittlich 3 Wochen.

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Keine Angaben vorhanden.

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die durchgeführte Literaturrecherche ergab keine Anhaltspunkte für eine berufliche Gefährdung. Der einzige Zusammenhang wurde 1871 in Peru beim Bau einer Eisenbahn am Fuße der Anden dokumentiert, als Tausende durch die Infektion mit *Bartonella bacilliformis* umkamen [31].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Keine Angaben.

### **Krankheitsbild**

Nach einer Inkubationszeit von durchschnittlich 3 Wochen treten hohes Fieber, Lymphknotenschwellungen, Hepatosplenomegalie und schwere Hämolyse durch Zerstörung der Erythrozyten auf. Es folgt eine Phase ausgeprägter Immunsuppression, die früher – ohne Antibiotikagabe – vor allem wegen Sekundärinfektionen meist tödlich verlief. Ohne Behandlung mit Antibiotika entwickelt sich zwei bis vier Monate später das Hauptstadium dieser Bartonellose, die Verruga peruana. Diese ist gekennzeichnet durch Gefäßwucherungen in der Haut oder Schleimhaut (evtl. auch in inneren Organen), die rötlich-bläulich erscheinen und von derber Konsistenz sind.

## **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

### **Beratung, Anamnese**

In der Beratung ist vor beruflichen Auslandsaufenthalten in Endemiegebieten insbesondere auf die Prophylaxe von Mückenstichen hinzuweisen.

### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten/krankheitsverdächtigen Tieren, Proben, Verdachtsproben sowie zu erregerehaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben, wenn der Übertragungsweg gegeben ist (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Darüber hinaus sind bei nicht gezielten Tätigkeiten Angebotsuntersuchungen vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2)).

### **Impfung**

Ein wirksamer Impfstoff steht bisher nicht zur Verfügung.

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Keine

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

### **Diagnostik**

Der Erregernachweis kann lichtmikroskopisch nach Anzucht oder durch Antikörpernachweis aus dem Blut erfolgen. Aus Gewebe ist der Nachweis durch PCR am empfindlichsten [[30], [32]].

### **Therapie**

Eine Antibiotika-Behandlung (Penicilline, Cephalosporine der 3. Generation, Tetrazykline, Makrolide, Rifampicin, Chinolone) kann beide Krankheitsformen ausheilen, eine zuverlässige Eradikation der Erreger bei akuter Infektion verhindert die Verruga peruana [30] .

### **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Keine

### **Meldepflicht**

Keine

### **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

### **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Angebotsuntersuchungen

- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Keiner

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Keiner

### **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Keine

### **Bewertung der Literatur**

Mit Ausnahme des zitierten Berichts von einer Epidemie in Südamerika aus dem Jahr 1871 gibt es keine Hinweise auf ein aktuelles beruflich bedingt erhöhtes Krankheitsgeschehen (vgl. Tabelle).

**Tab. 3.3** Bewertung der Literatur zu Bartonella bacilliformis

<b>Autoren</b>	<b>Studienart / Fallzahl</b>	<b>Kollektiv / Land</b>	<b>Untersuchungsmethoden</b>	<b>Limitationen</b>	<b>Ergebnisse</b>	<b>Bewertung der Studie</b>
Karem, K. L., Paddock, C. D., & Regnery, R. L. (2000).	Historische Beschreibung einer Epidemie aus dem Jahr 1871  Keine Angabe zur Fallzahl	u.a. Beschäftigte im Eisenbahnbau  Land: Peru	Angabe der Todesfälle, vermutlich keine laborchemischen Untersuchungen	Epidemie von 1871 in Peru, die nicht nur Beschäftigte betraf	Kein eindeutiger Berufsbezug	Diese Mitteilung hat aufgrund der unbestimmten Angaben sowie des Publikationsjahrs aus heutiger Sicht keine Relevanz.

## **Bartonella henselae**

### **Erreger**

*Bartonella henselae* ist ein aerobes gramnegatives Stäbchenbakterium, das zur Familie der Bartonellaceae gehört. Es gilt als Erreger der Katzenkratzkrankheit. Weiterhin ist seit Beginn der 1990er Jahre *Bartonella henselae* als Auslöser vaskuloproliferativer Krankheitsbilder beim Menschen identifiziert. Die Spezies *Bartonella henselae* ist erst seit 1990 bekannt, gewinnt jedoch zunehmend an medizinischer Bedeutung und wird deswegen als „new emerging pathogen“ bezeichnet.

In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt weltweit vor, die Folgen einer Infektion können wie bei *Bartonella quintana* eine bazilläre Angiomatose und eine Peliosis hepatis sein [30].

In erster Linie leiden immunsupprimierte Patienten an diesen Erkrankungen, die als „Bazilläre Angiomatose“ (BA), sofern sie sich an der Haut oder inneren Organen manifestiert, oder als „Peliosis hepatis“ (PH) bei Befall der Leber bezeichnet werden. Die beim immunkompetenten Menschen von *Bartonella henselae* verursachte Infektionskrankheit, die Katzenkratzkrankheit (KKK), kommt weltweit mit einer Häufigkeit von geschätzten 8-10 Fällen pro 100.000 Einwohnern/Jahr vor. Die Seroprävalenz in der gesamten Bevölkerung liegt unter 5%, bei Katzenhaltern und Veterinärmedizinern werden aber bis zu 13% erreicht.

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### **Reservoir**

Katzen stellen das natürliche Erregerreservoir von *Bartonella henselae* mit einer z.T. sehr hohen Durchseuchungsrate (5-90%) dar. Die rezidivierende oder persistierende Infektion wird zwischen Katzen durch den Katzenfloh bzw. seinen Kot übertragen [30]. Daneben wurde der Erreger auch im Speichel von Hunden nachgewiesen [33].

### **Infektionsweg**

Die Übertragung auf den Mensch erfolgt durch Kratz- oder Bisswunden der Katze ggf. auch des Hundes. Auch der Kot des Katzenflohs ist möglicherweise an der Erregerübertragung auf den Menschen beteiligt [30].

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit beträgt bei der KKK durchschnittlich 8 Tage, für die BA und die PH liegen keine Angaben vor [30].

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Keine Angaben vorhanden.

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1997 wurde erstmals in einer Querschnittsuntersuchung der mögliche Zusammenhang zwischen einer *Bartonella-henselae*-Infektion und einer beruflichen Gefährdung betrachtet. Dabei wurde die Seropositivität von veterinärmedizinischem Personal (n=351) untersucht. Als Einflussfaktor auf die Seroprävalenz von 7,1% war lediglich die Anzahl der Expositionsjahre festgestellt worden [20]. Weitere Untersuchungen an veterinärmedizinischem Personal (2001 in Japan und 2007 in Polen) erbrachten deutlich höhere Seroprävalenzdaten (15% in Japan und 45% in Polen; [[34], [35]]). Dagegen zeigen die Ergebnisse einer Untersuchung von 2005 in Taiwan an veterinärmedizinischen Exponierten (n=295) eine Seroprävalenz von 1,7% [36]. Die berufsbedingte Gefährdung für eine weitere Berufsgruppe wurde in einer Un-

tersuchung bei Mitarbeitern eines Tiergartens in Österreich 2004 untersucht. Hier wurde eine auffallend hohe Seroprävalenz gegen den Erreger der KKK festgestellt, die aber auf den Kontakt mit Hauskatzen zurückgeführt wurde [37]. Für eine nicht näher bezeichnete Berufsgruppe wurde in einer spanischen Studie eine Seroprävalenz von 52,9% angegeben [25].

In zwei aktuellen Publikationen wurde 2010 die Prävalenz von *Bartonella henselae* in Zecken veröffentlicht. Danach schwankt die Infektionsrate bei *Ixodes ricinus*-Zecken zwischen 0,3%, (untersucht in Luxemburg; [26]) und 40% (untersucht in 2 Orten in Deutschland, 1 in Frankreich und 1 in Portugal; [38]). Untersuchungen am Menschen fehlen, die Bedeutung für Beschäftigte ist derzeit noch unklar.

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Personen mit geschwächtem Immunsystem oder Immunsupprimierte.

### **Krankheitsbild**

#### **Katzenkratzkrankheit**

Nach einer Inkubationszeit von etwa 1 Woche entsteht an der Verletzungsstelle eine Papel/Pustel mit nachfolgender regionaler Lymphadenitis, die häufig von Fieber begleitet wird. Die oft sehr großen Lymphknoten können eitrig einschmelzen. Selten finden sich granulomatöse Konjunktivitis (Parinaud-Syndrom), Neuroretinitis, Hepatitis oder Enzephalopathie. In der Regel heilt die Katzenkratzkrankheit nach mehreren Monaten spontan ab.

Außer der KKK kann *B. henselae* auch Bakteriämien und Endokarditis verursachen.

#### **Bazilläre Angiomatose (BA)**

Durch Angiogenese ruft *Bartonella henselae* typische Hautveränderungen hervor, die BA: rötlich-braune Papeln oder Knötchen; größere, meist druckempfindliche subkutane Knoten, die geschwürig zerfallen können oder flächige Läsionen mit Knochenbefall, die von Allgemeinsymptomen wie Fieber, Schüttelfrost o.a. begleitet werden können.

#### **Peliosis hepatis (PH)**

Begleitet von einer Allgemeinsymptomatik sind in der Leber angiomatöse Leberherde zum Teil mit Hepatosplenomegalie zu finden.

Bei AIDS-Patienten, seltener auch bei anderen immundefizienten Menschen, kann *Bartonella henselae* zu Neuroretinitis, Meningitis und proliferativen ZNS-Läsionen führen.

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

Besondere Bedeutung kommt dem Schutz vor Kratz- oder Bissverletzungen durch Katzen zu. Vor dem Hintergrund, dass die Erreger möglicherweise auch über Zeckenstiche übertragen werden, sollte in der Beratung ggf. auch auf die Prophylaxe von Zeckenstichen hingewiesen werden. Der Status des Katzenkontaktes außerhalb der beruflichen Tätigkeit sollte unbedingt festgestellt werden.

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten/krankheitsverdächtigen Tieren, Proben, Verdachtsproben sowie zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben,

wenn der Übertragungsweg gegeben ist (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Darüber hinaus sind bei nicht gezielten Tätigkeiten (z.B. tierärztliche Behandlung von Katzen) Angebotsuntersuchungen vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2)).

### **Impfung**

Es existiert kein humaner Impfstoff [38].

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Keine

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

### **Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt meist durch Antikörpernachweis, selten durch Blutkultur oder PCR aus dem Blut [30].

### **Therapie**

Zur der Therapie werden Aminopenicilline, Tetrazykline und Makrolide eingesetzt. Bei Bakteriämien und Endokarditis werden auch Cephalosporine der 3. Generation und Aminoglykoside kombiniert [30].

### **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Keine

### **Meldepflicht**

Keine

### **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

### **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Aufgrund der im europäischen Raum ggf. hohen Prävalenz von *Bartonella henselae* in Zecken ist als neuer gefährdeter Arbeitsbereich möglicher Weise jegliche Tätigkeit im Freien einzustufen. D.h. damit ist an alle Beschäftigten wie Gärtner, Forstwirte etc. als weiterer Personenkreis mit berufsbedingter Exposition zu denken. Für eine entsprechende Empfehlung fehlt allerdings noch die Grundlage aus epidemiologischen Studien.

### **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der Prävalenz von *Bartonella henselae* bei Beschäftigten mit Tätigkeiten im Freien (Zeckenkontakt) unter Berücksichtigung möglicher Einflussfaktoren wie Besitz von Katzen etc.

### **Bewertung der Literatur**

Limitierende Faktoren des Survey von 1997 waren die geringe Anzahl seropositiver Menschen, der hohe Anteil an Katzenbesitzer, die unbekannte Dauer der Seropositivität sowie die unbekannte Prävalenz der Infektion unter Katzen. Ob der festgestellte Einflussfaktor der Expositionsdauer für die übrigen Faktoren adjustiert war, geht aus dem Abstract leider nicht hervor [20]. Im Gegensatz dazu wurden bei den Untersuchungen in Japan und Polen weder der Status des Katzenbesitzes erhoben noch andere mögliche Einflussfaktoren untersucht. Somit ist hier die Quelle der Seropositivität nicht eindeutig zuzuordnen [[34], [35]]. Die univariate Analyse von Einflussfaktoren in der Studie aus Taiwan erbrachte, dass die berufliche Exposition kein Einflussfaktor ( $p=0.890$ ), die geografische Herkunft der Untersuchten einziger Einflussfaktor war [36]. Der Status des Katzenbesitzes wird in der österreichischen Untersuchung an Tiergartenmitarbeitern berücksichtigt und führt zu der Schlussfolgerung, dass die festgestellte Infektionsrate nicht ausschließlich dem Berufsfeld zugeordnet werden kann [37]. Die Ergebnisse der spanischen Untersuchung sind zu diffus dargestellt. Von den Untersuchten mit positiver Seroprävalenz waren 52,9% nicht näher bezeichnete Arbeitnehmer. Es fehlt eine multivariate Analyse für die Bestimmung adjustierter Einflussfaktoren; warum nur das Alter als auffällig bezeichnet wurde, obwohl auch der Faktor Arbeitnehmer ein  $p<0,05$  zeigte, bleibt unklar. Somit sind die Ergebnisse dieser Studie nicht verwertbar [25]. Obwohl die beiden Untersuchungen zur Infektion von Zecken mit *Bartonella henselae* methodisch sehr sorgfältig durchgeführt wurden, differieren die Ergebnisse doch beträchtlich [[26], [38]]. Eine sehr globale Angabe zur Infektionsrate von Zecken ist in einer österreichischen Untersuchung von 2009 zu finden. Danach finden sich sowohl in Larven als auch in Nymphen und adulten *Ixodes ricinus*-Zecken zu 0,9 bis 7,4% *Bartonella spp.* [39].

Somit kann das Ausmaß der Infektionsgefährdung durch infizierte Zecken derzeit noch nicht beurteilt werden. Ob neben Katzen auch Zecken eine Quelle für die Infektion mit *Bartonella henselae* darstellen können, sollte daher wissenschaftlich untersucht werden.

**Tab. 3.4** Bewertung der Literatur zu *Bartonella henselae*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Noah et al., 1997	Kohortenstudie (Querschnitt)  n = 351	Veterinärmedizinisches Personal  USA	Serologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– geringe Anzahl seropositiver Menschen</li> <li>– hoher Anteil an Katzenbesitzern in der Stichprobe</li> <li>– unbekannte Dauer der Seropositivität</li> <li>– unbekannte Prävalenz der Infektion unter Katzen</li> <li>– keine Angabe zur Adjustierung des festgestellten Einflussfaktors Expositionsdauer</li> </ul>	Kein eindeutiger Berufsbezug	Aufgrund methodischer Mängel wenig Relevanz
Kumasa-ka et al., 2001	Kohortenstudie (Querschnitt)  n = 155	Veterinärmedizinisches Personal  Japan	Serologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Status Katzenbesitz nicht erhoben</li> <li>– keine Prüfung von weiteren Einflussfaktoren</li> </ul>	Kein eindeutiger Berufsbezug	Aufgrund methodischer Mängel wenig Relevanz
Chmielewski et al., 2007	Kohortenstudie (Querschnitt)  n = 120	Veterinärmedizinisches Personal  Polen	Serologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Status Katzenbesitz nicht erhoben</li> <li>– keine Prüfung von weiteren Einflussfaktoren</li> </ul>	Kein eindeutiger Berufsbezug	Aufgrund methodischer Mängel wenig Relevanz
Chang et al., 2006	Kohortenstudie (Querschnitt)  n = 295	Veterinärmedizinisches Personal  Taiwan	Serologie	Nur univariate Analyse	Kein Berufsbezug	Kein Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko
Juncker-Voss et al., 2004	Kohortenstudie  n = 60	Mitarbeiter eines Tiergartens  Österreich	Serologie und Befragung	Keine, im Gegenteil, die außerberufliche Exposition wurde gut erfasst	Festgestellte Rate der Seropositivität kann nicht ausschließlich der beruflichen Tätigkeit zugeordnet werden	Kein eindeutiger Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko



Tab. 3.4 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Pons et al., 2008	Kohortenstudie n = 218	Nicht näher bezeichnete Arbeitnehmer  Spanien	Serologie	– diffuse Darstellung der Methode – keine Adjustierung für die Einflussfaktoren – keine Angabe der Berufsfelder	Nicht näher bezeichnete Arbeitnehmer als auffälliger Einflussfaktor	Aufgrund methodischer Mängel keine Relevanz
Reye et al., 2010		Zecken  Luxemburg		Keine Untersuchung zur Infektionsrate beim Menschen	Infektionsrate 0,3%	Liefert ggf. Hinweis zur möglichen Exposition
Dietrich et al., 2010		Zecken  Deutschland Frankreich Portugal		Keine Untersuchung zur Infektionsrate beim Menschen	Infektionsrate 40%	Liefert ggf. Hinweis zur möglichen Exposition
Stanek, 2009		Zecken  Österreich		Keine Untersuchung zur Infektionsrate beim Menschen	Infektionsrate 0,9-7,4%	Liefert ggf. Hinweis zur möglichen Exposition

### Sekundärliteratur

**State-of-the-Art-Review:** Breitschwerdt EB, Maggi RG, Chomel BB, Lappin MR: Bartonellosis: an emerging infectious disease of zoonotic importance to animals and human beings. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 20(1) 2010, pp 8–30.

Weese, J.S., A.S. Peregrine, and J. Armstrong, *Occupational health and safety in small animal veterinary practice: Part I--nonparasitic zoonotic diseases*. *Can Vet J*, 2002. **43**(8): p. 631-6.

## **Bartonella quintana**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Akut: Kopf- und Gelenkschmerzen, Fieberschübe mit Schüttelfrost

Chronisch: Endokarditis, bazilläre Angiomatose, Pepilose

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

*Bartonella quintana* tritt weltweit in der Regel bei Obdachlosen, Alkoholikern und anderen vulnerablen Personen auf, die unter schlechten hygienischen Verhältnissen leben.

In einer amerikanischen Untersuchung wurden im Jahr 1997 von 351 Teilnehmern einer tierärztlichen Tagung (Tierärzte, technische Assistenten sowie andere Personen) Blutproben auf Antikörper gegen *Bartonella quintana* untersucht. Bei 7,1% der Teilnehmer konnte eine Seropositivität gegen *Bartonella quintana* bzw. *Bartonella henselae* festgestellt werden [20].

Eine seroepidemiologische Untersuchung in Frankreich wurde im Jahr 2001 publiziert. Hier waren 45.000 Seren von Patienten aus 11 Zentren (aus Frankreich, England und Kanada) auf Antikörper u.a. gegen *Bartonella quintana* untersucht worden. Von den 48 Patienten mit bekannter Endokarditis hatten 38 eine Infektion mit *Bartonella quintana*. Mehr als 60% dieser Patienten waren Alkoholiker, knapp 59% waren obdachlos und mehr als 36% berichteten das Vorkommen von Kleiderläusen [29]. In einem Einzelfallbericht wurde 2009 in Schweden über einen 72-jährigen ehemaligen Holzhauer berichtet, der seit vielen Jahren über rezidivierende Fieberschübe klagte. Obwohl bei diesem Patienten serologisch keine Antikörper gegen *Bartonella quintana* gefunden wurden, konnte im Herzkloppengewebe der Nachweis einer *Bartonella quintana*-Infektion erbracht werden (gltA-Fragment der DNA identisch mit *Bartonella quintana*; [30]). Eine weitere seroepidemiologische Studie wurde 2006 in Polen durchgeführt [35]. Hier waren neben Alkoholikern und Drogenabhängigen auch Tierärzte (n=40) und Katzenhalter auf Antikörper gegen *Bartonella quintana* und *Bartonella henselae* untersucht worden.

### **Bewertung**

Die Patienten der seroepidemiologischen Untersuchung aus Frankreich lebten offensichtlich unter schlechten hygienischen Verhältnissen. Die Infektionsursache des Patienten aus Schweden konnte aufgrund einer sorgfältigen Anamnese auf den Läusekontakt in der Jugend zurück geführt werden [30]. Denkbar wäre eine beruflich bedingte Infektion von z.B. Sozialarbeitern oder Polizisten bei Umgang mit infizierten Kleiderläusen von Obdachlosen, Alkoholikern und anderen Vorgeschädigten, entsprechende Literatur hierzu liegt nicht vor. Die Untersuchung an Teilnehmern einer tierärztlichen Tagung erbrachte zu viele nicht erhobene Störfaktoren, um die festgestellte erhöhte Seropositivität tatsächlich auf den Beruf zurück führen zu können [20]. Auch bei der polnischen Studie gab es deutliche Limitierungen, hier war bei der einzigen untersuchten Berufsgruppe (Tierärzte) der Antikörper-Titer gegen *Bartonella quintana* gar nicht bestimmt worden. Demnach lässt sich eine berufliche Gefährdung durch eine Infektion mit *Bartonella quintana* außerhalb von Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien derzeit nicht belegen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Bordetella pertussis**

### **Erreger**

*Bordetella pertussis* sind kleine (ca. 0,8 x 0,4 µm), kokkoide, unbewegliche, gramnegative Stäbchen, deren alleiniges Habitat die zilienträgenden Epithelzellen des menschlichen Respirationstraktes sind. Sie erscheinen im mikroskopischen Präparat einzeln oder paarweise gelagert. In der Kultur wächst *Bordetella pertussis* mit  $\beta$ -Hämolyse und lässt sich morphologisch nur schwer von anderen Bordetellen wie *Bordetella parapertussis* und *Bordetella bronchiseptica* unterscheiden.

*Bordetella pertussis* ist der Erreger des Keuchhustens beim Menschen.

In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt global vor, die häufigste Infektionsquelle sind an Keuchhusten Erkrankte während des *stadium catarrhale*, die die Erreger aushusten. Wegen des hohen Kontagionsindex bei nicht-immunen Menschen kann sich *Bordetella pertussis* in Bevölkerungen mit niedriger Durchseuchungsrate epidemisch ausbreiten. In Regionen mit hoher Impfquote bleibt der Pertussis-Erreger endemisch, da der Immunitätsnachlass eine Besiedelung ohne Krankheitssymptome erlaubt. Dies gilt auch für gegen Pertussis Geimpfte, die nach Kontakt mit dem Erreger vorübergehend Träger von Bordetellen sein. Hierdurch spielen auch Jugendliche und Erwachsene als Überträger eine zunehmende Rolle. Bisher ist nicht dokumentiert, dass Gesunde langdauernd Träger von *Bordetella pertussis* sind.

In den alten Bundesländern war nach Wegfall der allgemeinen Impfpflicht in den Jahren 1974-1991 ein Anstieg des Keuchhustens zu verzeichnen. Die geschätzte Erkrankungszahl lag dort in dieser Zeit bei 100.000 pro Jahr. Nach Einführung eines verträglicheren Impfstoffs verbesserte sich die Durchimpfungsrate. Allerdings scheint die Immunität nur von begrenzter Dauer zu sein, so dass es zu einer Verschiebung der Erkrankung ins Jugend- und Erwachsenenalter kam. Entsprechend empfiehlt die STIKO mittlerweile Auffrischimpfungen bei Kindern und Jugendlichen (seit 2006) und Erwachsenen (seit 2009) [40].

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### **Reservoir**

Der einzige Wirt ist der menschliche Organismus [41].

### **Infektionsweg**

Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch durch Tröpfcheninfektion. Darüber hinaus kann eine Übertragung über kontaminierte Gegenstände nicht ausgeschlossen werden, da das Pertussis-Bakterium für einige Tage außerhalb des Organismus überleben kann [41].

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit beträgt 7 bis 10 Tage [41].

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Die Ansteckungsfähigkeit ist in den ersten 2 Wochen nach Ausbruch der Erkrankung am höchsten (Stadium catarrhale) und nimmt in der Regel danach schnell ab. Dennoch können aber bis zu 20% der Patienten selbst nach 6 Wochen noch infektiös sein [41].

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Der überwiegende Teil der vorliegenden Literatur beschäftigt sich mit der Infektionsrate von Mitarbeitern im Gesundheitsdienst [[42], [43], [44], [45], [46]]. Danach sind vor allem Beschäftigte mit Tätigkeiten im Erziehungsbereich gegenüber *Bordetella pertussis* stärker ex-

poniert als die Allgemeinbevölkerung [47]. Weiterhin ist durch die Persistenz von *Bordetella pertussis* auf Oberflächen auch an Kontaktinfektionen für andere als im direkten Pflegebereich Beschäftigte (z.B. Reinigungspersonal) in den entsprechenden Einrichtungen zu denken.

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Personen mit geschwächtem Immunsystem oder Immunsupprimierte sowie Schwangere.

### **Krankheitsbild**

Nach einer Inkubationszeit von etwa 7-10 Tagen verläuft der Keuchhusten typischerweise in 3 Phasen: Das Stadium catarrhale (1-2 Wochen) mit uncharakteristischem Husten und Fieber, das Stadium convulsium (4-8 Wochen) mit anfallsartigem Husten und das Stadium decrementi (3-4 Wochen) mit abnehmender Schwere und Häufigkeit der Hustenanfälle. Als Folgeerkrankungen treten Pneumonien und Otitis media auf, gelegentlich auftretende Enzephalopathien sind besonders gefürchtet [41].

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

Das RKI empfiehlt „... eine Überprüfung des adäquaten Impfschutzes bei Personen in Einrichtungen der Pädiatrie, der Schwangerenbetreuung und der Geburtshilfe sowie in Gemeinschaftseinrichtungen für das Vorschulalter, in Kinderheimen oder privater Kinderpflege (Tagesmütter, Babysitter).“ [48]. Bei gegebener berufsbezogener Gefährdung sollte über die Pflicht des Arbeitgebers eine Impfung anzubieten informiert werden.

### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

#### **Pflichtuntersuchung** (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1))

Bei **gezielten Tätigkeiten** als Erstuntersuchung; wenn ausreichende Immunität vorliegt, ist keine weitere Pflichtuntersuchung erforderlich. Nachuntersuchungen als Pflichtuntersuchungen nur, wenn der Proband über keinen ausreichenden Immunschutz gegen *Bordetella pertussis*-Antigen verfügt.

Bei **nicht gezielten Tätigkeiten** in Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung oder Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung bei regelmäßigem, direktem Kontakt zu Kindern als Erstuntersuchung; wenn ausreichende Immunität vorliegt, ist keine weitere Pflichtuntersuchung erforderlich. Nachuntersuchungen als Pflichtuntersuchungen nur, wenn der Proband über keinen ausreichenden Immunschutz gegen *Bordetella pertussis*-Antigen verfügt.

#### **Angebotsuntersuchung** (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2))

Aufgrund der Möglichkeit von Kontaktinfektionen über kontaminierte Oberflächen sollte die arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung auch für Beschäftigte ohne direkten Kontakt zu infizierten Kindern in den genannten Tätigkeitsbereichen angeboten werden. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung sollte auch im Rahmen der Angebotsuntersuchung ein Impfangebot erfolgen.

### **Impfung**

Bei den derzeit in Deutschland zugelassenen Impfstoffen gegen Keuchhusten handelt es sich um azelluläre Impfstoffe (Gemische verschiedener *Bordetella pertussis*-Komponenten, in der Regel Pertussistoxin (PT) und filamentöses Hämagglutinin (FHA)). Diese Impfstoffe stehen derzeit (Stand Sommer 2011) nur als Kombinationsimpfstoffe (z.B. mit Tetanus und Diphtherie) zur Verfügung [40].

## **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Atemschutz (mindestens Mund-Nase-Schutz) sowie regelmäßige Flächendesinfektion entsprechend den Hygienerichtlinien.

## **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

## **Diagnostik**

Der Nachweis von *Bordetella pertussis* erfolgt zum einen bakteriologisch bzw. mittels PCR aus dem Nasen-Rachenabstrich (positive *Bordetella pertussis*-Kultur) oder serologisch durch Nachweis *Bordetella pertussis*-spezifischer Antikörper. Spezifische Antikörper sind bei Erkrankten frühestens beim Übergang in das Stadium convulsivum nachweisbar. Generell kann eine Impfantwort nicht von einer zurückliegenden Infektion unterschieden werden. Laut Robert Koch-Institut ist die Beurteilung der Immunität gegen Pertussis mit Hilfe von serologischen Methoden nicht möglich. [41] [RKI-Merkblatt, vgl. Fußnote unten bzw. Literaturstelle [48]]

## **Therapie**

Scheidet ein Patient am Ende der Inkubationszeit (oder im Stadium catarrhale oder bis zu 3 Wochen nach Beginn des Stadium convulsivum) noch Bordetellen aus, ist der Einsatz von Antibiotika sinnvoll. Zur Therapie eingesetzt wird vor allem Erythromycin, aber auch andere Makrolide wie Azithromycin, Clarithromycin und Roxithromycin sind ebenso wirksam. Wegen ihrer besseren Verträglichkeit und dadurch Compliance der Patienten sind letztere inzwischen Mittel der Wahl. Alternativ zu den Makroliden kann Clotrimazol verwendet werden. [RKI-Merkblatt]

## **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Patienten sollten auf die Einhaltung der persönlichen Hygiene (keine Kontamination von Oberflächen durch Sputum) hingewiesen werden.

## **Meldepflicht**

Eine Meldepflicht laut IfSG besteht nicht. In den Bundesländern Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen besteht eine Meldepflicht für die Erkrankung an Pertussis auf der Basis von Länderverordnungen [40].

## **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

## **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Infektionsschutzgesetz (IfSG)
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“

- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- G 42

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit nicht ersichtlich, da der Bereich der vorschulischen Kinderbetreuung über die (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2)) bereits erfasst ist.

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)

Keiner

### Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)

Keine

### Bewertung der Literatur

Eine erhöhte Infektionsgefährdung für medizinisches Personal in entsprechenden klinischen Einrichtungen (Kinderklinik) ist in der Literatur gut belegt [[42], [44], [45], [46]]. Die Ergebnisse der Studie von Riffelmann et al. [43] können aus methodischen Gründen nicht verwendet werden, da bei der Bestimmung der Seroprävalenz die Durchimpfungsrate nicht mit erhoben worden war. Darüber hinaus gibt es deutliche Hinweise auf eine Infektionsgefährdung außerhalb medizinischer Einrichtungen, wodurch auch die Beschäftigten im Erziehungsbereich als möglicherweise gefährdet anzusehen sind [47].

**Tab. 3.5** Bewertung der Literatur zu Bordetella pertussis

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Sherertz et al., 2001	Review	Beschäftigte in der Pädiatrie  USA	Angabe der Anzahl der Untersuchten, der Infizierten sowie des Berufsfeldes in den Quellen	Keine	Eindeutiger beruflicher Bezug	Relevant in Hinblick auf Übertragung luftgetragener Keime
Pascual et al., 2006	Untersuchung eines Ausbruchs  n = 53	Beschäftigte einer chirurgischen Station Indexpatient = Beschäftigter  USA	Interview und Laboruntersuchung des Nasen-Rachen-Abstriches	Keine	Keim-Übertragung nur zwischen Beschäftigten nicht auf Patienten (bei Patientenkontakt wurden Masken getragen). Nachweis von Keimen bei Beschäftigten mit Symptomen	Relevant in Hinblick auf gegenseitige Gefährdung von Beschäftigten, wenn ein Infektionsfall vorliegt und ein enger Kontakt gegeben ist

Tab. 3.5 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Daskalaki et. al., 2007	Untersuchung eines Ausbruchs  n = 497	Beschäftigte in der Pädiatrie, die auch infizierte Kinder versorgen, Indexpatienten = Kinder  USA	Interview zum möglichen Kontakt mit infizierten Kindern und Untersuchung der Beschäftigten, die möglicherweise mit infizierten Patienten in Kontakt waren. Möglichkeiten der Vermeidung der Exposition	Keine Laboruntersuchung	Bei einem Großteil (83%) war der Kontakt nicht vermeidbar. Bei 8,9% aller Befragten wurde eine Erkältungskrankheit diagnostiziert, die möglicherweise eine Pertussis war	Relevant in Hinblick auf die Notwendigkeit einer prophylaktischen Impfung für Beschäftigte im Gesundheitswesen
Crameri & Heininger, 2008	Untersuchung eines Ausbruchs  n = 25	Beschäftigte in der Pädiatrie, ein Indexfall einer Krankenschwester  Schweiz	Interview sowie Laboruntersuchung bei den Beschäftigten mit Symptomen	Keine	28% der mit einer infizierten Beschäftigten in Kontakt gewesenen Kollegen infizierten sich ebenfalls (PCR-Nachweis)	Relevant in Hinblick auf gegenseitige Gefährdung von Beschäftigten, wenn ein Infektionsfall vorliegt und ein enger Kontakt gegeben ist
Riffelmann et al., 2002	Querschnittsstudie  n = 155 (Pädiatrie) 292 (Rekruten) 146 (Blutspender)	Beschäftigte in der Pädiatrie, Rekruten und Blutspender  Deutschland	Laboruntersuchung auf Antikörper gegen Pertussis	Impfstatus wurde bei keiner Gruppe erhoben	Kein Unterschied zwischen den Gruppen	Keine Relevanz in Hinblick auf die Beschreibung eines Infektionsrisikos

## **Brucella abortus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Morbus Bang (in der Regel „grippaler Infekt“, ggf. schwerer Verlauf möglich)

### **Betroffene Organe**

Systemisch

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

Gefährdet sind Tierärzte, Schäfer, Beschäftigte in Schlachthöfen und Metzger, wobei Fälle aus der Literatur vornehmlich in Entwicklungsländern dokumentiert sind. Die Infektionsraten schwanken je nach Berufsgruppe zwischen 1 und 41% [49].

### **Bewertung**

In der zitierten Literaturstelle aus Indien wurde die Infektionsrate durch Nachweis von Antikörpern gegen *Brucella abortus* bestimmt. Dabei hatten insgesamt 16% der Untersuchten eine als positiv zu bezeichnende Konzentration spezifischer Antikörper, wobei etwa die Hälfte der untersuchten Personen (52%) Erkrankungssymptome zeigten. Leider fehlt die Angabe der Seroprävalenz bei der Normalbevölkerung. Eine niederländische Publikation über einen Zoonosen-Survey bei Tierärzten 2007-2008 liefert keine Anhaltspunkte für eine berufliche Gefährdung [50]. Dies ist kongruent damit, dass die Brucellose bei Tieren in Mitteleuropa als ausgerottet zu bezeichnen ist und nur noch in einzelnen Fällen vorkommt. Daher sollte im Rahmen einer entsprechenden beruflichen Tätigkeit in Ländern mit Brucellosevorkommen oder mit aus diesen Ländern importierten Tieren an eine Beratung im Rahmen einer Angebotsuntersuchung gedacht sowie im Anschluss an den Aufenthalt / die Tätigkeit ggf. eine Nachuntersuchung angeboten werden.

In Deutschland gelten die Rinder- sowie Schaf- und Ziegenbestände als amtlich frei von *Brucella abortus* [51]. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## **Brucella canis**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Brucellose (eher leichte Symptomatik)

### **Betroffene Organe**

Systemisch

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

Gefährdet sind Tierärzte [52].

### **Bewertung**

Nach einer 1975 veröffentlichten Studie aus den USA haben Tierärzte im Vergleich zur Normalbevölkerung eine deutlich höhere Seroprävalenz (72,6% vs. 56,9%). Inwieweit in dieser Population eine Brucellose tatsächlich aufgetreten ist, wurde nicht berichtet [52]. Da im Zeitraum nach 1975 keine weiteren Publikationen hierzu gefunden wurden, erscheint eine berufliche Gefährdung bzgl. einer Infektion mit *Brucella canis* bei nicht gezielter Tätigkeit zwar theoretisch möglich, derzeit aber nicht wahrscheinlich zu sein. Zur Infektionsrate bei Hunden liegen keine Daten vor. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Brucella melitensis**

### **Erreger**

*Brucella melitensis sensu lato* ist ein gramnegatives, unbewegliches, nicht sporenbildendes Stäbchenbakterium. Es gilt als Erreger des Malta- oder Mittelmeerfiebers (Brucellose).

In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 3 eingestuft, wobei die früher gebräuchlichen Subspeziesbezeichnungen in der Bezeichnung *Brucella melitensis* zusammengefasst sind [6].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt weltweit vor und findet sich vor allem im Urogenitaltrakt von Rindern, Schweinen, Ziegen und Schafen. Die Tiere scheiden den Erreger mit dem Urin oder der Milch aus, wodurch Milch und Milchprodukte aber auch der Boden kontaminiert sein können. Durch Pasteurisieren wird der Erreger inaktiviert, in Deutschland gelten die Nutztierbestände seit längerer Zeit als frei von Brucellose [53]. An das RKI wurden im Jahr 2001 25 und im Jahr 2002 35 Brucellose-Fälle gemeldet, wobei nur bei einem Teil der Fälle eine Erregerdifferenzierung erfolgte.

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist nicht bekannt.

### **Reservoir**

*Brucella melitensis sensu lato* hat sein Hauptreservoir im Urogenitaltrakt von Nutztieren (Rindern, Schweinen, Ziegen und Schafen), kommt aber auch beim Hund und der Waldratte vor [1].

### **Infektionsweg**

Die Übertragung auf den Mensch erfolgt durch den Genuss kontaminierter Milch oder Milchprodukte. In Deutschland entstehen Brucellose-Fälle im Wesentlichen durch importierte Milchprodukte aus Ländern, in denen Brucellose noch endemisch ist (Bulgarien, Griechenland, Türkei) und nicht-pasteurisierte Milch zur Verarbeitung gekommen ist. Alle menschlichen Infektionen sind direkt (Verzehr von kontaminierten Speisen) oder indirekt (Einatmen kontaminierter Aerosole oder Luft) auf Tierkontakt zurückzuführen, eine Übertragung von Mensch zu Mensch findet nicht statt [[53], [1]]. Dieser gängigen Auffassung entgegen steht ein außergewöhnlicher Fallbericht aus dem Jahr 2007. Danach infizierten sich zwei Assistenzärzte mit *Brucella melitensis* (kultureller Nachweis) bei der Durchführung eines Kaiserschnittes einer infizierten Mutter. Ein weiterer Arzt, der bei der Wiederbelebung des Neugeborenen assistierte, infizierte sich ebenfalls mit *Brucella melitensis* (serologischer Nachweis) [54].

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit wird sehr unterschiedlich angegeben. In der Regel beträgt sie 7-21 Tage, kann aber auch bis zu 3 Monate sein [[53], [1]].

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Keine Angaben vorhanden.

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die ersten Berichte aus den 1990er Jahren zu Infektionen aufgrund beruflich bedingter Expositionen betreffen zwei Einzelfallberichte. Danach wurde 1996 über den Fall eines landwirtschaftlichen Wanderarbeiters berichtet, der nach einem akuten Lungenödem trotz Antibiotikatherapie verstarb. Bei der Autopsie wurde eine massive Herzschädigung mit Abszess festgestellt, wobei, vermutlich im Abszessgewebe, *Brucella melitensis* nachgewiesen wurde

[55]. Weiterhin wurde 1997 über einen an Brucellose erkrankten Bauarbeiter in Portugal berichtet, der nach dem Gerben eines Ziegenfells und dem Konsum von Ziegenkäse aus Rohmilch erkrankte (kultureller Nachweis aus Blut) [56]. Zu bedenken ist auch die oben zitierte Kasuistik aus dem medizinischen Bereich [54].

Von den in den Jahren 2002/2003 in Deutschland offiziell berichteten 62 Brucellose-Fälle waren bei der Überprüfung 30 Proben tatsächlich seropositiv. Als Infektionsquelle wurde bei den meisten ein Kontakt mit Tiermaterial in Endemiegebieten (Türkei, Bosnien, Griechenland, Libanon und Syrien) nachgewiesen. Die einzige Ausnahme war ein Mikrobiologe, der keine Auslandsreise unternommen hatte und bei dem eine laborbedingte Infektion am wahrscheinlichsten war [57]. Im Jahr 2008 wurde ein Fallbericht über zwei Viehzüchter mit Brucellose publiziert, bei denen erstmals im Zusammenhang mit einer *Brucella melitensis*-Infektion über das Auftreten einer pharyngealen Symptomatik berichtet wurde [58].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Schwangere, ggf. Personen mit kardialen Erkrankungen.

### **Krankheitsbild**

Das Maltafieber ist eine zyklische Allgemeininfektion, die jedes Organ betreffen kann und subklinisch, akut oder chronisch verlaufen kann.

Subklinisch verlaufende Brucellose – Ca. 90% aller Brucellosen verlaufen subklinisch und sind nur über den Nachweis spezifischer Antikörper erkennbar.

Akute bis subakute Brucellose – Über längere Zeit anhaltende Krankheitszeichen wie Fieber, Übelkeit, Müdigkeit, Kopfschmerz, Nachtschweiß. Charakteristisch ist der Wechsel von Fieber und fieberfreien Intervallen („febris undulans“), häufig besteht eine psychische Veränderung (Depression).

Chronische Brucellose – Ca. 5% aller Brucellosen treten nach Abklingen der akuten Krankheitszeichen erneut auf. Auch sind die Symptome häufig uncharakteristisch mit Affektlabilität, Depression und Schlaflosigkeit.

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

In der Beratung sollte auf die Empfehlungen des RKI hingewiesen werden. Danach sollte für Tierärzte, Tierzüchter, Fleischer u.a. ein direkter Kontakt zu potenziell infizierten Tieren vermieden werden. Und weiter: „Neben dem Einsatz von Schutzhandschuhen, insbesondere in der Geburtshilfe, ist eine gründliche Händedesinfektion mit einem zugelassenen Händedesinfektionsmittel sowie die Reinigung der Hände mit Wasser und Seife erforderlich“ [51].

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Darüber hinaus sind bei nicht gezielten Tätigkeiten Angebotsuntersuchungen vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2)).

#### **Impfung**

In Deutschland existiert keine humane Schutzimpfung, für die Verwendung in der Veterinärmedizin existiert ein Impfstoff [51].

## **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Beschäftigte, die entsprechend beruflich exponiert sind, sollten nach den Empfehlungen des RKI „...Hinweise zur Expositionsprophylaxe, wie z.B. schützende Kleidung, sowie zu entsprechenden Hygienemaßnahmen (z.B. Händedesinfektion, Händewaschen) erhalten. Durch Anwendung eines geeigneten Salbenschutzes wird ein zusätzlicher Schutz vor transdermalen Infektionen erreicht. Kleidung und Schuhe sind nach der Stallarbeit zu wechseln. Zur Flächendesinfektion in Tierställen sind ggf. Mittel der Desinfektionsmittelliste der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft für die Tierhaltung anzuwenden“ [51].

## **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

## **Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt im Wesentlichen durch kulturellen Nachweis nach Anzucht aus Blut oder sonstigem klinischem Untersuchungsmaterial. Alternativ kann serologisch ein Nachweis spezifischer Antikörper (IgA, IgG und IgM) im Patientenserum erfolgen [[53], [1]].

## **Therapie**

Therapie der Wahl ist die orale Applikation von Doxycyclin und Rifampicin über 4-6 Wochen. Bei Befall der Knochen oder der Herzklappen ist ggf. eine chirurgische Therapie erforderlich [[53], [1]].

## **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Keine

## **Meldepflicht**

Nach dem Infektionsschutzgesetz besteht eine namentliche Meldepflicht bei direkten oder indirekten Nachweis von *Brucella spp.*, sofern der Nachweis auf eine akute Infektion hinweist [[53], [1]].

## **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

## **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230 „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- G 42

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### Bewertung der Literatur

Aus der vorliegenden Literatur lässt sich – auch aus den neueren Daten – derzeit keine zusätzliche beruflich bedingte Gefährdung feststellen, die über die bisher bereits vorhandenen Regelungen nicht abgedeckt wäre. Insgesamt wurden eher außergewöhnliche Fälle (Pharyngitis, Herzschildigung) publiziert. Generell sollte aber das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

**Tab. 3.6** Bewertung der Literatur zu *Brucella melitensis*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Chevalier et al., 1996	Einzelfallbericht	1 Landwirtschaftlicher Wanderarbeiter  Frankreich	Labornachweis im Autopsiegewebe	Kein Hinweis auf mögliche Infektionsquelle	Erregernachweis im Gewebe	Nicht relevant in Hinblick auf beruflich bedingte Infektionsgefährdung, da kein Hinweis auf mögliche Infektionsquelle
Wiesli, et al., 1997	Einzelfallbericht	1 Bauarbeiter mit Freizeit-Exposition: Gerben von Ziegenfellen und Konsum von Rohmilch  Portugal	Kultureller Nachweis im Blut	Beschäftigung hatte vermutlich weniger mit der Infektion zu tun, Quelle war vermutlich die Freizeitbeschäftigung	Erregernachweis im Blut; mögliche Quellen sind das Gerben von Ziegenfell ODER der Konsum von Ziegenroh-milch	Relevant in Hinblick auf beruflich bedingte Infektionsgefährdung: Gerben von Fellen
Mesner, et al., 2007	Einzelfallbericht	3 Mediziner  Israel	Serologischer Nachweis	Nachweis des Infektionsweges fehlt	Infektion über infizierte Patientin, bzw. das Neugeborene. 2 der 3 Ärzte trugen keinen Mund-Nasenschutz	Relevant in Hinblick auf Infektionsgefährdung durch infizierte Patienten

Tab. 3.6 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Al Da-houk et al., 2005	Vergleichende Auswertung mehrerer Einzelfälle der Jahre 2002 bis 2003  n = 31 von 62	62 Erkrankungsfälle, von den 31 tatsächlich mit PCR nachgewiesen wurden  Deutschland	PCR-Nachweis	Infektion im Ausland (Türkei, Bosnien, Griechenland, Libanon, Syrien) durch Verzehr unpasteurisierter Tierprodukte (Milch, Käse), eine vermutete Laborbedingte Infektion	Nur einer der beschriebenen Infektionsfälle (ein erkrankter Mikrobiologe) wurde als beruflich bedingte eingestuft, da hier keine Auslandsreise oder -kontakte in Frage kamen	Relevant in Hinblick auf Infektionsgefährdung durch Labor-Tätigkeit
Zachou et al., 2008	Einzelfall	2 Viehzüchter in Griechenland	Interview, klinische sowie Blut- u. Gewebeuntersuchung	Keine		Relevant in Hinblick auf Infektionsgefährdung durch mangelndes Einhalten der Schutzvorschriften (keine Handschuhe getragen beim Melken, Scheren der Tiere oder bei der Geburtshilfe)

### Sekundärliteratur

Rasch, G., et al., *Brucellose-Erkrankungen in Deutschland*. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 1997. **40**(2): p. 50-54.

## **Brucella suis**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Schweinebrucellose

### **Betroffene Organe**

Systemisch

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

Ein Einzelfallbericht wurde 2001 in Singapur publiziert. Hier war eine 78-jährige chinesische Schweinezüchterin mehr als 20 Jahre nach dem letzten Kontakt zu infizierten Schweinen an einer *Brucella-suis*-Infektion mit Leberversagen verstorben [59]. 2005 wurde in einer deutschen Publikation über die Infektion eines Mikrobiologen berichtet, bei dem keine außerberuflichen Infektionsrisiken ermittelt werden konnten [57].

Weitere Berichte zu einem beruflich bedingten Infektionen sind deutlich älter: 1960 wurde in den USA über eine Epidemie von *Brucella-suis*-Infektionen bei 128 Beschäftigten eines Schweineschlachthofes berichtet, wobei hier erstmals die luftgetragene Infektion durch *Brucella suis* gezeigt wurde [60]. 20 Jahre später wurden in einem Review die Ergebnisse der Untersuchungen von *Brucella-suis*-Infektionen bei Beschäftigten von 6 Schlachthöfen aus den Jahren 1960-1976 zusammengefasst und bezogen auf die jeweilige Beschäftigung/den Beschäftigungsort analysiert. Hierbei konnte die luftgetragene Übertragung des Krankheitserregers bestätigt werden. Insgesamt waren von ca. 6.000 Beschäftigten in diesem Zeitraum n=387 an einer *Brucella-suis*-Infektion erkrankt [61].

### **Bewertung**

Der Einzelfall aus Singapur ist insofern außergewöhnlich, als die Inkubationszeit bei einer *Brucella-suis*-Infektion in der Regel nur einige Wochen, keinesfalls aber mehrere Jahre oder gar Jahrzehnte, beträgt. Dennoch blieb in diesem Fall lediglich die Tätigkeit der Verstorbenen auf einer Schweinefarm (vor allem als Geburtshelferin) als Infektionsquelle [59]. Bei der retrospektiven Analyse der Untersuchungsergebnisse der 6 Schlachthöfe, bei denen eine *Brucella-suis*-Epidemie aufgetreten war, wurde ein eindeutiger Zusammenhang zwischen luftgetragenen Keimen und Infektion der Beschäftigten festgestellt, wobei die größte Gefährdung für die Beschäftigten in den Betriebsbereichen zu bestehen scheint, wo die Tiere getötet werden [61].

Von den in den Jahren 2002/2003 in Deutschland offiziell berichteten 62 Brucellose-Fälle waren bei der Überprüfung 30 Personen tatsächlich seropositiv, wobei nur in einem Fall *Brucella suis* nachgewiesen wurde. Als Infektionsquelle wurde bei den meisten ein Kontakt mit Tiermaterial in Endemiegebieten (Türkei, Bosnien, Griechenland, Libanon und Syrien) nachgewiesen. Die einzige Ausnahme war ein Mikrobiologe, der keine Auslandsreise unternommen hatte und bei dem eine laborbedingte Infektion am wahrscheinlichsten war [57].

Aktuelle Berichte über luftgetragene Keime in Schlachthöfen fehlen. Dies könnte in geänderten Schlachtverfahren begründet sein. Unabhängig davon ist der Rückgang menschlicher Erkrankungen auf die konsequenten tierseuchenhygienischen Maßnahmen, d.h. die konsequente Eindämmung des Tierseuchengeschehens bei Nutztieren, zurückzuführen. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei Nutz- und Wildtieren in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden, da auftretende Erkrankungsfälle bei Tieren in der Regel durch Tierhandel importiert oder von Wildtieren (z.B. Wildschweinen) auf Nutz-

tiere übertragen sind [51] und bei entsprechend Beschäftigten sowohl durch Hautkontakt als auch durch luftgetragene Keime *Brucella-suis*-Infektionen auftreten können.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner. Allenfalls könnte durch eine verfahrenstechnische Analyse der früher in den USA und heute in Deutschland angewendeten Schlachtverfahren aufgeklärt werden, ob die luftgetragene Infektion bei der Schlachtung infektiöser Tiere heutzutage möglich erscheint.



## **Burkholderia pseudomallei (ehemals Pseudomonas pseudomallei)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Melioidose, die sich klinisch als Pneumonie, Septikämie und/oder lokalisierte Haut-/ Subkutaninfektion manifestiert [62] [63].

### **Betroffene Organe**

Bronchialsystem, Haut, Schleimhaut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Einen Überblick über beruflich gefährdete Personen gibt ein Review aus dem Jahr 2009. Danach sind in tropischen Regionen alle Beschäftigten, die mit feuchter Erde oder Oberflächenwasser zu tun haben (Reisernte, Gummiernte, Grubenarbeiter, Beschäftigte der Energie- und Wasserversorgung) potenziell infektionsgefährdet.

In Südostasien, wo *Burkholderia pseudomallei* in der Erde und im Wasser vorkommt, scheint die berufliche Exposition der größte Risikofaktor für eine Infektion zu sein [64]. In einer Untersuchung (1998-1999) an amerikanischen Diplomaten konnten bei ca. 24% spezifische Antikörper nachgewiesen werden (n=9 von 37), wobei ein Diplomat auch eine klinisch manifeste Melioidose entwickelte. Diese Seroprävalenzrate entspricht den Befunden, die bei Vietnam-Veteranen gefunden wurden [64]. Im Jahr 2008 wurde eine Untersuchung zur geografischen Ausbreitung von *Burkholderia pseudomallei* durchgeführt. Danach scheinen neben den bisher bekannten Ländern mit *Burkholderia pseudomallei*-Infektionsrisiko in Südostasien und Nordaustralien auch Amerika sowie West- und Ostafrika betroffen zu sein (Mitteilung sporadischer Fälle aus diesen Gebieten) [65]. Alle Berufsgruppen mit Auslandseinsatz sind darüber hinaus in Hinblick auf Freizeitaktivitäten (z.B. Baden) oder unerwartete Naturkatastrophen (Einzelfallbericht im Epidemiologischen Bulletin 2005 über eine Infektion im Rahmen des Tsunami vom Dezember 2004 [66]) ggf. infektionsgefährdet.

### **Bewertung**

Insgesamt ergibt sich aus der vorliegenden Literatur für Berufsgruppen in europäischen Ländern ohne Auslandseinsatz und ohne Tätigkeit in Laboratorien kein beruflich bedingtes erhöhtes Gefährdungspotenzial durch *Burkholderia pseudomallei*. Im Rahmen einer beruflichen Tätigkeit in einem der betroffenen Länder sollte für Berufsgruppen mit Kontakt zu Oberflächengewässern oder Erden (z.B. Ingenieure) zuvor eine Beratung im Rahmen einer Angebotsuntersuchung erfolgen sowie im Anschluss an den Aufenthalt ggf. eine Nachuntersuchung angeboten werden. Im Hinblick auf die sog. Biosecurity ist zu berücksichtigen, dass *Burkholderia pseudomallei* als biologischer Kampfstoff eingeschätzt wird [67].

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Campylobacter fetus, Campylobacter jejuni und Campylobacter coli

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Campylobacter-Enterokolitis

### Betroffene Organe

Verdauungstrakt

### Dokumentierte Berufsgruppen

#### *Campylobacter fetus*

In einer Fallbeschreibung aus England wurde im Jahr 2000 über einen zuvor gesunden Schlachthofmitarbeiter mit Fieber und pleuraperikardialen Erguss berichtet. Offenbar hatte dieser beim Herauslösen von Rückenmark aus Schlachtkörpern einen beschädigten Handschuh getragen. Als auslösender Erreger der Krankheitssymptome wurde über DNA-Sequenzierung eindeutig *Campylobacter fetus* spp. *fetus* identifiziert [68].

Im gleichen Jahr wurden die Ergebnisse eines Hygiene-Survey publiziert, bei dem vermutlich in England u.a. der Nachweis von Campylobacter-ähnlichen Organismen im Stuhl gesunder Schlachthof-Mitarbeiter gelang [69]. Diese Erreger waren bislang noch nicht beschrieben, genetisch scheinen sie *Campylobacter hyointestinalis* subsp. *hyointestinalis*, *Campylobacter fetus* und *Campylobacter mucosalis* am ähnlichsten zu sein. Angaben zum Auftreten einer Enterokolitis bei dieser Population liegen nicht vor.

#### *Campylobacter jejuni*

In einer Kurzmitteilung wurde 1981 über erhöhte Antikörper gegen *Campylobacter jejuni* (18-68%) bei Beschäftigten in Geflügelzuchtbetrieben bzw. der entsprechenden Fleischverarbeitenden Industrie im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung berichtet [70]. 1995 wurde aus Kanada über die Infektion von 7 Beschäftigten eines Arbeitstrupps aus 9 Arbeitern einer Geflügelfarm berichtet, die 6 Wochen alte Puten von einem Gehege in ein anderes umgesetzt hatten. Im Gegensatz zu den 7 Infizierten hatten die beiden Nicht-Erkrankten bei dieser Tätigkeit weder gegessen noch geraucht [71]. In einem 1995 publizierten Review zum Gesundheitsrisiko durch *Campylobacter jejuni* in rohem Geflügelfleisch wurde u.a. eine schwedische Untersuchung aus dem Jahr 1985 zitiert, wonach bei sehr jungen Beschäftigten einer Geflügelfarm die Erkrankungsrate für eine Campylobacteriose mit 70% deutlich über der für bereits länger Beschäftigten (30%) lag [72]. In einer schwedischen epidemiologischen Untersuchung zum Infektionsrisiko durch *Campylobacter jejuni* bei Beschäftigten in der Geflügelhaltung wurde zwischen 1992 und 1994 bei insgesamt 121 Beschäftigten zweier schwedischer Geflügelzuchtbetriebe der IgG-Serumtiter gegen *Campylobacter jejuni* im Vergleich zu 40 Blutspendern untersucht. Die höchste durchschnittliche IgG-Antikörperkonzentration wurde bei den Langzeitbeschäftigten gefunden (Mittelwert 0,66, SD 0,42). Für Beschäftigte, die maximal seit 1 Monat tätig waren, lag diese Konzentration bei durchschnittlich 0,39 (SD 0,25), für die Blutspender bei 0,32 (SD 0,29). Die Varianzanalyse zeigte einen statistisch auffälligen Unterschied zwischen diesen 3 Gruppen ( $p < 0,001$ ) [73]. Vor dem Hintergrund, dass *Campylobacter jejuni*-Infektionen in seltenen Fällen auch zu autoimmun vermittelten neurologischen Erkrankungen führen können (z.B. Guillain-Barré-Syndrom), wurde in einer US-amerikanischen Studie aus dem Jahr 2007 [74] der Frage nachgegangen, ob Beschäftigte in der Geflügelhaltung neben einem höheren Infektionsrisiko gegenüber *Campylobacter jejuni* auch häufiger entsprechende neurologische Symptome aufweisen. Hierzu wurden 20 Beschäftigte mit 40 Personen verglichen, die in denselben Gemeinden einer Region mit hoher Dichte von Geflügelproduzierenden Betrieben rekrutiert wurden. Im Serum fanden sich bei den Beschäftigten signifikant höhere *Campylobacter*-Antikörperkonzentrationen (IgG) (Wilcoxon-

Test,  $p=0,002$ ), aber kein Unterschied bei den IgA-Antikörpern. Ebenso wiesen die Beschäftigten signifikant mehr gastrointestinale Beschwerden ( $p<0,05$ ) und mehr neurologische Symptome ( $p<0,05$ ) auf, wobei letzteres vor allem für die Personen galt, die Geflügel einfangen („catcher“). Zusätzlich wurden im Hinblick auf die autoimmun vermittelten neurologischen Erkrankungen Anti-Glycolipid-Antikörper bestimmt. Hier wurde eine Tendenz zu höheren Antikörperkonzentrationen bei männlichen Beschäftigten ( $p=0,07$ ) gefunden, allerdings fand sich keine Korrelation zwischen selbst berichteten neurologischen Symptomen und der Konzentration von Anti-Glykolipid-Antikörpern [74].

#### *Campylobacter coli*

Es liegen keine Literaturstellen zu beruflich bedingten Infektionen oder Erkrankungen vor.

#### *Campylobacter-Infektion, ohne genaue Angabe der Subspezies*

In einer prospektiven Fall-Kontroll-Studie wurden im Zeitraum 1999-2000 in Norwegen 212 Fälle (Patienten mit einer klinisch manifesten und mikrobiologisch gesicherten Campylobacteriose) mit 422 Kontrollen (gematched nach Alter, Geschlecht und Wohnort) verglichen. Einer der untersuchten Faktoren war der beruflich bedingte Umgang mit Tieren. Insgesamt hatten 8,6% der Campylobacteriose-Patienten (18 von 210) beruflich Umgang mit Tieren im Vergleich zu 3,1% (13 von 419) bei den Kontrollen. In einer anschließenden uni- und multivariaten Analyse wurde das OR bestimmt, wobei das univariate Risiko 3,4 (1,5-7,7;  $p=0,004$ ) und das multivariate 19,3 (1,7-222,3;  $p=0,02$ ) betrug [75]. Ein Einzel-fallbericht von 1999 mit zusätzlichem Literatur-Review wurde 2004 in England publiziert. Danach hatte sich ein Beschäftigter eines Hühnerschlachthofes bei der Verarbeitung bereits getöteter Tiere mit *Campylobacter* infiziert. Retrospektiv wurde für die Beschäftigten dieses Hühnerschlachthofes ein 3-fach höheres Risiko für eine Campylobacteriose im Vergleich zur Normalbevölkerung berechnet [76].

## **Bewertung**

#### *Campylobacter fetus*

*Campylobacter fetus*-Infektionen des Menschen sind eher selten und werden vor allem bei Patienten mit Vorerkrankungen beobachtet [1]. Die Übertragung auf den Menschen erfolgt in der Allgemeinbevölkerung in erster Linie über tierische Lebensmittel. Die oben angegebene Fallbeschreibung ist die einzige Quelle, bei der eine Übertragung über die Haut angenommen wird. Zugleich sind auch Hygienemängel denkbar, die eine orale Aufnahme als Ursache der Infektion begünstigen. Ggf. kann daraus eine berufliche Gefährdung abgeleitet werden, wenn die vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen versagen, da in den Jahren von 2005-2009 die Häufigkeit der gemeldeten Campylobacteriosen bei Tieren sich verfünffacht hat [77].

#### *Campylobacter jejuni*

Beim im Lancet publizierten Kurzbericht von 1981 fehlen Angaben zu tatsächlichen Erkrankungen sowie die Vergleichsangabe zur Antikörperrate bei der Normalbevölkerung [70]. Bei der Untersuchung aus Kanada konnte gezeigt werden, dass die Nichteinhaltung von Hygienemaßnahmen zur Infektion geführt hatte [71]. Die Ergebnisse der schwedischen Untersuchung von 1992-1994 zu erhöhten Antikörperkonzentrationen bei länger Beschäftigten passen zu den im Review von 1995 zitierten schwedischen Ergebnissen zur Infektionsrate mit *Campylobacter jejuni* aus dem Jahr 1985 [[72], [73]]. Die Ergebnisse der im Jahr 2007 publizierten US-amerikanischen Studie weisen darauf hin, dass dem erhöhten *Campylobacter jejuni*-Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Geflügelhaltung auch im Hinblick auf autoimmun vermittelte *Campylobacter jejuni*-assoziierte neurologische Erkrankungen eine Bedeutung zukommt [74]. Die 2006 [78] und 2007 [79] vom Robert-Koch-Institut im Epidemiologischen Bulletin veröffentlichten Berichte liefern keine Hinweise auf eine berufliche Gefährdung.

*Campylobacter coli*

Es liegen keine Literaturstellen zu beruflich bedingten Infektionen oder Erkrankungen vor.

*Campylobacter-Infektion, ohne genaue Angabe der Subspezies*

In der methodisch sehr gut durchgeführten Studie aus Norwegen gibt es 2 kritische Punkte. Zum einen wurde nicht zwischen *Campylobacter jejuni*- und *Campylobacter coli*-Infektion unterschieden. Weiterhin war zwar die Tierspezies für den beruflichen Umgang mit Tieren angegeben (12 Patienten hatten Umgang mit Kühen, 7 mit Schafen, 6 mit Geflügel, 3 mit Schweinen, 2 mit Hunden und jeweils 1 mit Ziegen oder Voliere-Vögeln), es fehlt aber eine genaue Angabe zur Tätigkeit, d.h. was unter „beruflicher Umgang mit Tieren“ genau zu verstehen ist [75]. Die Infektion bei dem Einzelfallbericht aus England wurde offensichtlich durch luftgetragene *Campylobacter*-Keime ausgelöst, da der Beschäftigte die vorgesehene Schutzkleidung getragen hatte, aber keinen Atemschutz. Aufgrund der Ergebnisse der analysierten Literatur empfehlen die Autoren nicht nur generell einen Atem- sondern auch einen Augenschutz für Beschäftigte mit entsprechender Exposition [76].

Generell werden beim Menschen mehr Erkrankungen durch *Campylobacter jejuni* und *Campylobacter coli* als durch *Campylobacter fetus* festgestellt. Bei den Tieren sind bis zu 54% (Hühner- und Masthähnchen) mit *Campylobacter* belastet, wobei im Vergleich zum Vorjahr (2007) die Belastung zurück ging [80]. Bei möglicher beruflicher Exposition ist auf die strikte Einhaltung der Schlachthygiene sowie funktionsfähiger Be- und Entlüftungssysteme in den Betriebsräumen, vor allem bei Geflügel und Schweinen, zu achten [81]. Insgesamt sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

## Chlamydien

*Chlamydia pneumonia* bzw. *Chlamydophila pneumonia*  
*Chlamydia trachomatis* bzw. *Chlamydophila trachomatis*  
*Chlamydia psittaci* bzw. *Chlamydophila psittaci*

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft, *Chlamydia psittaci* in RG 3 [6].

### Erkrankung

*Chlamydia pneumonia*: Pharyngitis, Bronchitis und Pneumonie  
*Chlamydia trachomatis*: Trachom, Einschlusskonjunktivitis, unspezifischer Genitalinfekt, Lymphogranuloma venereum  
*Chlamydia psittaci*: Ornithose (= Psittakose; → atypische Pneumonie)

### Betroffene Organe

Atemwege, Bindehaut, Kornea, Genitaltrakt, Gelenke

Eine Infektion erfolgt in der Regel durch Einatmen luftgetragener Keime aus Eingeweiden und Exkrementen infizierter Tiere [82].

### Dokumentierte Berufsgruppen

*Chlamydia pneumonia*

Keine Hinweise auf beruflich bedingte Infektionen in der Literatur. Der Erreger konnte allerdings bei Heimtieren nachgewiesen werden [83].

*Chlamydia trachomatis*

Keine Hinweise auf beruflich bedingte Infektionen in der Literatur.

*Chlamydia psittaci*

Aufgrund zweier beobachteter Ornithose-Fälle wurde 1980 in Großbritannien eine epidemiologische Untersuchung bei Geflügelzüchtern und Geflügel-verarbeitenden Betrieben durchgeführt, die auf Enten spezialisiert waren (exponierte Gruppe). Als Kontrollgruppe wurden Beschäftigte von Hühner- und Truthahn-Farmen untersucht. Hauptzielparameter dabei waren die Konzentration spezifischer Antikörper gegen Chlamydien sowie das Auftreten von Erkrankungssymptomen. In der exponierten Gruppe war der Anteil erhöhter Antikörpertiter ( $\geq 1:8$ ) auffällig größer als bei der Kontrollgruppe (61% vs. 23%), insgesamt gaben 24,3% der exponierten Gruppe und 20,8% der Kontrollgruppe anamnestisch Krankheitssymptome an. Bei der Verwendung strenger Kriterien für die Diagnose einer Ornithose ( $\geq 1:32$  sowie das Auftreten von Symptomen) wiesen 9% der exponierten Gruppe eine Ornithose auf und niemand aus der Kontrollgruppe [84].

1986 trat in Zentralminnesota bei Mitarbeitern der Truthahn-verarbeitenden Industrie eine ungewöhnliche Häufung von Ornithose-Fällen auf. Das besondere daran war, dass diese Mitarbeiter keinen Kontakt zu Eingeweiden oder Exkrementen infizierter Tiere hatten (= üblicher Übertragungsweg durch luftgetragene Keime aus diesen Materialien), sondern mit dem Ausbeinen und weiterem Aufbereiten des Fleisches der Tiere beschäftigt waren. Von den 186 festgestellten klinischen Verdachtsfällen waren 66% seropositiv, ein Viertel davon waren Mitarbeiter der weiterverarbeitenden Industrie [82].

In Deutschland wurde 2005 in Sachsen-Anhalt bei 17 Personen eine Ornithose diagnostiziert, die im epidemiologischen Zusammenhang mit Infektionen bei Geflügel in einem Geflügelhandel stehen könnte (labordiagnostischer Nachweis von *Chlamydia psittaci* bei erkrankten und toten Tieren). Der Verdacht auf eine beruflich bedingte Infektion ließ sich al-

lerdings nur in einem Fall (dem Besitzer des Geflügelhandels) erhärten [85]. Bereits 1999 war in Deutschland über eine ähnliche Häufung von Ornithose (n=10, davon 2 mit tödlichem Ausgang) bei Beschäftigten einer Geflügelfarm berichtet worden, die auch mit der Aufzucht und Schlachtung von Enten beschäftigt waren. In der anschließenden Querschnittstudie wurde bei 71,9% der untersuchten Beschäftigten (n=82) Antikörper gegen *Chlamydia psittaci* nachgewiesen, in der Kontrollgruppe (n=82, alters- und geschlechts-gematched aber ohne berufliche Exposition zu Geflügel) waren es 26,8% (OR 6,2; 95% KI 3,2-12,3; p<0,05) [86].

Hinweise auf eine luftgetragene Übertragung von Mensch zu Mensch liefert eine Untersuchung aus den USA von 1997. Hier waren 4 von 7 Beschäftigten einer Klinik, die mit der Pflege eines Psittakose-Patienten befasst waren, an einer Pneumonie erkrankt, die Ergebnisse der serologischen Untersuchung stimmten mit den Kriterien der Diagnose einer klinischen Psittakose überein [87]. Ein aktueller Bericht aus Belgien (2010) dokumentiert eine Untersuchung zum Risiko einer Zoonose-Erkrankung für die Beschäftigten in verschiedenen Hühner- und Putenschlachthöfen. Hier waren von 13 untersuchten Hühnerherden 11 (85%) mit *Chlamydia psittaci* infiziert (PCR-Nachweis im Rachenabstrich), bei den Puten waren es 57% (4 von 7). Von den untersuchten Beschäftigten im Hühnerschlachthof waren dagegen 7,5% (4 von 53 Untersuchten) infiziert (positiver ELISA aus Serum), bei den in Putenschlachthöfen Beschäftigten waren es 87% (33 von 38 Untersuchten). Eine Luftproben-Untersuchung aus beiden Schlachthofarten zeigte zusätzlich die Belastung der Raumluft mit *Chlamydia psittaci* [88].

In einer Publikation von 1992 wurde im Rahmen eines Fallberichtes über eine Schwangere, die im Schlachthof Hufe von Schafen, Schweinen und Rindern in kochendes Wasser tauchte und dann mit einem Messer enthaarte, von einer durch *Chlamydia psittaci* verursachten Ornithose berichtet. Die Infektion führte zu einer Fehlgeburt, eine Übertragung von Mensch zu Mensch als weitere Infektionsmöglichkeit wurde ausgeschlossen [89]. Aus Australien liegt ein Einzelfallbericht von 1995 vor. Danach hatte sich ein tiermedizinischer Pathologe innerhalb von 2 Jahren zweimal bei der Sektion von Tauben, die an Psittakose verendet waren, infiziert. Eine anschließende Umfrage im Jahr 1996 bei Tierärzten (Rücklauf < 10%) erbrachte, dass mehrere dieser Tierärzte bereits an Ornithose erkrankt waren, zum Teil auch mehrfach. Für diese Fälle fehlt allerdings größtenteils der serologische Nachweis. Insgesamt war bei 3% der mitgeteilten Fälle nachweislich eine Ornithose aufgetreten [90]. 2001 wurde aus Japan über die serologisch nachgewiesene Infektion zweier Beschäftigter eines Kleintierhandels berichtet. In dieser Tierhandlung waren mehrere Sittiche gestorben (die Ursache ist nicht angegeben), zum möglichen Übertragungsweg liegen im Abstract keine Angaben vor (der vollständige Artikel ist auf Japanisch und kann im Rahmen dieser Arbeit nicht beurteilt werden) [91]. Im Falle eines schwer erkrankten Taubenzüchters konnte die aufgetretene Psittakose serologisch auf die Infektion von Enten, die auf dem gleichen Hof gehalten wurden, zurückgeführt werden [77]. In Belgien wurde 2007 beim Leiter einer Papageienzucht sowie der dort tätigen Tierärztin und ihrem Assistenten im Nasen-Rachen-Abstrich *Chlamydia psittaci*-Antigene Typ E/B nachgewiesen, ebenso wie in den Ausscheidungen von 5 erkrankten Graupapageien. Nach Angaben der Autoren ist dies der erste Bericht zur Übertragung von *Chlamydia psittaci*-Antigen Typ E/B vom Tier auf den Menschen. Weder die Tiere noch die betroffenen Menschen waren schwer erkrankt [92]. Ebenfalls in Belgien (2007) wurde eine Untersuchung bei 56 Zuchtbetrieben für Vögel, die als Haustiere gehalten werden, publiziert. Von den untersuchten 309 Tieren aus 39 Betrieben konnten bei 19,1% (n=59) *Chlamydia psittaci*-Antigene per PCR nachgewiesen werden, diese Tiere waren auch erkrankt. Insgesamt wurden 46 Beschäftigte untersucht, bei 13% (n=6) konnten ebenfalls *Chlamydia psittaci*-Antigene per PCR nachgewiesen werden. Von diesen 6 Personen hatten 4 milde Erkrankungssymptome, wobei allerdings auch die 40 Beschäftigten ohne positiven PCR-Nachweis über Rhinitis bzw. Husten in den letzten beiden Wochen berichtet hatten [93]. Im gleichen Jahr wurde auch in Deutschland ein Einzelfall berichtet. Hier hatte eine nie-

derländische Firma wegen des Ausbruchs der Vogelgrippe (*Avian influenza A-Virus*, Subtyp H1N1) in 5 Entenzuchtbetrieben insgesamt 438.000 Tiere gekeult. Einer der beteiligten holländischen Beschäftigten erkrankte an einer Pneumonie, in den Proben der BAL konnte *Chlamydia psittaci* nachgewiesen werden. Weitere Erkrankungen bei anderen Beteiligten traten nicht auf [94]. 2008 wurden aus Ungarn 2 tödlich verlaufende Einzelfälle einer *Chlamydia psittaci*-Infektion berichtet. Beide Betroffene waren in zwei verschiedenen Geflügelzuchtbetrieben mit der Verarbeitung von Innereien beschäftigt gewesen. Über eine Untersuchung der Tiere oder Gewebeproben von Tieren zur Bestimmung der Infektionsquellen wurde nichts berichtet [[95]. Ein weiterer Einzelfallbericht liegt aus Belgien vor (2009). Hier wurde bei einem Tierarzt im Nasen-Rachen-Abstrich *Chlamydia psittaci* nachgewiesen (PCR). Diese Infektion lag auch bei von ihm behandelten Puten vor, die zu experimentellen Zwecken mit *Avian meta-pneumovirus* und *Ornithobacterium rhinotracheale* infiziert worden waren. Der betroffene Tierarzt entwickelte aber keine Erkrankungssymptome [96].

## Bewertung

### *Chlamydia pneumoniae*

Es konnte keine Literaturstelle zu einem möglichen beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko gefunden werden. Das Vorkommen des Erregers bei verschiedenen Tierarten ist aber dokumentiert.

### *Chlamydia trachomatis*

Keine

### *Chlamydia psittaci*

Aus den gefundenen Literaturangaben – sowohl den Einzelfallberichten als auch den Kohortenuntersuchungen – lässt sich neben der eher seltenen Infektion an einem menschlichen Psittakose-Patienten eine mögliche Gefährdung von Mitarbeitern in der Geflügelhaltung und in der Geflügel-verarbeitenden Industrie feststellen. Hierbei liegen Berichte zum Umgang mit Papageien, Hühnern, Puten und Enten vor. Die Ergebnisse der aktuellen belgischen Studie weisen darauf hin, dass das Expositionsrisiko beim Umgang mit Hühnern zwar höher ist als für Puten, die Seroprävalenz bei den Beschäftigten aber anscheinend in einem umgekehrten Verhältnis steht [88]. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

## Weiterer Handlungsbedarf

Die aus der Literatur resultierenden Hinweise auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Chlamydia psittaci* sollten in einer epidemiologischen Studie unter Kontrolle von möglichen Confoundern, wie z.B. private Vogelhaltung, untersucht werden.

## **Clostridium tetani**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Tetanus (Wundstarrkrampf)

### **Betroffene Organe**

Nervensystem

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Tooher et al. publizierten 2005 ein Literaturreview zur *Clostridium-tetani*-Gefährdung von Mitarbeitern der Abfallwirtschaft. Danach war bis zum Jahr 2003 kein einziger Fall in der Literatur dokumentiert, bei dem sich eine berufliche Exposition als Grund für eine Tetanuserkrankung nachweisen ließ. Aus dieser sehr sorgfältig durchgeführten Literaturrecherche ergibt sich kein berufsbedingtes Gefährdungspotenzial durch *Clostridium tetani* [97].

Die Autoren einer finnischen Studie aus den 90er Jahren, in der retrospektiv die Tetanusfälle der Jahre 1969 bis 1985 ausgewertet wurden, stellten fest, dass von 106 Tetanusfällen 28 (26%) durch Arbeitsunfälle hervorgerufen wurden. Mehr als die Hälfte (16 Fälle) traten dabei in der Land- und Forstwirtschaft auf [98]. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommt eine italienische Studie, die ebenfalls retrospektiv die Fälle von 1996 bis 1999 auswertet. Von 32 Fällen arbeiteten 27 Personen in der Landwirtschaft [99].

Darüber hinaus finden sich in der Literaturrecherche keine Fallbeschreibungen, die auf eine erhöhte Gefährdung einzelner Berufsgruppen schließen lassen. [[63], [62]]

Laut Epidemiologischem Bulletin gilt für *Clostridium tetani* seit 2009 in einigen Bundesländern (z.B. Berlin) zusätzlich zum Infektionsschutzgesetz eine erweiterte Meldepflicht. Dabei wurde eine neue Falldefinition erstellt, ein Bezug zu einer möglichen beruflichen Gefährdung ist nicht angegeben [100].

### **Bewertung**

Mit Ausnahme der finnischen und italienischen Studie, die ein gehäuftes Vorkommen in Land- und Forstwirtschaft beschreiben, liegen aus anderen europäischen Ländern keine Hinweise auf ein bestehendes berufliches Gefährdungspotenzial vor. Entsprechend sollte bei allen Tätigkeiten, die allgemein als mögliche Gefahrenquellen für *Clostridium tetani*-Infektionen gelten, auch bei der beruflichen Ausübung (z.B. Gärtner, Landwirte, Forstarbeiter und andere Personen mit verletzungssträchtigen Tätigkeiten) an eine mögliche Infektion gedacht werden. Daher kommt bei der arbeitsmedizinischen Vorsorge dem Impfangebot eine besondere Bedeutung zu. Darüber hinaus ist auf die Notwendigkeit ausreichender Schutzmaßnahmen hinzuweisen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## **Enterococcus faecalis**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Harnwegsinfektion und Enterokokken-Endokarditis

### **Betroffene Organe**

Systemisch

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

In einer Untersuchung aus dem Jahr 1997 in Kroatien wurde über eine Häufung von Erkrankungen der Atemwege und der Haut bei Metallarbeitern berichtet. Die Analyse der Luft an der Arbeitsstelle erbrachte eine Belastung mit unterschiedlichen Keimen, u.a. mit *Enterococcus faecalis*. Die Erkrankungen wurden aber auf die ebenfalls nachweisbaren Keime *Pseudomonas aeruginosa* zurückgeführt [101]. Eine mögliche Gefährdung für Mitarbeiter im Abwasser- und Kanalisationsbereich wurde 2006 in Polen untersucht. Dabei wurden ebenfalls Luftproben analysiert und *Enterococcus faecalis* als einer der beiden als gesundheitsgefährlich eingestuften Erreger nachgewiesen [102].

Aus der Praxis ist bekannt, dass die Beschäftigten im Abwasserbereich bei hohen Expositionen (z.B. Hochdruckreinigung) z.B. Durchfall haben. Leider ist dies meistens Erfahrungswissen aus der betrieblichen Praxis in Hinblick auf die Gegebenheiten vor Ort, das in der Regel nicht publiziert wird. Daher waren Literaturstellen, die dies belegen, nicht zu finden.

### **Bewertung**

Enterokokken gehören zur normalen Darmflora des Menschen [103]. Auch wenn die berufliche Exposition bei einer Vielzahl von nicht gezielten Tätigkeiten besteht (z.B. Abwasserwirtschaft), fehlen Studien, die die Bedeutung der Erreger für ein beruflich bedingtes Krankheitsgeschehen belegen. Dies scheint weniger daran zu liegen, dass der Erreger nicht relevant wäre, sondern daran, dass der Erreger zusammen mit weiteren Krankheitserregern auftritt bzw. dass im Fall von z.B. Durchfallerkrankungen keine Differenzierung verschiedener Krankheitserreger erfolgt.

Im Rahmen von Angebotsuntersuchungen für die Beschäftigten sollte entsprechend vor allem auf Hygienemaßnahmen hingewiesen und anamnestisch Hinweise auf beruflich bedingte Erkrankungen (z.B. Durchfall, Hauterkrankungen) erhoben werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Erysipelothrix rhusiopathiae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Erysipeloid (Rotlauf)

### **Befall**

Haut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1988 wurde in den USA ein Einzelfall berichtet, hier hatte sich ein 67-jähriger Landwirt mit *Erysipelothrix rhusiopathiae* infiziert, die Infektionsquelle ist nicht angegeben [104]. In einem weiteren Bericht aus Spanien wurden 3 Patienten beschrieben, die sich bei der Arbeit mit Schweinen verletzt und mit *Erysipelothrix rhusiopathiae* infiziert hatten [105].

### **Bewertung**

Das Erysipeloid ist als Berufskrankheit bei Tierärzten, Landwirten sowie Beschäftigten in der fleisch-/fischverarbeitenden Industrie bekannt. Die gefundenen Literaturstellen geben keine Hinweise auf weitere Berufsfelder, die möglicherweise berücksichtigt werden sollten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Francisella tularensis

### Erreger

*Francisella tularensis* ist ein kleines gramnegatives nichtsporenbildendes bekapseltes Bakterium, das zur Gattung der Francisella gehört. Es gilt als Erreger der Tularämie (Hasenpest). In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft[6].

### Vorkommen

Der Erreger kommt – außer in Australien und der Antarktis - weltweit vor, als hochvirulente Biovar *tularensis* in Nordamerika und als weniger virulente Biovar *palaeartica* in Europa, Nord-, Mittel- und Südamerika [[106], [107]]. In ländlichen Gebieten der nördlichen Hemisphäre ist die Tularämie bei Wildtieren weit verbreitet, in Deutschland kommt sie dagegen selten vor.

### Ausmaß der Infektionsgefährdung

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### Reservoir

Weltweit stellen neben mehr als 100 Säugetierarten auch Vögel, Reptilien, Fische und Insekten das natürliche Erregerreservoir von *Francisella tularensis* dar. Die häufigste Infektionsquelle für Menschen in Deutschland sind infizierte Hasen, Wildkaninchen oder Zecken [106], [107]].

### Infektionsweg

Die Übertragung von infizierten Tieren auf den Mensch erfolgt in der Regel über die verletzte aber z.T. auch über die intakte Haut, durch Inhalation von Aerosolen (z.B. bei der Verarbeitung erlegter Wildtiere), Genuss von kontaminiertem Wasser oder unzureichend gekochtem Fleisch. Die Übertragung von Mensch zu Mensch ist sehr selten und kommt nur bei der Thorakalen Tularämie vor [[106], [107]].

### Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt durchschnittlich 3-5 Tage, wobei sich je nach Eintrittspforte unterschiedliche Symptome zeigen (lokale, generalisierte oder thorakale Tularämie) [[106], [107]].

### Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Keine Angaben vorhanden.

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Eine seltene berufliche Exposition wurde 1983 in einem Einzelfallbericht publiziert. Hier hatte sich ein Installateur vermutlich bei der Renovierung eines Gebäudes bei der Entfernung eines alten Wasserkühlturms infiziert, andere Infektionsquellen waren durch Befragung ausgeschlossen worden [108].

Im Jahr 2009 wurden die Ergebnisse zweier epidemiologischer Untersuchungen von 1996 und 2003 an Tierärzten, Landwirten, Schlachthofmitarbeitern und Jägern publiziert. Dabei waren von 137 Veterinären, 152 Landwirten, 147 Schlachthofmitarbeitern keiner und von 149 Jägern 3,4% seropositiv [109]. Auch in einer aktuellen Studie, die 2010 publiziert wurde, infizierten sich Jäger. Dabei hatten Teilnehmer einer Hasentreibjagd den Erreger vermutlich durch Inhalation beim Ausspülen der Eingeweide erlegter Tiere mit einem Wasserschlauch aufgenommen. 9 von 39 zeigten Erkrankungssymptome mit positiver Seroprävalenz (bestätigte Fälle), 2 der Teilnehmer zeigten entweder Symptome oder hatten eine positive Se-

roprävalenz (vermutete Fälle) [[110], [111]]. Eine weitere Publikation von 2010 aus Dänemark berichtet über einen Tularämie-Fall eines Jägers [112].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Keine

### **Krankheitsbild**

#### **Lokale (äußere) Tularämie**

Bei der lokalen Tularämie (ulzeroglanduläre Form) zeigt sich ein entzündlicher Primäraffekt (Hautpapel mit anschließender Ulkusbildung) begleitet von regionaler Lymphknotenschwellung, die eitrig einschmelzen kann. Bei Eindringen des Erregers über die Konjunktiven (okuloglanduläre Form) entsteht eine Parinaudsche Conjunctivitis, bei Eindringen über den Mund entstehen aphthenartige Veränderungen oder Ulzerationen.

#### **Generalisierte (innere) Tularämie**

Bei der generalisierten Tularämie zeigen sich je nach Befall der Organe vielfältige Symptome. Bei oraler Aufnahme des Erregers tritt die abdominale-typhöse Form mit Bauchschmerzen, Durchfall, Obstipation und z.T. Ileus-artigen Symptomen mit intermittierenden Fieberschüben auf. Bei Inhalation und Aufnahme in die Lunge kommt es zur Ausbildung der thorakalen Form (trockener, unproduktiver Husten, Pneumonie) [[106], [107]].

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

Das RKI empfiehlt „... eine Information der potenziell Infizierten über Verdachtssymptome und die Notwendigkeit des Monitorings (Fieber messen etc.) während der maximalen Inkubationszeit.“ [113].

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei Verdachtsproben bzw. krankheitsverdächtigen Tieren sowie zu erregerehaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Darüber hinaus sind bei nicht gezielten Tätigkeiten (z.B. Aufbrechen erlegter Hasen) Angebotsuntersuchungen vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2)).

#### **Impfung**

In den USA und Russland steht ein attenuierter Lebendimpfstoff zur Verfügung, der aber in Deutschland derzeit nicht zugelassen ist [83].

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Keine

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

#### **Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt meist durch Antikörpernachweis [107].

## **Therapie**

Zur Therapie der Tularämie werden Streptomycin und Doxycyclin eingesetzt, in den USA wird auch Gentamicin empfohlen [[106], [107]].

## **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Keine

## **Meldepflicht**

Sowohl der direkte als auch der indirekte Nachweis von *Francisella tularensis* ist nach dem Infektionsschutzgesetz namentlich meldepflichtig, wenn dieser Nachweis auf eine akute Infektion hinweist.

## **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

*Francisella tularensis* ist vom US Center for Disease and Prevention (CDC) in die Liste der potenziellen Biowaffen eingeordnet. Entsprechende Maßnahmen bei einer Bedrohung/einem Ausbruch wurden 2001 von der Working Group on Civilian Biodefense publiziert [83]. Weiterhin wurden 2004 in den USA Richtlinien zum Umgang mit potenziellen Biowaffen in Laboratorien festgelegt [114].

## **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- G42

## **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

## **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

## **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### Bewertung der Literatur

Die dokumentierte Erkrankung des Installateurs ist in der vorliegenden Literatur die absolute Ausnahme, daher kann aus diesem Einzelfallbericht keine berufliche Gefährdung für diesen Tätigkeitsbereich abgeleitet werden. Die Datenlage zur beruflichen Gefährdung bei Tätigkeiten im Wald (Jäger, Forstmitarbeiter) deutet eher auf eine Exposition, wobei es auch hier derzeit noch Einzelfallberichte oder Berichte über sehr begrenzte Expositionsereignisse sind. Das RKI publizierte noch 2007 die Ergebnisse einer Recherche der Meldedaten von 1949 bis 2006, wonach die mittlere Inzidenz pro 1 Mio. Einwohner pro Jahr bei < 0,1% liegt [115]. Ein halbes Jahr später wurde dann ein Anstieg der Infektionsrate verzeichnet (11 gemeldete Fälle statt der erwarteten 0-5 Fälle) [116].

**Tab. 3.7** Bewertung der Literatur zu *Francisella tularensis*

Autoren	Studienart/ Fallzahl	Kollektiv/ Land	Untersuchungs- methoden	Limita- tionen	Ergebnis- se	Bewertung der Studie
Westerman & McDo- nald, 1983	Einzelfall	Installateur  USA	Klinische Untersu- chung. Inter- view und Labornach- weis	Keine	Erreger- nachweis in Pleuraflüs- sigkeit	Keine Rele- vanz, da Ein- zelfallbericht mehr als 28 Jahre zurück liegt und keine aktuellen Da- ten zu Berufs- bild vorliegen
Deutz, 2009	Epidemiolo- gische Studie  n = 149	Tierärzte, Landwirte, Schlacht- hofmitar- beiter, Jäger  Österreich	Klinische Untersu- chung sowie serologischer Nachweis	Keine näheren Angaben zur Infek- tions- quelle	Bei 3 der 149 unter- suchten Jägern wurde der Erreger nachgewie- sen	Relevant in Hinblick auf mögliches Infektionsrisiko für Jäger
Hauri et al., 2010)	Retrospektive Kohortenstu- die  n = 29	Jäger  Deutsch- land	Klinische Untersu- chung sowie serologischer Nachweis	Keine	9 nachge- wiesene Fälle (1 weiterer Jäger hatte Symptome, starb aber vor dem Nachweis), 2 vermutete Fälle	Relevant in Hinblick auf mögliche Infektions- quelle und Infektionsrisiko für Jäger
Edfors et al., 2010	Einzelfall- bericht	Jäger  Dänemark	Klinische Untersu- chung sowie serologischer Nachweis	Keine	serologisch bestätigt	Relevant in Hinblick auf mögliches Infektionsrisiko für Jäger

## Helicobacter pylori

### Erreger

*Helicobacter pylori* ist ein spiralförmiges gramnegatives bewegliches mikroaerophiles Bakterium, das im Magen oder im Darmtrakt von Säugetieren vorkommt. Es gilt als Erreger der Helicobacter-assoziierten chronisch aktiven Gastritis und peptischen Ulkuskrankheit. In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [117].

### Vorkommen

Der Erreger kommt weltweit vor, ca. die Hälfte der Menschheit ist infiziert. Unterschiede gibt es zwischen Industrieländern – hier entspricht die Infektionsprävalenz in etwa dem Alter – und Ländern mit geringem Hygienestandard, in denen bereits bis zu 80% der 20-Jährigen infiziert sind. Unbehandelt persistierte die Infektion lebenslang [118].

### Ausmaß der Infektionsgefährdung

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist nicht bekannt. Infektios sind in der Regel Magensekret, Magenbiopsie- und Zahnplaque-Material sowie Stuhl.

### Reservoir

Das einzige natürliche Erregerreservoir von *Helicobacter pylori* scheint der Mensch zu sein. Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch [[118], [119]].

### Infektionsweg

Die Infektion erfolgt in der Regel fäkal-oral oder oral-oral, wobei in Entwicklungsländern der fäkal-orale Infektionsweg der wahrscheinlichste ist [[118], [119]].

### Inkubationszeit

Die Inkubationszeit ist bislang nicht bekannt [[118], [119]].

### Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Die Dauer der Ansteckungsfähigkeit ist bislang nicht bekannt [[118], [119]].

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer 2001 in Deutschland durchgeführten Studie wurde die Seropositivität bei Krankenpflegeschülern zu Beginn der Ausbildung und nach 30 Monaten untersucht. Dabei zeigte sich eine Serokonversionsrate in diesem Zeitraum von 2,3% per anno [120]. Auch in einer belgischen Studie von 2008 bei Pflegepersonal, die in Einrichtungen für Behinderte beschäftigt waren, war die Prävalenz im Vergleich zur Kontrollgruppe signifikant erhöht (40,6% vs. 29,2%;  $p < 0.001$ ) [121].

Weitere Studien zur beruflichen Gefährdung mit *Helicobacter pylori* von Pflegepersonal wurden 2002 in den USA, 2005 in Italien sowie 2006 in Irland publiziert. Danach lag in der amerikanischen Untersuchung die Seroprävalenz bei gastroenterologisch tätigem Pflegepersonal mit 24% deutlich unter der Seroprävalenz des Pflegepersonals, das in Betreuung von Behinderten tätig war (47%;  $p = 0,02$ ) [122]. In der italienischen Studie von 2005, durchgeführt in einem akademischen Lehrkrankenhaus, erbrachte ein statistisch auffällig höheres Risiko für Ärzte und Pflegepersonal mit (OR 2,46; 95% KI 1,10-5,53) und ohne Gastroendoskopie-Arbeitsbereich (OR 2,29; 95% KI 1,03-5,07) im Vergleich zu Labormitarbeitern und Beschäftigten anderer Klinikbereiche [123]. Der 2006 publizierte Vergleich einer schottischen Studie aus dem Jahr 1998, bei der im Bereich der Gastroskopie tätiges Pflegepersonal ( $n = 74$ ) mit dem Pflegepersonal auf orthopädischen Stationen oder Traumastationen ( $n = 148$ ) verglichen wurde, erbrachte keinen Unterschied in der Seroprävalenz (32,4% vs. 33%) [124]. In einem 2006 publizierten systematischen Review zu einer *Helicobacter pylori*-Infektion bei Gastroen-

terologen und ihren Assistenten wurden 14 publizierte Studien aus den Jahren 1986 bis 2005 berücksichtigt, wobei 7 der geprüften Prävalenzstudien als methodisch gut eingestuft wurden. Bei 5 dieser Studien zeigte sich ein statistisch auffällig höheres Risiko einer Infektion für die Gastroenterologen (RR lag zwischen 1,03 und 3,7) [125]. Weiterhin wurde in einer japanischen Studie 2005 im Rahmen einer Matched-pairs-Studie die Infektionsrate bei Zahnärzten und Krankenschwestern in der Zahnheilkunde im Vergleich zu nicht-klinischen Angestellten untersucht. Auch wenn das Risiko einer *Helicobacter pylori*-Infektion für Zahnärzte und Krankenschwestern in der Zahnheilkunde 2,7-fach höher lag (OR 2,68, 95% KI 0,55-19,67) war das Risiko durch eine familiäre Belastung (OR 4,84, 95% KI 0,83-26,72) oder ein Alter über 40 (OR 8,83, 95% KI 1,36-177,24) deutlich höher. Insgesamt war keiner der untersuchten Faktoren statistisch auffällig unterschiedlich zwischen den Gruppen [126].

Andere untersuchte beruflich gefährdete Arbeitsbereiche waren Tätigkeiten mit Kontakt zu Abwasser (Schweiz 2004), beruflicher Stress (Belgien 2005) sowie das Arbeiten im Schichtbetrieb (Deutschland 2010). Für die Studie aus der Schweiz (Mitarbeiter mit Kontakt zu Abwasser vs. städtische Mitarbeiter ohne Abwasser-Exposition) wurde eine overall Seroprävalenz von 42% „... mit großen Unterschieden in den Subgruppen“ angegeben [127]. Der Zusammenhang zwischen einer *Helicobacter pylori*-Infektion und beruflichem Stress (erhoben über den Job Content Questionnaire) wurde in Belgien 2005 in einer Studie an 892 Beschäftigten untersucht, die in privaten Unternehmen, öffentlichen Verwaltungen, Banken, Versicherungen oder Krankenhäuser tätig waren. Die Ergebnisse der uni- und multivariaten Analyse lieferten keinen Hinweis auf einen Zusammenhang [128]. Eine aktuelle deutsche Studie von 2010 zum Einfluss von Schichtarbeit zeigte, dass auch Schichtarbeit – trotz auffällig höherer Infektionsrate (34,6% s. 16%,  $p=0,004$ ) – kein Risikofaktor für eine klinische Auswirkung der *Helicobacter pylori*-Infektion ist [129].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Keine

### **Krankheitsbild**

Eine akute Infektion mit *Helicobacter pylori* zeigt sich durch Erbrechen, Übelkeit und Oberbauchbeschwerden. In der Regel verläuft die Infektion aber symptomlos oder mit eher uncharakteristischen Oberbauchbeschwerden. Eine chronische Infektion kann sich in folgenden Krankheitsbildern äußern:

#### **Chronisch-aktive (atrophische) Gastritis**

Bei der chronisch-aktiven (atrophische) Gastritis zeigt sich eine persistierende Schleimhautinfektion, die mit einer chronisch atrophischen (Antrum-)Gastritis assoziiert ist. Die chronisch-aktive Gastritis wird in 80% der Fälle durch *Helicobacter pylori* verursacht und bildet sich nach Eradikation des Erregers zurück.

#### **Gastroduodenale (peptische) Ulkuskrankheit**

Die gastroduodenale Ulkuskrankheit ist die häufigste Komplikation der chronisch-aktiven Gastritis, wobei Duodenalulzera immer und Magenulzera in 30-40% der Fälle mit *Helicobacter pylori* assoziierte sind. [[118], [119]].

#### **Adenokarzinom**

Das Risiko der Entstehung eines Adenokarzinoms ist nach den Ergebnissen umfangreicher epidemiologischer Studien signifikant mit einer *Helicobacter pylori*-Infektion assoziiert. 55-50% der gastralen Karzinome haben als Ursache eine *Helicobacter pylori*-Infektion [[118], [119]].



**MALT-Lymphom des Magens**

Als mögliche Langzeitfolge einer *Helicobacter pylori*-Infektion kann auch das Einwachsen von Mukosa-assoziiertem lymphatischem Gewebe auftreten, dem Ausgangspunkt des niedrig malignen MALT-Lymphoms des Magens [[118], [119]].

**Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot****Beratung, Anamnese**

– In der Beratung sollte besonders auf die Einhaltung der Hygiene hingewiesen werden. Anamnestisch sind insbesondere mögliche mit einer *Helicobacter pylori*-assoziierten Infektion auftretenden Symptome zu erfragen.

**Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten/krankheitsverdächtigen Tieren sowie zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Bei sonstigen nicht gezielten Tätigkeiten einschließlich gefährdenden Tätigkeiten im Gesundheitsdienst sollte eine Angebotsuntersuchung nach ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2) erfolgen.

**Impfung**

Derzeit ist kein Impfstoff vorhanden.

**Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Keine

**Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

**Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt meist histopathologisch-bakterioskopisch in Biopsiematerial (Ureasenachweis), durch Harnstoff-Atemtest (<sup>13</sup>C-markierter Harnstoff) oder Antigennachweis in Stuhlproben [[118], [119]].

**Therapie**

Zur Therapie der chronisch-aktiven Gastritis wird eine Kombination aus einem Protonenpumpeninhibitor und zwei Antibiotika (ein Makrolid, z.B. Clarithromycin und Aminopenicillin oder Metronidazol), eine sogen. Tripel-Therapie eingesetzt [[118], [119]].

**Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Keine

**Meldepflicht**

Laut Infektionsschutzgesetz besteht eine namentliche Meldepflicht, wenn 2 oder mehr gleichartige Erkrankungen auftreten, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird oder dies bzw. deren örtliche und zeitliche Häufung auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit hinweist.

## **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Keine

### **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- G42

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Keine

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Keine

### **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Keine

## **Bewertung der Literatur**

Aufgrund der vorhandenen systematischen Reviews sowie der Fülle an vorhandener Literatur wurden die zitierten Literaturstellen auf die Jahre ab 2000 eingegrenzt.

Die in der Studie an Krankenpflegeschüler festgestellte Serokonversionsrate liegt nach Angaben der Autoren über den erwarteten Werten für beruflich nicht exponierte Erwachsene, der allgemein bei 0,4% angegeben wird [120]. Besser einschätzbar ist das Ergebnis der belgischen Studie, die methodisch dem Standard entsprechend publiziert ist. Hier wird das Ergebnis – statistisch auffällig höhere Prävalenz beim Pflegepersonal in Einrichtungen zur Betreuung behinderter Menschen vs. Beschäftigte in Verwaltungsbereichen – zusätzlich durch die Angabe eines statistisch auffälligen, adjustierten Risikos für eine *Helicobacter pylori*-Infektion (OR 1,98; 95% KI 1,42-2,69) gestützt [121]. Auch das Ergebnis des Vergleichs des gastroenterologisch tätigen Pflegepersonals vs. Behinderten-Pflegepersonal wurde durch eine Analyse der Risikofaktoren kontrolliert und bestätigt [122]. Wurde dagegen gastroenterologisch tätiges Pflegepersonal mit Labormitarbeitern verglichen, zeigte sich eine höhere Belastung der Mitarbeiter in der Gastroenterologie [123]. Allerdings widerspricht diesem Ergebnis die 2006 publizierte schottische Studie aus dem Jahr 1998, in der weder eine erhöhte Seroprävalenz noch die multivariate Analyse mit Adjustierung auf sozioökonomische Störfaktoren ein höheres Risiko für das im Bereich der Gastroskopie tätige Pflegepersonal (OR 0,97,  $p > 0,9$ , 95% KI 0,5-1,8) erbrachte [124]. Andererseits ergab das

systematische Review, ebenfalls 2006 publiziert, dass die Mehrzahl der methodisch guten Studien eine auffällig höhere Seroprävalenz für Mitarbeiter in der Gastroenterologie zeigen. Die Autoren zogen daher den Schluss, dass eine Erkrankung, verursacht durch eine *Helicobacter pylori*-Infektion, bei einem Gastroenterologen die Voraussetzung für die Anerkennung als Berufskrankheit erfüllt. Für die untersuchte Gruppe der Zahnärzte und Krankenschwestern in der Zahnheilkunde gibt es keine Anhaltspunkte für eine berufliche Belastung [126].

Die Ergebnisse der Untersuchung bzgl. Abwasser-Exposition zeigen große methodische Mängel. Bei der durchgeführten Analyse von Risikofaktoren war die Abwasser-Exposition statistisch unauffällig, allerdings wurde die fehlende Differenzierung zwischen Abwasser-Exposition und möglichen Störfaktoren bereits von den Autoren bemängelt [127]. Aus der methodisch sehr gut durchgeführten belgischen Studie lässt sich kein Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen *Helicobacter pylori*-Infektion und Stress ersehen [128]. Ebenso lässt sich aus der aktuellen deutschen Studie zum Einfluss von Schichtarbeit kein Hinweis auf ein erhöhtes Risiko für eine *Helicobacter pylori*-Infektion ableiten. Auch diese Studie war von guter methodischer Qualität, da für andere Risikofaktoren adjustiert wurde und Confounder berücksichtigt worden waren [129]. Damit scheint nach der bisherigen Datenlage insgesamt vor allem für Beschäftigte im Gesundheitswesen ein mögliches Risiko einer *Helicobacter pylori*-Infektion zu bestehen. Die *Helicobacter pylori*-Infektion ist im Merkblatt zur BK 3010: Tätigkeit mit besonderer Infektionsgefahr aufgeführt.

**Tab. 3.8** Bewertung der Literatur zu *Helicobacter pylori*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Schmid & Schoerner, 2001	Prospektive Kohortenstudie (Längsschnitt)  n = 165	Krankenpflegegeschüler, davon n = 43 in der Kinderkrankenpflege und n = 100 mit vorheriger Beschäftigung in der Kranken- und Altenpflege  Deutschland	Serologie	Keine	Erhöhte Serokonversionsrate von 2,3% pro Jahr im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung (0,4%)	Relevant in Hinblick auf beruflich bedingtes Risiko für Pflegepersonal
De Schryver, et al., 2008	Querschnittstudie  n = 1.110	Pflegepersonal in Behinderteneinrichtungen im Vergleich zu Beschäftigten in Verwaltungsbereichen  Belgien	Serologie; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	Erhöhte Prävalenz (40,6% vs. 29,2%; p<0.001) beim Pflegepersonal in Behinderteneinrichtungen	Relevant in Hinblick auf beruflich bedingtes Risiko für Pflegepersonal in Behinderteneinrichtungen

Tab. 3.8 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Angtuaco, T.L., et al. 2002	Querschnittsstudie  n = 107	Gastroenterologisch tätiges Pflegepersonal im Vergleich zu Pflegepersonal in Behinderteneinrichtungen  USA	Befragung und Serologie; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	Seroprävalenz 24% vs. 47%; OR 0,97, p = 0,02	Relevanter Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Pflegepersonal in Behinderteneinrichtungen
Mastromarino, et al., 2005	Querschnittsstudie  n = 249	Ärzte und Pflegepersonal auch gastroenterologischer Abteilungen im Vergleich zu Labormitarbeitern und Beschäftigten anderer Klinikbereichen  Italien	Befragung und Stuhluntersuchung; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	OR 2,46; 95% KI 1,10-5,53 für Ärzte und Pflegepersonal auch in der Gastroenterologie	Relevant in Hinblick auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Patientenversorgung auch mit Gastroenterologie
Noone et al., 2006 [124]	Querschnittsstudie  n = 222	Pflegepersonal Gastroskopie vs. Orthopädie und Traumatologie  Irland	Serologie; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	Seroprävalenz 32,4% vs. 33%	Kein Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Patientenversorgung der Gastroenterologie
Nienhaus et al., 2006	Review über 14 Originalarbeiten (1 prospektive Studie und 13 Prävalenzstudien)	Beschäftigte in der Gastroenterologie	Berechnung von Prävalenzraten-Ratios, die als RR angegeben wurden	Keine Meta-Analyse der Ergebnisse vorhanden	RR für Gastroenterologen 1,0-3,7	Relevant in Hinblick auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Patientenversorgung der Gastroenterologie

Tab. 3.8 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Matsuda & Morizane, 2005	Matched-pairs-Kohorten-Studie  n = 236 aus 566 bzw. 551	Zahnärzte und Pflegekräfte, die in der Zahnheilkunde tätig sind  Japan	Serologie; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	Infektionsrisiko für Beschäftigte in Zahnheilkunde 2,7-fach erhöht, aber bei familiärer Belastung 4,8-fach erhöht und bei Alter > 40 Jahre 8,8-fach erhöht	Kein Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Zahnheilkunde
Jeggli, et al., 2004	Prospektive Kohorten-Studie  n = 778	Beschäftigte in Abwasserbetrieben vs. andere städtische Beschäftigte  Schweiz	Klinische Untersuchung und Serologie; mit Analyse von Risikofaktoren	Keine	Overall-Seroprävalenz 42%, keine Zunahme der Symptome bei erhöhter Exposition	Kein Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in Abwasserbetrieben
Clays, et al., 2005	Prospektive Kohorten-Studie  n = 892	Beschäftigten in privaten Unternehmen, öffentlicher Verwaltung, Bank, Versicherung oder Krankenhaus  Belgien	Befragung sowie klinische Untersuchung und Laboranalysen	Keine	Kein Hinweis auf einen Zusammenhang zwischen Stress und Infektion (bestimmt durch Antikörpertiter)	Kein Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko durch beruflichen Stress
van Mark et al., 2010	Prospektive Kohorten-Studie  n = 615	Beschäftigte in der Automobilindustrie in Schichtarbeit sowie ohne Schichtarbeit  Deutschland	Befragung sowie Blut- und Stuhluntersuchung	Keine	Auffällig höhere Infektionsrate der Schichtarbeiter 34,6% vs. 16%, p=0,004). Ein kausaler Zusammenhang zwischen Schichtarbeit und un spez. Gastrointestinalen Beschwerden, Gastritis oder pept. Ulzera war dennoch nicht nachweisbar	Ggf. Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko durch Schichtarbeit, aber ohne klinisch relevante Auswirkung

## **Klebsiella oxytoca / Klebsiella pneumoniae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Nosokomiale Infektion, insbesondere Pneumonie, Harnwegsinfektion und Sepsis

### **Befall**

Atemwege

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Rahmen einer 1994 publizierten Untersuchung aus Polen wurde in einer Großbäckerei in der Raumluft am Arbeitsplatz neben anderen Bakterien auch *Klebsiella oxytoca* nachgewiesen [130]. Weiterhin wurde *Klebsiella spp.* in luftgetragenen Staubproben 2003 in einem Tierfuttermittel-herstellenden Betrieb [131] sowie 2008 in Portugal in einer Käsefabrik (Rohmilch sowie Käse verschiedener Reifegrade) nachgewiesen [132]. Interessant ist der 2006 publizierte Fall eines Pulmologen, der durch infizierte Patienten mit *Klebsiella pneumoniae* infiziert wurde. Der Übertragungsweg wurde erst durch die Untersuchung der Ursachen des Aborts der schwangeren Ehefrau aufgedeckt [133].

### **Bewertung**

Bei keiner der vorliegenden Publikationen zum Vorkommen von *Klebsiella spp.* in der Luft am Arbeitsplatz gab es Angaben über Infektionsraten bei den Beschäftigten. Daher gibt es derzeit keine Belege für ein bestehendes berufliches Gefährdungspotenzial außerhalb des Gesundheitswesens.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Legionella pneumophila

### Erreger

*Legionella pneumophila* ist ein obligat aerobes gramnegatives Stäbchenbakterium mit monopolarer Begeißelung, das zur Familie der Legionellen gehört. Charakteristisch ist der hohe Gehalt an verzweigten Fettsäuren, Phosphatidylcholin und Phospholipiden in der äußeren Membran. *Legionella pneumophila* gilt als Erreger der Legionärskrankheit und des Pontiac-Fiebers.

In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Vorkommen

Der Erreger kommt ubiquitär vor und findet sich in natürlichen Gewässern sowie diesen benachbarten Böden, außerdem in Kühltürmen, Klimaanlage, Befeuchtern, Wasserleitungen, an Wasserhähnen und Brauseköpfen. Die Legionellose tritt gehäuft im Spätsommer und Herbst auf und betrifft vor allem Menschen über 50 Jahre (Verhältnis Männer:Frauen = 2:1) [134]. Insgesamt werden sowohl sporadische als auch epidemische und nosokomiale Infektionen beobachtet, vermutlich sind 4,2% aller ambulant erworbenen Pneumonien auf eine Infektion mit *Legionella pneumophila* zurück zu führen [135].

### Ausmaß der Infektionsgefährdung

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### Reservoir

*Legionella pneumophila* ist in der Natur mit autotrophen Mikroorganismen (z.B. Eisen-Mangan-Bakterien) vergesellschaftet, alternativ werden auch bestimmte Amöben-Spezies als Reservoir genutzt. Die Übertragungswahrscheinlichkeit für die pulmonale Legionellose bei Inhalation erregerhaltigen Aerosols beträgt 1-5%, für das Pontiac-Fieber 90% [[134], [136]].

### Infektionsweg

Die Übertragung auf den Mensch erfolgt durch Aerosole, eine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch ist nicht bekannt [[134], [136]].

### Inkubationszeit

Die Inkubationszeit beträgt bei der pulmonalen Legionellose durchschnittlich 2-10 Tage, für das Pontiac-Fieber 1-2 Tage [136].

### Dauer der Ansteckungsfähigkeit

Keine Angaben vorhanden.

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Eine mögliche berufliche Gefährdung in Hinblick auf eine Legionellose wurde bislang für Mitarbeiter im Transportbereich – Fernfahrer [[137], [138], [139]], Fährten und Personal von Kreuzfahrtschiffen [140] – sowie in Industriebetrieben, die aus unterschiedlichen Gründen mit Kühlsystemen arbeiten [[141], [142]], festgestellt. Bei Arbeitern, die der Dampf Wolke der Kühltürme von Kernkraftwerken ausgesetzt waren, wurde keine erhöhte Seroprävalenz gegen *Legionella pneumophila* festgestellt [143]. Ebenso wurde in einer Untersuchung an Zahnärzten in London und Nordirland keine erhöhte Seroprävalenz gefunden [144]. In einer italienischen Studie wurde 2010 eine erhöhte Seroprävalenz bei Mitarbeitern einer Telefongesellschaft untersucht, die mit Arbeiten in unterirdischen Kabelschächten beauftragt waren. Als mögliche Infektionsquelle wurde das in den Betonschächten vorhandene Wasser (Regen- und Grundwasser), sowie der sich bildenden Biofilm und Sedimentablagerungen festgestellt [145]. Die Ergebnisse sprachen jedoch eher für ein durch Freizeit-Aktivitäten bedingt

erhöhtes Infektionsrisiko. In einer polnischen Studie im Gartenbaubereich wurde 2002 die Kontamination von Gießwasser und Erde durch *Legionella pneumophila* nachgewiesen [146]. Im Hinblick auf eine umweltmedizinische Gefährdung konnte bei der Aufklärung einer lokalen Epidemie durch *Legionella pneumophila* ein Kühlaggregat als Infektionsquelle dokumentiert werden [147].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Personen mit geschwächtem Immunsystem oder Immunsupprimierte, Tumorerkrankte, Lungengeschädigte, Raucher und Alkoholiker.

### **Krankheitsbild**

#### **Pulmonale Legionellose (Legionellen-Pneumonie, Legionärskrankheit)**

Nach einer Inkubationszeit von 2-10 Tagen mit grippeähnlichen Symptomen (Fieber, Kopfschmerzen, Schüttelfrost), anfangs unproduktivem Husten, häufig Durchfällen. Bei Verwirrheitszuständen, Desorientiertheit und Lethargie ist eine ZNS-Beteiligung wahrscheinlich. Ohne Therapie verläuft die Erkrankung in 5-15% tödlich.

#### **Legionellose ohne Pneumonie (Pontiac-Fieber)**

Nach einer Inkubationszeit von 1-2 Tagen tritt eine akute grippeähnliche Erkrankung ohne Pneumonie auf, die nach 2-5 Tagen wieder abklingt.

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

Bei der arbeitsmedizinischen Untersuchung sollte, insbesondere bei Beschäftigten mit geschwächtem Immunsystem, auf das Risiko einer Infektion mit *Legionella pneumophila* sowie die Prävention (Verminderung der Verkeimung warmwasserführender, aerosol-bildender Systeme sowie Limitierung/Vermeidung von Aerosolkontakten) hingewiesen werden.

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV gibt es keine Pflichtuntersuchung. Wenn Tätigkeiten ausgeführt werden, die der Schutzstufe 2 zugeordnet sind, ist gemäß ArbMedVV Anhang Teil 2 (2) 1. b) eine Angebotsuntersuchung erforderlich, es sei denn, nach der Gefährdungsbeurteilung und auf Grund der getroffenen Schutzmaßnahmen ist nicht von einer Infektionsgefährdung auszugehen.

#### **Impfung**

Es existiert kein humaner Impfstoff [136].

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Die Gefahr einer Legionellose kann prinzipiell von jeder Warmwasserversorgung mit einer Dauertemperatur von 25-50 °C ausgehen. Die meisten hygienischen Probleme bereiten dabei große Warmwassersysteme und Systeme mit ungenügendem Durchfluss (Stagnation). Eine gezielte Prävention erfolgt auf der Basis sanitärtechnischer Regelungen und Maßnahmen, die in technischen Regeln (Arbeitsblatt DVGW W 551) empfohlen werden [148]. Darüber hinaus scheint die dampfhaltige Abluft von Kühlanlagen potentiell gefährdend zu sein.

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Adäquate Sanierung möglicher Infektionsquellen.



**Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt meist durch Antikörpernachweis, selten durch Blutkultur oder PCR aus dem Blut [134].

**Therapie**

Die Standardtherapie der Legionellose erfolgt mit Makroliden (Erythromycin, Azithromycin) oder Fluorochinolonen, Cephalosporine sind unwirksam [[134], [136]]. Das Pontiac-Fieber erfordert keine antibiotische Therapie. Hier wird in der Regel nur eine symptomatische Behandlung durchgeführt [147].

**Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Bei Patienten mit ungeklärter Lungenentzündung sollte durch Differenzialdiagnostik das Vorliegen einer Legionellose geprüft und ggf. entsprechende therapeutische Maßnahmen eingeleitet werden. Eine Mensch-zu-Mensch-Übertragung ist nicht bekannt, Maßnahmen zur Absonderung infizierter Personen sind daher nicht erforderlich [147].

**Meldepflicht**

Nach § 7 Abs. 1 IfSG ist der direkte oder indirekte Nachweis einer akuten Infektion durch *Legionella spp.* meldepflichtig.

**Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

**Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Infektionsschutzgesetz (IfSG)
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“

**Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

**Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

**Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Aus aktuellen Forschungsergebnissen derzeit noch nicht ersichtlich.

### Bewertung der Literatur

Als Quellen für die Infektion mit *Legionella pneumophila* wurden bei den Mitarbeitern im Transportbereich bzw. auf Fähren und Kreuzfahrtschiffen immer die warmwasserführenden Systeme (Wasserhähne am Waschbecken sowie Duschen) festgestellt [[137], [138], [139], [140]]. Bei den Mitarbeitern der Industriebetriebe waren in der Regel offene Wassertanks, die außerhalb von Gebäuden gelagert waren und aus denen die Kühlsysteme der Klimaanlage gespeist wurden, die Infektionsquellen [[141], [142]]. Demnach kommt insgesamt der richtigen Wartung von Anlagen der Warmwasserversorgung bzw. der Beachtung aller geltenden Vorschriften die größte Bedeutung bei der Prävention von Legionellose zu.

Obwohl die Seroprävalenz der Beschäftigten der Telefongesellschaft im Vergleich zu Mitarbeitern, die nicht mit Arbeiten in Kabelschächten beauftragt waren, auffällig höher war ( $p=0,027$ ) und das univariate OR bei 2,0 (95% KI 1,08-3,78) lag, konnten in der anschließenden multivariaten Analyse das Alter ( $\geq 50$  Jahre) sowie das Betreiben von Wassersportarten in der Freizeit als einzige auffällige adjustierte Risikofaktoren festgestellt werden [145]. Limitierender Faktor der polnischen Studie [146] war das Fehlen einer serologischen Untersuchung bei den Gärtnern, daher kann aus dieser Studie kein Rückschluss auf eine tatsächliche berufliche Gefährdung gezogen werden.

Ingesamt scheint bei entsprechend ungünstigen arbeitstechnischen Voraussetzungen ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko möglich, das in der Gefährdungsbeurteilung dokumentiert werden sollte. Neben technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen sind dann – in Abhängigkeit von der Schutzstufe – Angebots- und Wunschuntersuchungen anzubieten.

**Tab. 3.9** Bewertung der Literatur zu *Legionella pneumophila*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Joseph, 1998	Einzelfallbericht	2 Fernfahrer  England / Schottland	Anamnese, Nachweis im Sputum bzw. Serum		Infektion durch Duschen bei einem Lastwagenparkplatz	Relevanz für beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für duschende Fernfahrer
Polat et al., 2007	Prospektive Kohortenstudie  n = 79	Busfahrer mit Nord- bzw. Südroute in der Türkei  Türkei	Serologie sowie Untersuchung der Abluft der Klimaanlage	Untersuchung des Duschverhaltens als Confounder fehlt; voller Artikel nur auf Türkisch	Seroprävalenz bei Fahrern der Südroute mit 27,8% auffällig höher als bei Fahrern der Nord/Mittelroute 4,6% ( $p < 0,05$ ). Kein Nachweis des Erregers in der Abluft der Klimaanlage	Ggf. Relevanz für beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei Fernrouten in warme/heiße Gebiete, wobei die Infektionsquelle NICHT die Verwendung der Klimanlage ist

Tab. 3.9 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Sakamoto et al., 2009	Prospektive Kohortenstudie  n = 22	Berufskraftfahrer  Japan	Serologie und Befragung sowie Proben der Klimaanlage	Untersuchung des Duschverhaltens als Confounder fehlt	Antikörpertiter bei Verwendern der Klimaanlage auffällig höher	Relevanz für mögliches beruflich bedingtes Infektionsrisiko durch LKW-Klimaanlage bei Berufskraftfahrern
Azara et al., 2006	Laboruntersuchung	Proben von Wasserentnahmestellen auf Fähren und Kreuzfahrtschiffen	Labor	Keine Untersuchung betroffener Beschäftigter	Nachweis der Kontamination bei Waschbecken, Duschen und Klimaanlage	Relevanter Hinweis auf mögliche Infektionsquelle
Allen et al., 1999)	Einzelfallbericht	Beschäftigte einer Plastikfabrik  England	Serologie sowie Wasseruntersuchung		Infektionsquelle war Wasser eines Kühlsystems, das aus einem offenen Wassertank gespeist wurde, der im freien stand	Relevanter Hinweis auf mögliche Infektionsquelle
O'Keefe et al., 2005	Einzelfallbericht	Schweißer  Australien	Serologie sowie Wasseruntersuchung		Infektionsquelle war ein offener Wassertank, dessen Wasser an heißen Tagen zum Kühlen des Arbeitsplatzes verwendet wurde (Ventilator)	Relevanter Hinweis auf mögliche Infektionsquelle
Daniauh et al., 2010	Prospektive Kohortenstudie  n = 1.519	In der Nähe von Kernkraftwerken Beschäftigte verschiedener Berufe  Frankreich	Befragung und Serologie	Kein Nachweis der tatsächlichen Infektionsquelle, keine Angabe zu den ausgeübten Berufen	Kein Unterschied in der Seroprävalenz bei unterschiedlichem Expositionsgrad (gemessen durch Entfernungswerte des Arbeitsplatzes vom Kühlturm)	Kein praktischer Nutzen, da die vermutete Infektionsquelle (Kühlturm) nicht untersucht wurde

Tab. 3.9 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Pankhurst et al., 2003	Prospektive Kohortenstudie  n = 266	Zahnärzte sowie Wasserproben aus Spülsystemen der Praxen  England	Serologie und Keimnachweis aus Wasserproben	Keine	Seroprävalenz bei Zahnärzten geringer als bei Blutspendern; Keimnachweis selten in wasserführenden Spülsystemen	Kein Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko durch Spülsysteme bei Zahnärzten
Ricci et al., 2010	Prospektive Kohortenstudie  n = 254	Beschäftigte einer Telefongesellschaft mit und ohne Außendienst  Italien	Serologie	Keine	Erhöhte Seroprävalenz bei Beschäftigten mit Außendienst, die aber nicht durch die Tätigkeit verursacht war (multivariate Analyse mit Alter und Wassersport als auffällige Risikofaktoren)	Kein Hinweis auf beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei Beschäftigten im Außendienst von Telefongesellschaften
Stojek & Dutkiewicz, 2002	Laboruntersuchung  n = 56 Wasserproben	Gießwasser, Gartenerde und Luftproben aus Gewächshäusern und Außengartenanlagen  Polen	Laboranalyse	Keine Untersuchung der Beschäftigten	Nachweis von Legionella pneumophila im Wasser der Bewässerungsanlagen (innen und außen), kein Nachweis in Erde und Luftproben	Ggf. als Hinweis auf mögliche Infektionsquelle verwendbar

## **Leptospira interrogans**

(Sammelbegriff für die humanpathogenen Arten der Leptospiren)

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Leptospirose (Anthropozoonose)

### **Befall**

Niere, Leber, Gefäßendothel, Meningen

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Zur beruflichen Gefährdung durch *Leptospira interrogans* wurde 1985 in einer Fallbeschreibung über 2 Tierärzte berichtet, die an Leptospirose erkrankt waren. Einer dieser Ärzte war in einem Leptospirose-Labor beschäftigt, der andere in einer Großtier-Praxis [149]. Eine weitere Publikation von 2003 berichtet über eine Untersuchung zur Gefährdung von Schlachthausmitarbeitern in Ankara. Hier wurde bei 2 von 102 untersuchten Mitarbeitern eine Seropositivität festgestellt [150]. Ergebnisse zur Untersuchung bei Beschäftigten in der Abwasserwirtschaft wurden 2002 in Deutschland publiziert. Danach konnten im Vergleich zu Beschäftigten in der Verwaltung bei Klärwerkern und Kanalreinigern häufiger Antikörper gegen *Leptospira interrogans* nachgewiesen werden (n=153; 5/158 Abwasserbeschäftigte vs. 1/93 Verwaltungsbeschäftigte) [151]. Die Ergebnisse einer seroepidemiologischen Untersuchung von 149 Jägern auf Zoonosen (Österreich, 2003) zeigten eine erhöhte positive Seroprävalenz (10%) a) im Vergleich zu bereits zuvor untersuchten prädisponierten Berufsgruppen: 2,9% bei Tierärzten (n=147), 3,9% bei Landwirten (n=152) und 4,1% bei Schlachthofmitarbeitern (n=147) und b) im Vergleich zu einer Kontrollgruppe von Personen, die auch privat nicht als Jäger tätig waren (0%, n=50) [152].

In einer nationalen Fall-Kontroll-Studie in Frankreich in den Jahren 1999-2000 wurden Risikofaktoren, die zur Leptospirose führen, untersucht. Univariat waren dabei nicht näher bezeichnete berufliche Expositionen („high-risk occupation“ und „professional risks“) als auffällige Risikofaktoren identifiziert worden (OR 3,1, p=0,002; OR 3,0, p<0,001) [153]. 2008 wurde im Epidemiologischen Bulletin über einen Feldfieberausbruch bei Erdbeerpflückern durch die Infektion mit *Leptospira grippothyphosa* berichtet, wobei 28 von 153 Untersuchten erkrankt waren. Als Risikofaktoren in der multivariaten Analyse wurden die Berührung von Mäusen (OR 4,7, 95% KI 1,4-15,9), das Alter (25-29 Jahre; OR 3,9, 95% KI 1,3-11,4) sowie das Arbeiten mit Wunden an den Händen (= R 1,1, 95% KI 1,1-1,2) identifiziert [154].

### **Bewertung**

Weder die Einzelfallberichte von 1985 aus Kanada [149] noch die Untersuchung der Schlachthausmitarbeiter [150] lassen auf eine bedeutsame berufliche Gefährdung durch *Leptospira interrogans* schließen. Die in der deutschen Untersuchung 2002 bei Beschäftigten der Abwasserwirtschaft festgestellte positive Seroprävalenz war zwar im Vergleich zu Beschäftigten im Verwaltungsbereich deutlich erhöht, aber nicht statistisch auffällig (p=0,297), eine anamnestische Erhebung von möglichen Symptomen einer Leptospirose wurde von den Autoren empfohlen [151]. Bei der Untersuchung der Jäger in Österreich wurde nicht geprüft, ob sich die verglichenen Berufsgruppen statistisch auffällig voneinander unterscheiden [152].

In der in Frankreich durchgeführten nationalen Fall-Kontroll-Studie konnte die berufliche Exposition in der ebenfalls durchgeführten multivariaten Analyse nicht mehr als statistisch

auffällig nachgewiesen werden. Methodisch entspricht diese Untersuchung allerdings nicht dem State-of-the-Art, da die übliche Event : Risk factor-Ratio von  $> 5$  mit 4,6 deutlich unterschritten wurde. Weiterhin fehlten die Definitionen der Begriffe „high-risk occupation“ und „professional risks“ [153]. Aussagekräftiger als die französische Untersuchung ist der Bericht zum Ausbruch von Feldfieber bei Erdbeerpflückern durch die Infektion mit *Leptospira grippothyphosa*. Methodisch entspricht dies dem State-of-the-Art, da die übliche Event : Risk factor-Ratio bei 5,6 lag. Danach scheint insgesamt das Feldfieber in Deutschland wieder ein Problem für Beschäftigte im landwirtschaftlichen Bereich zu sein. Daher sollten bei bekannt hoher Feldmaus-Dichte für erdnah manuell arbeitende Beschäftigte (z.B. Erntehelfer) Schutzmaßnahmen eingehalten werden [154].

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Das Auftreten weiterer *Leptospira interrogans*-Infektionen im Bereich der Land-, Jagd- und Forstwirtschaft sowie bei Beschäftigten mit entsprechender möglicher Kontaktinfektion bzw. Aerosolexposition sollte sorgfältig beobachtet und ggf. an größeren Kollektiven systematisch untersucht werden.

## **Mycobacterium avium**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Chronische Lungenerkrankung und Lymphadenitis im Sinne einer Lungentuberkulose [[63], [62]], diskutiert wird eine ätiopathogenetische Bedeutung für M. Crohn [125].

### **Betroffene Organe**

Lungen und Lymphgefäßsystem

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Aufgrund des Gefährdungsweges wurden Untersuchungen bei Farmern/Metzgern durchgeführt, allerdings ohne Hinweise auf eine berufliche Gefährdung.

### **Bewertung**

Keine der geprüften Literaturstellen [[125], [155]] enthielt Untersuchungen zu berufsbezogenen Infektionen mit *Mycobacterium avium* oder lieferte einen Hinweis auf eine mögliche berufliche Gefährdung. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mycobacterium bovis**

### **Erreger**

*Mycobacterium bovis* ist ein unbewegliches nicht sporenbildendes aerobes Stäbchenbakterium, das ubiquitär vorkommt. Es gilt als der Erreger der Rindertuberkulose sowie als einer der Erreger der Mykobakterien-assoziierten Lungentuberkulose beim Menschen. In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt weltweit vor, wobei die Inzidenz in den Tierbeständen in Deutschland derzeit rückläufig ist, die Rindertuberkulose gilt in Deutschland als praktisch getilgt [156]. Unterschiede gibt es zwischen Industrieländern – hier ist die Tuberkulose eine Erkrankung der älteren Bevölkerung, ethnischer Minderheiten und sozialer Randgruppen – und Entwicklungsländern, in denen überwiegend junge Erwachsene und Kinder betroffen sind [157].

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist nicht bekannt, es scheinen aber bei entsprechender Disposition geringe Mengen ausreichend zu sein.

### **Reservoir**

*Mycobacterium bovis* ist die Ursache für die Tuberkulose domestizierter und wildlebender Säugetiere, z.B. der Rindertuberkulose, kann aber auch beim Mensch auftreten [[157], [158]].

### **Infektionsweg**

Die Infektion beim Mensch erfolgt meist durch orale Aufnahme nicht-pasteurisierter Milch oder kontaminiertem Fleisch und führt zu einer Lymphknotentuberkulose des Halses und des Intestinums. In der Folge kommt es zu weiteren Organmanifestationen [[157], [158]].

### **Inkubationszeit**

Zur Inkubationszeit von *Mycobacterium bovis* liegen keine spezifischen Angaben vor, die Inkubationszeit für das *Mycobacterium tuberculosis* wird mit 6-8 Wochen angegeben [159]. Nach der Internet-Veröffentlichung des österreichischen Infektionsnetzes beträgt die Inkubationszeit für *Mycobacterium bovis* 4-12 Wochen .

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Bei offener Lungentuberkulose ist die Ansteckungsfähigkeit am höchsten, solange säurefeste Stäbchen mikroskopisch nachweisbar sind. Unter einer wirksamen antituberkulösen Kombinationstherapie sind Patienten meist innerhalb von 2-3 Wochen nicht mehr infektiös [159].

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Review aus England von 2006, in dem Zahlen aus England, Wales, Schottland und Nordirland enthalten sind, wurde die berufliche Gefährdung einer Infektion mit *Mycobacterium bovis* auf die Inhalation kontaminierter Aerosole oder den Hand-Mund-Kontakt nach Arbeiten mit infizierten Tieren zurück geführt. Ein berufliches Risiko bei inhalativer Exposition besteht daher für Viehzüchter, Schlachthausmitarbeiter bzw. Mitarbeiter der Fleischverarbeitenden Industrie und Veterinäre [158].

Eine retrospektive Untersuchung zur in den Jahren 2004-2007 in Spanien durch *Mycobacterium bovis* verursachten Tuberkulose beim Menschen wurde 2009 publiziert. Danach konnte für 82 der 110 positiven Patientenproben das Expositionsrisiko mit erhoben werden, wobei für 25,6% (n=21) ein wahrscheinliches Expositionsrisiko und für 32,9% ein mögliches Exposi-



tionsrisiko festgestellt wurde. Die Definitionen der Expositionsrisiken beinhalteten u.a. Getreide- und Viehlandwirtschaft (wahrscheinliche Exposition) sowie Köche und Lebensmittelhändler (mögliche Exposition) [160].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Keine

### **Krankheitsbild**

Der oral aufgenommene Erreger erreicht über den Magen und die Mukosaschranke des Darms die drainierenden Lymphknoten. Von hier ausgehend verteilt er sich über den Blutweg und die Lymphe in die verschiedenen Organe. Die in den Lymphknoten und betroffenen Organen histopathologisch nachweisbaren Veränderungen lassen sich nicht von der durch *Mycobacterium tuberculosis* verursachten Tuberkulose unterscheiden. Prinzipiell kann jedes Organ infiziert werden, im Wesentlichen treten aber folgende Krankheitsbilder auf: Lungentuberkulose, Nierentuberkulose, Meningitis tuberculosa, Lymphadenitis, Knochen- und Gelenktuberkulose [[157], [158]].

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

Bei sich änderndem Zoonosengeschehen könnte wieder eine Gefährdung bestehen.

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Tuberkuloseabteilungen und anderen pulmologischen Einrichtungen bei Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben. Weiterhin ist bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. erregerrhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Bei sonstigen nicht gezielten Tätigkeiten (z.B. Kontakt zu krankheitsverdächtigen Tieren) sollte eine Angebotsuntersuchung nach ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2) erfolgen.

#### **Impfung**

Seit 1998 wird die BCG-Impfung von der Ständigen Impfkommision am RKI entsprechend den Empfehlungen der WHO (keine generelle BCG-Impfung in Populationen, deren Infektionsrisiko für Tuberkulose  $< 0,1\%$  liegt) nicht mehr empfohlen. In Deutschland ist derzeit kein Impfstoff zugelassen [161].

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Bei Kontakt mit (tierischen oder menschlichen) Patienten mit offener Tuberkulose: Atemschutz (mindestens partikelfiltrierende Halbmasken FFP2) [162] sowie regelmäßige Flächen- und Personendesinfektion entsprechend den Hygienerichtlinien.

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

## Diagnostik

Der Erregernachweis erfolgt mikrobiologisch (mikroskopisch, kulturell oder molekulargenetisch) aus biologischem Material (Biopsie, Blut, Stuhl, Urin, Liquor) [157], [163]. Daneben ist der Nachweis der Immunantwort auf den Erreger möglich. Hierfür kann der Tuberkulin-Hauttest (Mendel-Mantoux-Test) oder der Interferon-Gamma Release Assays (IGRA) eingesetzt werden [159].

## Therapie

Die Behandlung einer Tuberkulose wird bei mikroskopischem Nachweis säurefester Stäbchenbakterien oder röntgenologisch aktivem Prozess mit einer Standard-Kurztherapie über 6 Monate durchgeführt. Als Antituberkulotika werden Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol, Streptomycin und Pyrazinamid eingesetzt, zur Vorbeugung von Resistenzentwicklungen in der Regel als verschiedene Kombinationstherapien verabreicht werden. Bei verzögertem Ansprechen muss die Therapiezeit verlängert, bei beobachteter Resistenzentwicklung die Therapie angepasst werden [ [157], [159], [164]].

## Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen

Patienten sollten auf die Einhaltung der persönlichen Hygiene (keine Kontamination von Oberflächen durch Sputum) hingewiesen werden. Ggf. ist eine Umgebungsuntersuchung angezeigt [159].

## Meldepflicht

Laut Infektionsschutzgesetz besteht für Labore eine Meldepflicht

- a) vorab für den Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum
- b) für den direkten Erregernachweis
- c) nachfolgend für das Ergebnis der Resistenzbestimmung.

Gemäß Infektionsschutzgesetz ist der feststellende Arzt verpflichtet, die Erkrankung sowie den Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose zu melden, auch wenn kein bakteriologischer Nachweis vorliegt.

## Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)

Keine

## Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)

Keiner

### Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)

Keiner

### Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)

Keine

### Bewertung der Literatur

Die im englischen Review von 2006 vorhandenen Angaben zu nachgewiesenen Infektionsfällen bei Menschen differenzieren nicht zwischen Allgemeinbevölkerung und Berufsgruppen. Daher liegen keine Zahlen zu tatsächlich berufsbedingten Infektionen oder dem tatsächlich vorliegenden Risiko vor [158].

Da bei der spanischen Untersuchung bei dem wahrscheinlichen Expositionsfaktor nicht zwischen Landwirten, Landbevölkerung mit Kontakt zu Wildtieren und Konsumenten unpasteurierter Milchprodukten, und bei der möglichen Exposition nicht zwischen Köchen/Lebensmittelhändlern und z.B. Menschen, die aus Ländern mit hoher TB-Infektionsrate stammen, unterschieden wird, fehlt eine klare Trennung zwischen beruflicher und allgemeiner Exposition. Daher kann aus den in dieser Publikation vorliegenden Angaben kein berufsbedingtes Risiko abgeleitet werden [160].

Aus den bislang vorliegenden Publikationen kann das derzeitige Ausmaß einer möglichen beruflichen Gefährdung durch *Mycobacterium bovis* nicht festgestellt werden. Insgesamt sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

**Tab. 3.10** Bewertung der Literatur zu *Mycobacterium bovis*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
de la Rua-Domenech, 2006	Review	Veterinäre, Viehzüchter, Schlachthofmitarbeiter, Beschäftigte in der Fleisch- oder Milchverarbeitenden Industrie	Zusammenstellung der Prävalenzen bei Tieren	Keine Meta-Analyse vergleichbarer Studien, sondern Aufzählung der gefährdeten Berufsfelder und ihrer mögl. Infektionsquellen	Infektion erfolgt meist durch Einatmen luftgetragener Keime oder Hand-Mund-Kontakt beim Umgang mit infizierten Tieren	Relevanter Hinweis auf mögliches beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Viehzüchter, Schlachthofmitarbeiter, Beschäftigte in der Fleisch- oder Milchverarbeitenden Industrie sowie Veterinäre
Rodriguez et al., 2009	Retrospektive Kohortenstudie  n = 110	Tuberkulosepatienten  Spanien	Analyse möglicher Expositionsfelder	Es fehlt eine klare Trennung zwischen beruflicher und allgemeiner Exposition		Keine Relevanz für die Einschätzung eines beruflich bedingten Infektionsrisikos

## **Mycobacterium fortuitum**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Wund- und Fremdkörperinfektion

### **Befall**

Haut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer 2002 publizierten amerikanischen Studie bei Besuchern eines Nagelstudios waren 32,6% (34 von 104) mit *Mycobacterium fortuitum* infiziert. Alle hatten eine Furunkulose unterhalb des Knies und hatten vor der Pediküre einen Fußbad-Whirlpool benutzt. Über die Infektionsrate der Beschäftigten gab es keine Angaben [165]. Weiterhin wurde bei der Literaturrecherche eine finnische Studie aus dem Jahr 2004 gefunden. Hier war die Belastung der Raumluft mit *Mycobacterium fortuitum* bei der Renovierung von Schimmel befallener Gebäude untersucht worden, um damit eine mögliche berufliche Gefährdung für Beschäftigte der Bauindustrie festzustellen [166].

### **Bewertung**

In keiner der beiden gefundenen Literaturstellen gibt es Angaben zur Infektionsrate der Beschäftigten [[165], [166]], daher gibt es keine Belege für ein derzeit bestehendes berufliches Gefährdungspotenzial.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mycobacterium kansasii**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Nicht-tuberkulöse Mykobakteriose der Lunge

### **Befall**

Lunge

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Studie in England und Wales wurde 1975 die berufliche Situation von Patienten mit Lungenerkrankungen untersucht, deren Infektion entweder durch opportunistische Mykobakterien (74% durch *Mycobacterium kansasii*) oder durch *Mycobacterium tuberculosis* hervorgerufen worden war. Dabei zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen einer *Mycobacterium kansasii*-bedingten Infektion und der Staubexposition in Metallschleifereien, nicht aber mit einer früheren Tätigkeit im Kohlebergbau [167].

Zur beruflichen Gefährdung durch *Mycobacterium kansasii* wurde 1997 eine epidemiologische Erhebung zum Auftreten nicht-tuberkulöser Mykobakteriosen der Lunge über den Zeitraum 1968-1995 in Tschechien publiziert. Auslöser für diese systematische Untersuchung war eine auffällige Inzidenzrate in einem Gebiet mit Schwerindustrie (Kohle und Stahl) seit 1968. Die mittlere jährliche Inzidenz der Erkrankung über diesen Zeitraum hinweg betrug 34,3 Fälle, entsprechend 12,03/100.000 Einwohner pro Jahr, wobei in 97,3% der Fälle die Lunge betroffen war. Mehr als die Hälfte der Erkrankten waren Minenarbeiter, ca. 15% waren weitere Arbeiter, die beruflich hoher Staubbelastung ausgesetzt waren. Als Infektionsquellen wurden das Trinkwasser, das Industrierwasser, Erde sowie Kleinlebewesen untersucht. Eine nennenswerte Belastung mit *Mycobacterium kansasii* wurde nur beim Trinkwasser (7%) und dem Industrierwasser (43,7%) festgestellt. Als Risikofaktor für die Beschäftigten wurde die Staubbelastung angegeben [137].

### **Bewertung**

Im Rahmen der genannten Studie aus England und Wales waren auch Störfaktoren wie sonstige Staubexposition und Rauchgewohnheiten der Untersuchten berücksichtigt worden [167]. Dagegen fehlt in der publizierten epidemiologischen Studie aus Tschechien z.B. eine Angabe zur Untersuchung des Staubes am Arbeitsplatz auf *Mycobacterium kansasii* [137]. Beide Untersuchungen wurden vor mehr als 10 Jahren publiziert, in der neueren Literatur finden sich derzeit keine Hinweise auf eine berufliche Gefährdung mit *Mycobacterium kansasii*.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mycobacterium leprae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Lepra

### **Befall**

Haut, periphere Nerven und Schleimhaut (vorwiegend Nasen-Rachenraum)

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die einzige relevante Literaturstelle zu einer beruflichen Gefährdung durch *Mycobacterium leprae* ist eine Einzelfallbeschreibung aus Indien aus dem Jahr 1990. Hier entwickelte ein Labormitarbeiter, der mit entsprechend infizierten Biopsie-Proben gearbeitet hatte, an der Daumenkuppe tiefe weite Risse sowie eine Hyperkeratose. Die histopathologische Untersuchung ergab eine Infektion mit *Mycobacterium leprae* [168].

### **Bewertung**

Da weitere Hinweise auf eine berufliche Gefährdung mit *Mycobacterium leprae* in den letzten 20 Jahren fehlen, scheint dieser Fall die absolute Ausnahme zu sein. Insgesamt gibt es daher keine Belege für ein derzeit bestehendes berufliches Gefährdungspotenzial in Europa.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mycobacterium malmoense**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Lungenerkrankung und Lymphadenitis

### **Befall**

Lunge und Lymphknoten

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die einzige relevante Literaturstelle zu einer beruflichen Gefährdung durch *Mycobacterium malmoense* ist eine Fallbeschreibung aus England aus dem Jahr 2009. Darin wurden retrospektiv die Fälle dreier ehemaliger Minenarbeiter mit Lungenvorerkrankungen (Pneumokoniose) beschrieben, die mit akuten Beschwerden behandelt wurden. Der Tuberkulin-Hauttest war jeweils negativ bzw. wurde von den Autoren als „normal“ bezeichnet, im Sputum konnte *Mycobacterium malmoense* nachgewiesen werden [169].

### **Bewertung**

Aus dieser Untersuchung geht lediglich hervor, dass ehemalige Minenarbeiter auf der Basis einer pulmonalen Vorerkrankung ggf. ein Risiko für eine Infektion mit *Mycobacterium malmoense* aufweisen. Weder das Ausmaß dieser potenziellen Gefährdung noch die mögliche Infektionsquelle wird diskutiert. Unklar bleibt, welches Ergebnis die Autoren beim Tuberkulin-Hauttest als „normal“ bezeichnen. Insgesamt gibt es keine Belege für ein derzeit bestehendes beruflich erhöhtes Gefährdungspotenzial.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mycobacterium marinum**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Haut- und Weichteilinfektion

### **Befall**

Haut und Weichteile

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1989 wurde ein Einzelfallbericht zu einer *Mycobacterium marinum*-Infektion aus den USA publiziert. Eine Beschäftigte einer Schul-Cafeteria hatte am Daumen eine Schwellung/einen Knoten, wobei zunächst eine rheumatoide Arthritis und später dann eine *Mycobacterium marinum*-Infektion diagnostiziert wurden. Als Expositionsquelle wurde die Tätigkeit auf dem Fischkutter ihres Mannes, der als Hobby zum Fischen ging, festgestellt [170]. Ein weiterer Einzelfall wurde 1997 aus Taiwan berichtet, bei dem bei einer Fischverkäuferin eine durch *Mycobacterium marinum* verursachte Osteomyelitis und Tenosynovitis der rechten Hand diagnostiziert wurde [171]. Der dritte Einzelfallbericht wurde 2006 in England berichtet. Hier war eine Fischhändlerin im Rahmen der Infektion mit den Symptomen eines schnellenden Daumens erkrankt, wobei die Infektion im Laufe von 2 Wochen den gesamten Arm betraf. Sie hatte trotz einer Verletzung an der Hand ohne Handschuhe in einem Aquarium tropische Fische gefangen [172]. In einer 2004 publizierten Übersichtstudie aus Frankreich zu berufsbedingten Hauterkrankungen innerhalb der letzten 2 Jahre wird über 57 Fälle (von 64) mit Hautgranulomen berichtet, die auf eine Exposition gegenüber Wasserbecken mit Fischen zurück geführt wurden [173]. Weiterhin wurde 2007 in England über eine peri-orbitale *Mycobacterium marinum*-Infektion eines Aquarium-Mitarbeiters berichtet, der zuvor versucht hatte, ein Gerstenkorn am rechten Auge zu öffnen [174].

### **Bewertung**

Alle derzeit vorliegenden Einzelfallberichte weisen auf die Möglichkeit einer beruflichen Exposition für Beschäftigte im Fischereigewerbe hin. Voraussetzung scheint in der Regel eine vorausgegangene Hautverletzung zu sein, die für *Mycobacterium marinum* als Eintrittspforte dienen kann.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## **Mycobacterium tuberculosis**

### **Erreger**

*Mycobacterium tuberculosis* ist ein säurefestes, obligat anaerobes, fakultativ pathogenes Stäbchenbakterium und ist der Erreger der Tuberkulose beim Mensch. In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 3 eingestuft [117].

### **Vorkommen**

Der Erreger kommt weltweit vor, ein Drittel der Weltbevölkerung ist mit *Mycobacterium tuberculosis* infiziert. Gleichzeitig ist die Tuberkulose derzeit die wichtigste Tropenkrankheit. In den entwickelten Industrieländern hat die Inzidenz kontinuierlich abgenommen, hier hat sich die Tuberkulose v.a. zu einer Alterskrankheit entwickelt. Insgesamt betrug die Inzidenz in Deutschland im Jahr 2007 weniger als 10/100.000 Einwohner, aktuelle Zahlen zur Situation in Deutschland veröffentlicht das RKI. Die wichtigste Infektionsquelle ist der Mensch. Seit Anfang der 1990er Jahre wird – auch in Deutschland – eine Zunahme der Therapieresistenz von *Mycobacterium tuberculosis* beobachtet.

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist unbekannt.

### **Reservoir**

Der einzige Wirt ist der menschliche Organismus [175].

### **Infektionsweg**

Die Übertragung erfolgt von Mensch zu Mensch durch Tröpfcheninfektion, seltener über Staub. Darüber hinaus kann eine Übertragung über kontaminierte Gegenstände nicht ausgeschlossen werden, da das Tuberkulose-Bakterium in feuchter oder trockener Umgebung bis zu 6 Wochen, in Staub sogar mehrere Monate, lebensfähig ist [[175], [164]].

### **Inkubationszeit**

Die Inkubationszeit von der Infektion bis zum Ausbruch der Erkrankung kann bis zu 2 Jahren oder auch länger betragen, wobei schätzungsweise ca. 10% der Infizierten auch tatsächlich erkranken. Laut den Angaben im RKI-Merkblatt beträgt die Inkubationszeit 6-8 Wochen. Das Erkrankungsrisiko nach einer Infektion ist von Alter und Immunstatus abhängig [175].

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Die Ansteckungsfähigkeit ist bei Patienten mit offener Tuberkulose am höchsten, bei Patienten, für die nur ein mikrobiologischer Nachweis vorliegt, deutlich geringer. Infizierte, die mit einer wirksamen Kombinationstherapie behandelt werden, sind in der Regel nach 2-3 Wochen nicht mehr ansteckend [159].

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Fallbericht wurde 1995 über die Infektion von zwei 2 Büromitarbeiter mit *Mycobacterium tuberculosis* in Australien berichtet. Bei der Untersuchung konnten ca. 93% (195 von 210) der Arbeitskollegen der Infizierten untersucht werden, wobei 24% der Kollegen erkrankten (im Vergleich dazu die sonstigen Erkrankungsprävalenz von 2-7% in der Allgemeinbevölkerung). Für Beschäftigte, die im gleichen Großraumbüro wie die beiden Erkrankten gearbeitet hatten, wurde ein erhöhtes Infektionsrisiko (OR 5,48, 95% KI 1,51-23,54, p=0,005) festgestellt. Als Ursache für die Übertragung auf die Umgebung wurde vor allem die verspätete Diagnostik der Tuberkulose bei den beiden zuerst infizierten Mitarbeitern angegeben [176]. 1996 wurde in den USA der Fall eines Patienten mit aktiver Tuberkulose berichtet, der 27% (n=49) seiner direkten Arbeitskollegen auf der Werft und 45% (n=69) der Menschen in seiner Umgebung angesteckt hatte [177].

Ein Einzelfall wurde 1997, ebenfalls in den USA, publiziert, in dem sich die Inhaberin eines Beerdigungsunternehmens an einer Leiche mit *Mycobacterium tuberculosis* infiziert hatte [178]. Weiterhin wurde im Jahr 2000 in den USA der Fall dreier Beschäftigter einer Firma, die auf die Beseitigung medizinischer Abfälle spezialisiert war, publiziert. Mindestens einer dieser Beschäftigten hatte sich nachweislich bei seiner Tätigkeit infiziert. Von den 77 Kontaktpersonen, die untersucht werden konnten (39 bei der Arbeitsstelle und 38 im sozialen Umfeld), hatten 18,2% (n=14) einen positiven TB-Test, davon 13 Kollegen und 1 Patient aus dem persönlichen Umfeld [179]. Über die Infektion von 4 Mitarbeitern einer Geflügelfarm in den USA wurde 2002 berichtet. Bei der Untersuchung der Umgebung wurde kein Unterschied in der positiven Seroprävalenz bei der Überprüfung direkter Kollegen vs. Kollegen ohne Kontakt zu den Erkrankten festgestellt [180]. Eine Untersuchung von 2010 in Peru bei Beschäftigten im öffentlichen Personentransportverkehr zeigte eine auffällig höhere Inzidenz (2,7-4,5-fach) im Vergleich zur werktätigen Bevölkerung und zur Allgemeinbevölkerung. Das Risiko für eine Tuberkulose (TB) oder eine Multidrug-resistente Tuberkulose (MDR-TB) war für Beschäftigte in diesem Bereich deutlich höher (OR 3,06, 95%CI 2,2-4,2 und OR 3,14, 95%CI 1,1-9,1) [150].

### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Personen mit geschwächtem Immunsystem oder Immunsupprimierte.

### **Krankheitsbild**

Eine Infektion mit *Mycobacterium tuberculosis* verläuft normalerweise ohne Symptomatik. Prinzipiell kann jedes Organ infiziert werden, im Wesentlichen treten aber folgende Krankheitsbilder auf: Lungentuberkulose, Nierentuberkulose, Meningitis tuberculosa, Lymphadenitis, Knochen- und Gelenktuberkulose. In ca. 80% der Fälle manifestiert sich die Infektion als Lungentuberkulose. Die in den Lymphknoten und betroffenen Organen histopathologisch nachweisbaren Veränderungen lassen sich nicht von der durch *Mycobacterium bovis* verursachten Tuberkulose unterscheiden [[175], [164], [159]].

### **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

#### **Beratung, Anamnese**

In der Beratung sollte insbesondere auf erhöhte Infektionsrisiken bei Kontakt zu Personen eingegangen werden, die aus Gruppen mit bekannt erhöhter Tuberkulose-Inzidenz stammen.

#### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Nach ArbMedVV ist bei gezielten Tätigkeiten eine Pflichtuntersuchung als Erstuntersuchung und Nachuntersuchung vorgeschrieben. Bei nicht gezielten Tätigkeiten in Tuberkuloseabteilungen und anderen pulmologischen Einrichtungen bei Tätigkeiten mit regelmäßigem Kontakt zu erkrankten oder krankheitsverdächtigen Personen ist eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben. Weiterhin ist bei nicht gezielten Tätigkeiten in Forschungseinrichtungen/Laboratorien bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontaktmöglichkeiten zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien eine Pflichtuntersuchung vorgeschrieben (ArbMedVV Anhang, Teil 2 (1)). Bei sonstigen nicht gezielten Tätigkeiten sollte eine Angebotsuntersuchung nach ArbMedVV Anhang, Teil 2 (2) erfolgen.

#### **Impfung**

Seit 1998 wird die BCG-Impfung von der Ständigen Impfkommission am RKI entsprechend den Empfehlungen der WHO (keine generelle BCG-Impfung in Populationen, deren Infekti-

onsrisiko für Tuberkulose < 0,1% liegt) nicht mehr empfohlen. In Deutschland ist derzeit kein Impfstoff zugelassen [161].

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Bei Kontakt mit Patienten mit offener Tuberkulose: Atemschutz (mindestens partikelfiltrierende Halbmasken FFP2) [162] sowie regelmäßige Flächendesinfektion entsprechend den Hygienerichtlinien.

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

### **Diagnostik**

Der Nachweis von *Mycobacterium tuberculosis* bzw. der Immunantwort auf den Erreger kann über folgende Wege durchgeführt werden: Tuberkulin-Hauttest (Mendel-Mantoux-Test) oder immunologische Verfahren (Interferon-Gamma Release Assays, IGRA), Röntgendiagnostik oder bakteriologische Diagnostik (Mikroskopie, Kultur, Nukleinsäureamplifikation, molekulare Typisierung) [[175], [164], [159], [163]].

### **Therapie**

Die Behandlung einer Tuberkulose wird bei mikroskopischem Nachweis säurefester Stäbchenbakterien oder röntgenologisch aktivem Prozess mit einer Standard-Kurztherapie über 6 Monate durchgeführt. Als Antituberkulotika werden Isoniazid, Rifampicin, Ethambutol, Streptomycin und Pyrazinamid eingesetzt, zur Vorbeugung von Resistenzentwicklungen in der Regel als verschiedene Kombinationstherapien verabreicht werden. Bei verzögertem Ansprechen muss die Therapiezeit verlängert, bei beobachteter Resistenzentwicklung die Therapie angepasst werden [[175], [164], [159]].

### **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Patienten sollten auf die Einhaltung der persönlichen Hygiene (keine Kontamination von Oberflächen durch Sputum) hingewiesen werden. Ggf. ist eine Umgebungsuntersuchung angezeigt [RKI-Merkblatt].

### **Meldepflicht**

Laut Infektionsschutzgesetz besteht für Labore eine Meldepflicht

- d) vorab für den Nachweis säurefester Stäbchen im Sputum
- e) für den direkten Erregernachweis
- f) nachfolgend für das Ergebnis der Resistenzbestimmung.

Gemäß Infektionsschutzgesetz ist der feststellende Arzt verpflichtet, die Erkrankung sowie den Tod an einer behandlungsbedürftigen Tuberkulose zu melden, auch wenn kein bakteriologischer Nachweis vorliegt.

### **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Entfällt

### **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Pflichtuntersuchungen – Angebotsuntersuchungen
- ArbSchG: Wunschuntersuchung

- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- G 42

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Keiner

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Keiner

### **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Keine

### **Bewertung der Literatur**

Die Ergebnisse der australischen Untersuchung von 1995 zeigten das mögliche Risiko für Beschäftigte am Arbeitsplatz, wenn ein Kollege erkrankt ist. Angaben zur Infektionsquelle für die jeweiligen Indexpatienten lagen keine vor, der Impfstatus der Untersuchten war bei der australischen Untersuchung berücksichtigt worden [176]. Auch die Untersuchung in den USA zeigte das mögliche Infektionsrisiko für Beschäftigte am Arbeitsplatz bei erkrankten Kollegen. Auch hier fehlen Angaben zur Infektionsquelle für die jeweiligen Indexpatienten, ein positives Ergebnis des aktuellen Tuberkulinhauttests galt hier nur dann als positiv, wenn aus der Vergangenheit kein positives Testergebnis bekannt war [177].

Einen direkten Zusammenhang zwischen Infektion und Arbeitsplatz zeigen dagegen die Fallberichte der Beerdigungsunternehmerin [178] sowie der drei Beschäftigten der Firma, die auf die Beseitigung medizinischer Abfälle spezialisiert war [151]. Bei letzteren kann das Infektionsrisiko, bestimmt über den positiven TB-Hauttest, für die Kollegen nicht eingeschätzt werden, da Angaben zum BCG-Impfstatus fehlen. Für die 2002 publizierte Infektion von vier Mitarbeitern einer Geflügelfarm wurde als Quelle eher die beengten Lebensverhältnisse sowie die fehlende medizinische Versorgung angenommen, da die epidemiologische Untersuchung keine Evidenz für die Annahme einer Übertragung am Arbeitsplatz zeigte [180]. Die in Lima/Peru festgestellte auffällig höhere Inzidenz für eine *Mycobacterium tuberculosis*-Infektion bei Beschäftigten im öffentlichen Personentransportverkehr ist nach Angaben der Autoren nur auf Peru bzw. vergleichbare Länder mit gebietsweise sehr hoher Bevölkerungsdichte, geringer sozialer Absicherung der Bevölkerung und schwierigem Zugang zu medizinischer Versorgung, übertragbar [150].

Insgesamt scheint es, abgesehen von Beschäftigten, die am Arbeitsplatz mit infiziertem Material umgehen, keine Hinweise auf ein beruflich bedingtes Infektionsrisiko mit *Mycobacterium tuberculosis* zu geben.

**Tab. 3.11** Bewertung der Literatur zu *Mycobacterium tuberculosis*

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
MacIntyre et al., 1995	Einzelfall mit anschließender Kohortenstudie  n = 210	Büromitarbeiter  USA	Klinische Untersuchung	Keine Angaben zur möglichen Infektionsquelle	Erhöhte Erkrankungsprävalenz aufgrund zweier Indexfälle; Impfstatus wurde berücksichtigt	Relevanter Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in geschlossenen Räumen mit geringer Distanz zu erkrankten Kollegen
Allos et al., 1996	Einzelfall mit anschließender Kohortenstudie  n = 21	Werftarbeiter  USA	Tuberkulinhauttest, Sputumanalyse	Keine Angaben zur möglichen Infektionsquelle	Erhöhte Erkrankungsprävalenz aufgrund eines Indexfalls; Impfstatus wurde berücksichtigt	Relevanter Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Beschäftigte mit Arbeitsplatz im Freien, wenn ein Kollege erkrankt ist
Lauzardo et al., 2001	Einzelfall	Leichenbestatterin  USA	Kultureller Nachweis in Biopsiematerial	Keine Angaben zum Impfstatus	Keimübertragung beim Einbalsamieren Verstorbener mit aktiver Tuberkulose	Relevanter Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko bei möglicher Exposition mit infizierten Leichen
Johnson, et al., 2000	Einzelfälle  n = 3	Beschäftigte einer Firma mit Spezialisierung auf die Beseitigung medizinischer Abfälle  USA	Befragung und Analyse von Materialproben, auch der Arbeitsumgebung	Keine Angaben zum Impfstatus bei den übrigen Beschäftigten	In einem Fall gelang der Nachweis der Infektionsübertragung vom Arbeitsmaterial auf den Beschäftigten	Relevanter Hinweis auf beruflich bedingtes Infektionsrisiko bei möglicher Exposition mit infiziertem Material

Tab. 3.11 Fortsetzung

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Kim et al., 2002	Einzelfälle mit anschließender Untersuchung der Kontakte  n = 4	Beschäftigte einer Geflügelfarm mit und ohne Kontakt zu Indexpatient  USA	Tuberkulinhauttest		Bei Beschäftigten mit Kontakt zu Indexpatienten keine höhere TB-Prävalenz	Keine Evidenz für die Annahme einer Übertragung am Arbeitsplatz
Horna-Campos et al. 2010	Retrospektive Kohortenstudie  n = 506	Beschäftigten im öffentlichen Personentransportverkehr  Peru	Krankenakten	Nur auf Peru bzw. vergleichbare Länder mit gebietsweise sehr hoher Bevölkerungsdichte, geringer sozialer Absicherung der Bevölkerung und schwierigem Zugang zu medizinischer Versorgung, übertragbar	auffällig höhere Inzidenz (2,7-4,5-fach) im Vergleich zur werktätigen Bevölkerung und zur Allgemeinbevölkerung	Keine Evidenz für die Annahme einer Übertragung am Arbeitsplatz in Mitteleuropa

## Weitere Mycobacterium-Erreger

- *Mycobacterium avium-intracelulare-scrofulaceum* Komplex  
In einer Übersichtsarbeit zum Zeitraum 1952-1978 in Wales war u.a. bei 64 Personen eine Infektion mit *Mycobacterium avium-intracelulare-scrofulaceum* Komplex festgestellt worden. 44 der Personen hatten eine pulmonale Erkrankung, ein Großteil davon war im Kohlebergbau beschäftigt [181].
- *Mycobacterium chelonae* (*Mycobacterium immunogenum*)  
Hierzu liegt ein Einzelfallbericht aus den USA von 2005 vor, in dem über einen Arbeiter in der Autoindustrie berichtet wurde, der über am ehesten allergisch bedingte Atemprobleme klagte. Bei der Metallverarbeitung war er mit öligen Flüssigkeiten in Kontakt gekommen, in denen *Mycobacterium chelonae* nachgewiesen werden konnte. Nach dem Wechsel in einen anderen Tätigkeitsbereich waren die Symptome vollständig reversibel, weitere Berichte zu gesundheitlichen Beschwerden Beschäftigter an diesem ehemaligen Arbeitsplatz lagen offensichtlich nicht vor [182].
- Niacin-positives *Mycobacterium chelonae* (*Mycobacterium abscessus*)  
Zu diesem Erreger liegt ein Einzelfallbericht (Hong Kong, 1979) zur kutanen Infektion der Hand vor. Betroffen war ein Baumwoll-Händler/Prüfer (cotton-classifier), der mit kontaminierter unbehandelter Baumwolle in Kontakt gekommen war [183].
- *Mycobacterium intracellulare*  
Aufgrund steigender Infektionsprävalenz von nicht durch *Mycobacterium tuberculosis* verursachten Lungeninfektionen wurden 2007 in den USA die Daten von Teilnehmern an den National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 1971/1972 und 1999/2000 verglichen. Danach steigt die Rate der Sensibilisierung gegen *Mycobacterium intracellulare* bei der Normalbevölkerung (einer von 9 im Zeitraum 1971/1972 auf 1 von 6 im Zeitraum 1999/2000) parallel zur Rate pulmonaler nicht durch *Mycobacterium tuberculosis* verursachten Infektionen. Die uni- und multivariate Analyse prognostischer Faktoren für Teilnehmer älter als 20 Jahre zeigte bei der Analyse der Daten von 1999/2000 einen auffälligen Einfluss eines gegenwärtigen oder früheren längeren beruflichen Aufenthaltes in Landwirtschafts- oder Baugewerbe (univariates OR 1,87; 95% KI 1,46-2,40;  $p < 0,001$  und multivariates OR 1,43; 95% KI 1,07-1,90;  $p = 0,020$ ). Die Autoren geben als limitierende Faktoren dieser Untersuchung u.a. die hier verwendete eher breite Erfassung einer Sensibilisierung gegen *Mycobacterium intracellulare* an. Diese erfasst möglicherweise die tatsächliche Exposition gegenüber *Mycobacterium intracellulare* nicht präzise. Nicht ausgeschlossen wird, dass die festgestellte Sensibilisierung durch andere Mykobakterien, z.B. *Mycobacterium tuberculosis* oder eine BCG-Impfung verursacht wurde [184].

## Risikogruppe

In TRBA 466 sind die genannten Mykobakterien in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

## Bewertung

Aktuelle Daten zu einer beruflich bedingten Immunreaktion mit *Mycobacterium chelonae* liefert derzeit nur der Einzelfallbericht aus der Autoindustrie (USA, 2005) [182]. Die Ergebnisse der beiden Berichte zu Infektionen mit Mykobakterien aus den 70er Jahren wurden in den letzten 30 Jahren durch keine weiteren Publikationen bestätigt/ergänzt. Aufgrund der bereits von den Autoren angegebenen Limitierung der NHANES-Untersuchungen aus den USA [184] liefert dieser Survey derzeit keine Anhaltspunkte für eine beruflich mögliche Gefährdung mit den hier erfassten Mykobakterien.

## Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## Nocardia

*Nocardia asteroides*  
*Nocardia brasiliensis*  
*Nocardia farcinica*  
*Nocardia nova*  
*Nocardia otitidiscaviarum*

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Thorakale, systemische oder superfizielle Nocardiose sowie Nocardia-Wundinfektion

### Befall

Atemwege, Gehirn, Herz, Haut, Schleimhaut, Blut, Knochen und Gelenke

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

*Nocardia asteroides*

Einzige verfügbare Literaturstelle mit Bezug zu einer beruflich bedingten Gefährdung war ein Einzelfallbericht aus Japan (1996). Hier war bei einem 75-Jährigen, der auf einer Pferderennbahn beschäftigt war, bei der röntgenologischen Untersuchung ein Schatten auf der Lunge festgestellt worden. Im transbronchialen Biopsiematerial wurde *Nocardia asteroides* nachgewiesen [185].

*Nocardia brasiliensis*

Im vorliegenden Fallbericht aus Spanien (2000) hatten sich zwei Personen bei Gartenarbeiten durch Stichverletzungen mit Dornen mit *Nocardia brasiliensis* infiziert [186].

### Bewertung

*Nocardia asteroides*

Ob der Patient des berichteten Einzelfalls zum Zeitpunkt der Diagnose aktuell noch tätig war, ist unklar [185], weitere Berichte zu beruflich bedingten Infektionen mit *Nocardia asteroides* liegen nicht vor.

*Nocardia brasiliensis*

Aus dem in dieser Publikation berichteten Infektionsweg lässt sich ggf. eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung für Landwirte sowie für Beschäftigte im Garten- und Landschaftsbau ableiten [186]. Weitere bzw. aktuelle Literaturangaben hierzu sowie zum Vorkommen der übrigen drei Erreger fehlen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner



## Pasteurella multocida

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Wundinfektion, respiratorische Infektion, bakteriämische Infektion mit septischen Metastasen

### Befall

Haut, Schleimhaut, Atemwege, innere Organe

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Im Rahmen einer epidemiologischen Erhebung in den Jahren 1980-1982 wurde in England bei 19 Personen mit Kontakt zu Haustieren eine positive Seroprävalenz von Antikörpern gegen *Pasteurella multocida* nachgewiesen. Ein Patient fiel aus dem Rahmen, er war Schlachthofmitarbeiter und hatte sich die Infektion durch ein infiziertes Schwein zugezogen. Im Gegensatz zu den anderen entwickelte er als einziger eine Meningitis, ob eine frühere Schädelverletzung dabei eine Rolle spielte, blieb unklar [187].

1987 wurde in Frankreich in einer Untersuchung von Antikörpern gegen *Pasteurella multocida* bei 680 Beschäftigten in Abdeckereien, Schlachthäusern sowie intensiver und traditioneller Nutztierhaltung im Vergleich zu einer Kontrollgruppe, die keinen Kontakt zu Rindern oder Hühnern hatte, eine auffällig höhere Prävalenz festgestellt (26,2% bei den Schlachthofmitarbeitern, 29% bei den industriellen Nutztierhaltern, 32,1% bei den traditionellen Nutztierhaltern und 14% bei der Kontrollgruppe) [188].

In einer weiteren epidemiologischen Untersuchung in Frankreich wurde 1994 bei 58 Nutztierhaltern (Schweine, Rinder, Kaninchen), deren Viehbestand mit *Pasteurella multocida* infiziert war, eine Besiedelung mit *Pasteurella multocida* des Rachenraumes nachgewiesen. Diese Population wurde mit einer Kontrollgruppe (n=70) aus der gleichen Region ohne Exposition zu Tierhaltung verglichen. Untersucht wurden Speichel (pharyngeal samples) und Blutproben, letztere auch bei der Kontrolle. 32 von 58 Viehzüchtern aber nur 2 von 70 Kontrollen hatten eine positive Antikörper-Seroprävalenz mit statistisch auffälligem Unterschied. Die Häufigkeit einer Besiedelung des Rachenraumes mit *Pasteurella multocida* war bei den Tierhaltern unterschiedlich: bei 42% der Schweinehalter, 10% der Rinderhalter und keinem der Kaninchenzüchter konnte der Keim im Speichel nachgewiesen werden [160].

Für den Zeitraum der letzten 10 Jahre liegen noch 2 Einzelfallberichte vor. Im Jahr 2003 wurde in England bei einer schwangeren Tierärztin, die in einer chirurgischen Praxis für Haustiere beschäftigt war, eine *Pasteurella multocida*-Infektion diagnostiziert. Als wahrscheinliche Ursache der Infektion wurde die ständige Kontamination der Hände angesehen, ein entsprechender Nachweis bei einem von ihr behandelten Tier wurde nicht angegeben [189]. 2005 wurde in Japan ein Einzelfallbericht über eine *Pasteurella multocida*-Infektion bei einem Forscher mit chronischem Lungenabszess publiziert. Er war ohne bekannte Vorerkrankungen – seit 25 Jahren bei einem Viehhaltungsbetrieb einer Aufsichtsbehörde tätig und hatte sich nachweislich bei von ihm betreuten Kühen angesteckt, bei denen im Speichel *Pasteurella multocida* nachweisbar war [190].

### Bewertung

Insgesamt wurden innerhalb der letzten 30 Jahre 3 Einzelfallberichte publiziert, bei denen die Erkrankung von Beschäftigten auf eine Infektion mit *Pasteurella multocida* zurückgeführt wurde [[187], [189], [190]]. Die beiden epidemiologischen Untersuchungen aus

Frankreich zeigen die deutlich erhöhte positive Seroprävalenz von beruflich gegenüber infizierten Tieren exponierten Beschäftigten [[188], [160]]. Tatsächliche Erkrankungen wurden hier aber nicht festgestellt, unter Stress oder Immundefizienz kann *Pasteurella multocida* aber dennoch offensichtlich zu einem pathogenen Faktor werden und Virulenzfaktoren exprimieren wie z.B. dermatonekrotisches Toxin [160].

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Proteus vulgaris**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Harnwegsinfektion, Wundinfektion, Sepsis

### **Befall**

Urogenitaltrakt, systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

2002 wurden die Ergebnisse einer epidemiologischen Erhebung in Ghana zum Vorkommen von u.a. *Proteus vulgaris* in Stuhlproben bei Berufsfischern publiziert, bei der die Häufigkeit des Nachweises je nach Düngung der Fischeiche schwankte [191].

### **Bewertung**

Die genannte Literaturstelle hat gravierende methodische Mängel. So ist zum Beispiel die Anzahl der untersuchten Beschäftigten nicht erkennbar, Angaben zu einer Infektion der Beschäftigten liegen ebenfalls nicht vor. Unklar ist auch der Zeitraum/das Jahr, in dem diese Untersuchung stattfand [191]. Für eine möglich beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Proteus vulgaris* gibt es derzeit keine Anhaltspunkte.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Pseudomonas aeruginosa**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Entzündungen der Atemwege (Pneumonie), Harnwegsinfektion, Wundinfektion, Sepsis

### **Betroffene Organe**

Atemwege, Harnwege, systemisch

### **Dokumentierte Berufsgruppen**

In einem Fallbericht wurde 1999 über eine abszedierende, ambulant erworbene Pneumonie eines Bohrwerksdrehers berichtet. Als Infektionsquelle wurde das mit einem wasserlöslichen Kühlschmierstoff versetzte Bohrwasser identifiziert. Durch Einatmen des Bohrwasseraerosols war es zur Infektion gekommen. Darüberhinaus ergab sich ein Hinweis auf eine längerfristige inhalative Exposition durch den Nachweis einer Sensibilisierung im Sinne einer allergischen Typ III-Reaktion auf *Pseudomonas aeruginosa* [192]. Alle Berichte zu Beschäftigten im Gesundheitswesen bezogen sich ausschließlich auf den Nachweis von *Pseudomonas aeruginosa* an den Händen Pflegender auf Intensivstationen ([165], [166]) oder in der Kinderklinik; die Untersuchungen waren unter dem Aspekt der Krankenhaushygiene durchgeführt worden [166].

### **Bewertung**

Abgesehen von dem zitierten Einzelfallbericht gibt es in der Literatur derzeit keinen Hinweis auf eine berufliche Gefährdung mit *Pseudomonas aeruginosa*. Zur beruflich bedingten Gefährdung von Beschäftigten im Gesundheitswesen, die den Erreger an den Händen tragen, liegen keine Daten vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Rhodococcus equi (früher Corynebacterium equi)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Pneumonie, allgemeine Infektion

### **Befall**

Bronchialsystem

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht von 1991 aus Frankreich wurde der Nachweis von *Rhodococcus equi* im Bronchialsekret bei einem HIV-positiven Drogenkonsumenten beschrieben, der in einem Großtierstall beschäftigt war. Zur möglichen Infektionsquelle wurden keine Angaben gemacht [193].

In einem Review zu *Rhodococcus equi* wurde 2010 der erste beschriebene Fall einer *Rhodococcus equi*-Infektion von 1967 zitiert, der Patient war in einem Schlachthof beschäftigt. Bis zum Jahr 1987 waren dann insgesamt 12 weitere Fälle aufgetreten, seit 1987 wurden mehr als 200 Fälle weltweit beschrieben [194]. Angaben zu einem möglichen beruflichen Bezug fehlen.

### **Bewertung**

Die genannte Literaturstelle ist als Fallbericht sehr knapp, zur möglichen Infektionsquelle wurden keine Angaben gemacht [193]. Auch im Review von 2010 fehlen Angaben zu einem möglichen beruflichen Bezug, die Zunahme der Infektionsrate wird mit der ansteigenden HIV-Infektionsrate in Zusammenhang gebracht [194].

Insgesamt gibt es für eine möglich beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Rhodococcus equi* bei immunkompetenten Personen derzeit keine Anhaltspunkte.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Rickettsia typhi**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 3 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Rickettsiose: Exanthem, Fleckfieberknötchen

### **Befall**

Endothelien der kleinen Gefäße

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer epidemiologischen Untersuchung (2002) wurde bei 1.584 zufällig ausgewählten Teilnehmern in Nordgriechenland eine positive Seroprävalenz von 2% (n=31) festgestellt, auffällig war der hohe Anteil Seropositiver bei den Landwirten (2,7%,  $p < 0,01$ ) [169]. Eine ähnliche Untersuchung wurde 2002 (publiziert 2006) in Südspanien durchgeführt. Hier hatten 3,8% (n=19) der 504 zufällig ausgewählten Teilnehmer in der Vergangenheit eine Infektion mit *Rickettsia typhi*, in der multivariaten Analyse wurde einzig ein höheres Lebensalter als auffälliger Risikofaktor identifiziert [170]. Ebenfalls 2002 und in Südspanien (Catalonien) wurde bei 8,8% der 217 Teilnehmer einer Querschnittstudie eine Seropositivität festgestellt [171].

### **Bewertung**

Nach den Ergebnissen der griechischen Studie scheinen Landwirte durch den wahrscheinlicheren Kontakt mit Ratten- und Katzenflöhen ein höheres Infektionsrisiko zu haben [169]. Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse der beiden spanischen Studien, bei denen, auch in multivariaten Analysen, für eine Infektion mit *Rickettsia typhi* kein beruflich bedingtes Risiko festgestellt werden konnte [170] [171].

Insgesamt haben demnach Beschäftigte mit Berufen in der freien Natur und/oder engem Kontakt mit Haus- oder Wildtieren ein möglicherweise erhöhtes, aber nicht auffällig erhöhtes Risiko einer Infektion mit *Rickettsia typhi*. Aus dem deutschsprachigen Raum liegen derzeit keine Untersuchungen hierzu vor, beim Umgang mit von Flöhen befallenen Tieren sollte immer auch an das Risiko einer Infektion mit *Rickettsia typhi* gedacht werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Salmonella paratyphi, Salmonella typhi

(→ typhöse Salmonellen)

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 (*Salmonella paratyphi*) und 3 (*salmonella typhi*) eingestuft [6].

### Erkrankung

Allgemeininfektion mit zyklischem Charakter

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

#### *Salmonella paratyphi*

1992 wurde in Lima über den Ausbruch einer *Salmonella paratyphi*-Infektion nach dem Genuss eines kontaminierten Essens bei 400 Beschäftigten der Marinepolizei berichtet, wobei 39,8% erkrankten und mehr oder weniger schwere Symptome entwickelten [195]. Bei der Untersuchung eines Ausbruchs von Typhus/Paratyphus in Sydney im Zeitraum 1992 bis 1997 war von 22 der 29 Erwachsenen die berufliche Tätigkeit bekannt, 3 waren in sensitiven Bereichen beschäftigt (alle Lebensmittelhändler) [196]. In einer Untersuchung von 1994 (Dänemark) wurde die positive Seroprävalenz bei Schlachthofmitarbeitern (n=217) und Gärtnern (n=113) verglichen, in beiden Gruppen war bei 2% der Untersuchten Antikörper gegen *Salmonella paratyphi* nachweisbar. Bei der Gruppe der Schlachthofmitarbeiter traten alle Fälle (n=4) in der Untergruppe derjenigen Beschäftigten auf, die direkt mit dem Schlachtvorgang beschäftigt waren [197].

#### *Salmonella typhi*

In einer nationalen Erhebung von 1994 bis 2008 wurden in Italien 90 Firmen (28% davon 'Laboratory analysis clinics'), bei denen mit biologischen Stoffen gearbeitet wurde, zu Exposition und Expositionsrisiko für die jeweiligen Angestellten gegenüber verschiedenen Keimen befragt. Die Teilnehmer – in Klammer ist der durchschnittliche Anteil der nach Firmenangaben exponierten Beschäftigten angegeben – waren in der Fleisch-produzierenden/Fleisch-verarbeitenden Industrie (66,6%), der Textilindustrie (2,8%), der Wasserwirtschaft (12,9%), der Verwaltung (1,3%), dem Gesundheitswesen (33,9%) und der Abwasser- und Müllbeseitigungswirtschaft (73,8%) tätig [198]. Der häufigste Übertragungsweg für die Keime war nach Angabe der Autoren die Luft, der häufigste nachgewiesene Erreger war *Salmonella typhi*, eine berufliche Gefährdung bzgl. einer *Salmonella typhi*-Exposition betraf hauptsächlich Mikrobiologen und Kliniker [198].

### Bewertung

#### *Salmonella paratyphi*

Der Ausbruch der *Salmonella paratyphi*-Infektion in Lima war eindeutig auf die kontaminierte Verpflegung zurück zu führen [3]. Die Untersuchung aus Australien liefert nur vage Angaben zur beruflich bedingten Exposition [196]. Bei der Untersuchung aus Dänemark fehlt ein Vergleich mit nicht oder nur unwahrscheinlich beruflich exponierten Beschäftigten (z.B. Verwaltungsangestellte), ein auffälliger Unterschied zwischen den verschiedenen Tätigkeitsbereichen innerhalb der Schlachthofmitarbeiter bestand nicht [197].

#### *Salmonella typhi*

Die in der italienischen Untersuchung angegebenen Zahlen, insbesondere in den Tabellen, sind nicht ohne weiteres nachvollziehbar, das Ergebnis kann nur zitiert werden [198].

Insgesamt scheint es für eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Salmonella paratyphi* oder *Salmonella typhi*, abgesehen von dem allgemeinen Risiko bei Nutzung von Massenverpflegungen (*Salmonella paratyphi*) und Umgang im Labor (*Salmonella typhi*), derzeit keine Anhaltspunkte zu geben.

#### **Weiterer Handlungsbedarf**

Es besteht Forschungsbedarf im Hinblick auf eine mögliche berufliche Gefährdung durch *Salmonella paratyphi* z.B. für Beschäftigte in der Nutztierhaltung, in Schlachthöfen oder in der Entsorgungswirtschaft. Aus den dargestellten Studien lässt sich kein Forschungsbedarf hinsichtlich *Salmonella typhi* ableiten.



**Salmonella typhimurium**

(→ enteritische Salmonellen)

**Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

**Erkrankung**

Durchfall, Erbrechen und Fieber

**Befall**

Verdauungstrakt

**Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

2006 wurde in den Niederlanden eine große Fall-Kontroll-Studie zur Feststellung von Risikofaktoren einer Salmonellose publiziert. Dabei wurden für Labor-bestätigte Infektionsfälle (Fall, n=573) vergleichbare Personen aus den Daten des Einwohnermelderegisters rekrutiert (Kontrolle, n=3.409). Beide Gruppen wurden per Fragebogen zu möglichen Risikofaktoren befragt, wobei neben einigen anderen auch die berufliche Exposition gegenüber rohem Fleisch als Risikofaktor identifiziert wurde (adjustiertes OR 3,0; 95% KI 1,1-7,9) [176].

**Bewertung**

Die Daten der genannten Untersuchung geben zwar möglicherweise einen Hinweis auf eine berufliche Gefährdung durch *Salmonella typhimurium*. Allerdings ist das adjustierte Risiko trotz der hohen Fallzahl mit einem p-Wert von 0,07 nicht statistisch auffällig. Insgesamt gibt es für eine möglich beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Salmonella typhimurium*, abgesehen von dem allgemeinen Salmonellen-Infektionsrisiko beim Umgang und Verzehr von rohem Fleisch, derzeit keine Anhaltspunkte.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Shigella flexneri**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Durchfall, Dysenterie, Fieber, hämolytisch-urämisches Syndrom

### **Befall**

Verdauungstrakt

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Ein Bericht zu einer gegebenenfalls beruflich bedingten Infektion mit *Shigella flexneri* wurde 1997 in Frankreich publiziert. Danach war bei 40 von 127 Feuerwehrleuten eine ernährungsbedingte Infektion nachgewiesen worden [177]. In einem Einzelfallbericht von 2004 wurde über eine *Shigella flexneri*-Infektion bei einem Tierpfleger des Wiener Zoos berichtet, der sich offensichtlich bei infizierten Affen angesteckt hatte [199].

### **Bewertung**

Obwohl die *Shigella flexneri*-Infektion der Feuerwehrleute als ernährungsbedingt eingestuft wurde, konnte in dem als Ursache vermuteten Nahrungsmittel (Salat mit Meeresfrüchten) kein Erreger nachgewiesen werden [177]. Der Tierpfleger in Österreich hatte sich mit *Shigella flexneri* angesteckt, obwohl er die vorgesehenen Schutzmaßnahmen (Handschuhe und Arbeitskleidung) bei der Reinigung der Affengehege eingehalten hatte [199].

Für eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Shigella flexneri* gibt es derzeit nur den österreichischen Einzelfallbericht von 2004. Daher sollte insgesamt das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Staphylococcus aureus – unter besonderer Berücksichtigung von Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus**

### **Erreger**

*Staphylococcus aureus* sind gram-positive, überwiegend in Haufenform gelagerte unbewegliche Kokken, die als Komensale der physiologischen Körperflora bei Mensch und Tier vorkommen. In der TRBA 466 ist es in die Risikogruppe 2 eingestuft [6]. Von besonderer Relevanz sind die sog. Methicillin-resistenten *Staphylococcus aureus* (MRSA), vor allem wegen ihrer Bedeutung als Verursacher nosokomialer Infektionen. Hierbei handelt es sich häufig um mehrfach resistente Erreger. [200]

### **Vorkommen**

Der Erreger *Staphylococcus aureus* kommt bei ca. 20-50% der gesunden Normalbevölkerung auf der Haut vor. Bevorzugte Lokalisationen sind der vordere Nasenvorhof und das Perineum, seltener sind das Kolon, das Rektum und die Vagina betroffen. Die Trägerrate bei medizinischem Personal kann bis zu 90% betragen [201].

### **Ausmaß der Infektionsgefährdung**

Die Erregerdosis, die zu einer Infektion beim Menschen führt, ist nicht bekannt.

### **Reservoir**

*Staphylococcus aureus* kommt sowohl beim Mensch als auch beim Tier vor. Dennoch sind Haustiere und wildlebende Tiere in der Regel kein Reservoir für humanmedizinisch bedeutsame *Staphylococcus aureus*-Stämme, da die beim Tier vorkommenden *Staphylococcus aureus*-Stämme in der Regel nicht beim Menschen vorkommen und umgekehrt [[202], [203]]. In Bezug auf MRSA wurde jedoch bei Personen mit engem und/oder häufigem beruflichen oder privaten Kontakt zu Tieren eine Übertragung vom Tier auf den Menschen nachgewiesen. Hierbei scheint vor allem der Kontakt zu Schweinen von besonderer Bedeutung zu sein [[204], [205], [206], [207]]. Unter Patienten finden sich besonders hohe MRSA-Besiedelungsraten z.B. bei Personen, die chronisch pflegebedürftig oder dialysepflichtig sind, einen liegenden Katheter haben oder Hautläsionen oder chronische Wunden aufweisen [208].

### **Infektionsweg**

Die Infektion beim Mensch erfolgt typischerweise durch exogene oder endogene Schmierinfektion, wobei eine Infektion durch lokale und systemische disponierende Faktoren begünstigt wird [203].

### **Inkubationszeit**

Bei einer lokal-oberflächlichen oder/und invasiven eitrigen Entzündung in der Regel 4-10 Tage, bei Kolonisation und Persistenz auch Monate oder Jahre später [209].

### **Dauer der Ansteckungsfähigkeit**

Die Dauer der Ansteckungsfähigkeit ist generell gegeben, solange eine Besiedelung gegeben ist.

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

#### Übertragung vom Tier auf den Menschen

In den Jahren 2005-2008 wurde in England eine Fall-Kontroll-Studie zur beruflichen Gefährdung durch *Staphylococcus aureus* durchgeführt. Dabei wurde eine positive Prävalenz bei Tierärzten, Haustieren sowie den dazugehörenden Tierhalter festgestellt. Insgesamt war bei 12,3% der Tierärzte, die mit Methicillin-resistentem *Staphylococcus aureus* (MRSA) infizierte Tiere behandelt hatten, der MRSA-Nachweis positiv. Bei Tieren, die mit Methicillin-suszeptib-

le *Staphylococcus aureus* (MRSA) infiziert waren, lag der positive MSSA-Nachweis bei den Tierärzten bei 4,8% [210]. Weitere Hinweise auf eine berufliche Gefährdung mit *Staphylococcus aureus* gibt eine Untersuchung des Bundesinstituts für Risikobewertung (BfR), in der Stallstaub von Betrieben mit Zuchtschweinen analysiert wurde. Hier konnte in 41,8% der Bestände (84 von 201) MRSA nachgewiesen werden [211]. Kurz zuvor hatte das BfR bereits in einer Stellungnahme festgestellt, dass „... Personen, die beruflich sehr viel mit Nutztieren in Kontakt kommen, sind als Risikogruppe für die Besiedelung und Infektion mit MRSA dieses Typs einzustufen“ sind. Und weiter „... Eine Übertragung von MRSA von beruflich mit Nutztieren befassten Personen auf andere Menschen ist möglich.“ [212].

#### Übertragung von Mensch zu Mensch

In den Jahren 2006 und 2007 wurden bei der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) 389 MRSA-Fälle angezeigt, wovon 17 als Berufskrankheit anerkannt wurden. 15 dieser Patienten hatten die Infektion mit Methicillin-resistentem *Staphylococcus aureus* bei ihrer Tätigkeit im Krankenhaus oder Pflegeheim erworben [213]. Für das Jahr 2008 wurden bei der BGW 69 Berufskrankheiten-Verdachtsfälle gemeldet, wobei die größte Gruppe mit ca. 41% Beschäftigten in Pflegeheimen waren [214].

#### **Besonders gefährdete Personen (z.B. Vorerkrankungen, verschiedene Altersgruppen, Schwangere)**

Keine

#### **Krankheitsbild**

##### **Lokal-oberflächliche und/oder tief-invasive Entzündungen**

An der Haut und ihren Anhangsorganen tritt eine *Staphylococcus aureus*-Infektion als Abszess oder Furunkel, bei Verschmelzen mehrerer Furunkel auch als Karbunkel auf. Weiterhin ist die Impetigo contagiosa (Borkenflechte), die Mastitis puerperalis bei stillenden Müttern, die eitrige Parotitis, die Dakryozystitis und das Hordeolum (Gerstenkorn) beschrieben. Als postoperative Komplikationen treten Wundinfektionen mit *Staphylococcus aureus* auf, die bei intrakraniellen Operationen zu Staphylokokkenmeningitis oder Hirnabszessen führen können. An den Knochen kann eine Osteomyelitis entstehen, sind die Atemwege betroffen entsteht meist eine Pneumonie, ein Lungenabszess oder eine Pharyngitis. Auch in natürlichen Körperhöhlen kann es zu infizierten Eiteransammlungen, Empyemen, kommen, die je nach Lage auch als eitrige Pleuritis, Perikarditis etc. bezeichnet werden.

##### **Sepsis mit/ohne Endokarditis**

Eine durch *Staphylococcus aureus* verursachte Sepsis kann ihren Ursprung sowohl in extral- als auch intravasalen Herden haben. Häufig besteht zusätzlich eine ulzerierende Endokarditis mit destruktiven Klappenveränderungen.

##### **Toxinbedingte Syndrome**

Hierzu zählt das Staphylokokkal-Scalded-Skin-Syndrom (Schälblasensyndrom, SSSS), das Toxic-Shock-Syndrom (TSS), der Pemphigus neonatorum (großblasige Impetigo) sowie die staphylogene Nahrungsmittelvergiftung.

##### **MRSA-Infektionen**

Infektionen mit MRSA können alle typischen Manifestationen der *Staphylococcus aureus* umfassen. Allerdings scheinen Abszesse nur bei dem vor allem in den USA verbreiteten Stamm USA 300 gehäuft vorzukommen [215].

## **Arbeitsmedizinischer Handlungsbedarf hinsichtlich Beratung, Anamnese, Untersuchung und ggf. Impfangebot**

### **Beratung, Anamnese**

Hygiene bei Kontakt mit bekannt oder potentiell besiedelten Menschen oder Tieren

### **Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung**

Der Erreger kommt in der Liste bei ArbMedVV nicht vor. In Abhängigkeit vom Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung müssen nach ArbMedVV Anhang Teil 2 Angebotsuntersuchungen erfolgen.

### **Impfung**

Es existiert kein Impfstoff zur Dispositionsprophylaxe.

### **Hinweise zu baulich-technischen, organisatorischen und persönlichen Schutzmaßnahmen, inkl. Hygiene**

Medizinisches Personal mit *Staphylococcus aureus* muss auf hygienische Händedesinfektion sowie Tragen eines Mundschutzes achten.

### **Maßnahmen der Ersten Hilfe: Vorgehen nach Stich/Biss, Postexpositionsprophylaxe**

Keine

### **Diagnostik**

Der Erregernachweis erfolgt durch Anzucht des Erregers aus biologischem Material und ggf. Nachweis der Koagulasebildung und der Resistenztestung [[202], [203]].

### **Therapie**

Je nach Erkrankung werden unterschiedliche Antibiotika-Therapieregime eingesetzt, wobei verschiedene Resistenzmechanismen gegen Penicillin G und seine Derivate sowie alle  $\beta$ -Laktamantibiotika bekannt sind. Daher muss bei MRSA-Infektionen auf andere Substanzklassen ausgewichen werden [203].

### **Maßnahmen für Patienten und Kontaktpersonen**

Isolierungs- und Kontrollmaßnahmen, systematisches Hygienemanagement bei Auftreten von MRSA-Stämmen.

### **Meldepflicht**

Laut Infektionsschutzgesetz besteht „... bei Auftreten einer bedrohlichen Erkrankung oder von zwei oder mehr gleichartigen Erkrankungen, bei denen ein epidemischer Zusammenhang wahrscheinlich ist oder vermutet wird, wenn dies auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit hinweist und Krankheitserreger als Ursache in Betracht kommen, die nicht in § 7 IfSG genannt sind“ eine namentliche Meldepflicht. Weiterhin besteht diese Pflicht auch „... für den Krankheitserreger, soweit deren örtliche oder zeitliche Häufung auf eine schwerwiegende Gefahr für die Allgemeinheit hinweist“.

### **Maßnahmen bei Ausbrüchen (insbesondere nach absichtlicher Erregerverbreitung bei bioterroristischen Attacken)**

Keine

### **Bereits bestehende Regelungen (staatliches Recht, Recht der gesetzlichen Unfallversicherung)**

- BioStoffV
- ArbMedVV: Angebotsuntersuchung
- ArbSchG: Wunschuntersuchung
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 466: „Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 100 „Schutzmaßnahmen für gezielte und nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Laboratorien“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 120: „Versuchstierhaltung“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 230: „Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Land- und Forstwirtschaft und bei vergleichbaren Tätigkeiten“
- Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA) 250: „Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege“
- G 42

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Regelungen und Empfehlungen (d.h. Maßnahmen der Prävention)**

Keine

### **Weiterer Handlungsbedarf im Hinblick auf Erkenntnisse zu arbeitsbedingten Infektionskrankheiten (d.h. Forschungsbedarf zur Bedeutung im Arbeitsschutz)**

Weitere Studien zu beruflich bedingt erhöhten Risiken bei Umgang mit MRSA besiedelten Menschen oder Tieren erscheinen erforderlich.

### **Offene Fragen zu einzelnen Infektionserregern (z.B. es besteht Forschungsbedarf sowohl zur Bedeutung aus Sicht des Arbeitsschutzes als auch zu Möglichkeiten der Prävention)**

Keine

### **Bewertung der Literatur**

Entgegen den Angaben in den Lehrbüchern, die eine Übertragung zwischen Mensch und Tier ausschließen, wurde MRSA auch bei Personen, die beruflich mit Nutztieren/Schweinen zu tun haben (Landwirte, Tierärzte und Schlachthofpersonal), nachgewiesen. Daher sollten diese bei Aufnahme in Krankenhäuser auf den Erreger untersucht werden, um die weitere Verbreitung zu vermeiden [[211], [212]].

Aktuelle Veröffentlichungen zum Berufskrankheiten-Geschehen weisen auf ein erhöhtes Infektionsrisiko im Gesundheitsdienst hin [[213], [214]]. Die Analysen der Berufskrankheitenfälle erfolgten jedoch nur unter Rückgriff auf die Entscheidung der Gutachter, d.h. eine wissenschaftliche Aufarbeitung der Gutachten selbst erfolgte nicht. Generell ist auch in anderen Ländern das beruflich bedingt erhöhte Infektionsrisiko mit MRSA im Setting der stationären Versorgung [216] wie auch der ambulanten Pflege [217] beschrieben. Daher sollten Beschäftigten im Gesundheitswesen über die Risiken (Infektionswege etc.) und mögliche Vorsichtsmaßnahmen entsprechend aufgeklärt werden.

**Tab. 3.12** Bewertung der Literatur zu MRSA

Autoren	Studienart / Fallzahl	Kollektiv / Land	Untersuchungsmethoden	Limitationen	Ergebnisse	Bewertung der Studie
Loeffler, et al. 2010	Fall-Kontroll-Studie  n = 197 MRSA-infizierte Tiere n = 608 behandelnde Tierärzte oder Tierbesitzer	Beschäftigte von Kleintierpraxen sowie Tierhalter  England	Abstriche der Nasenschleimhaut		Prävalenz 12,3% bei Tierärzten, die MRSA infizierte Tiere behandelten	Relevanter Hinweis auf erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte beim Umgang mit MRSA-infizierten Tieren
Bundesinstitut für Risikobewertung, 2009	Grundlagenstudie  n = 201 untersuchte Bestände	Stallstaub von Betrieben mit Zuchtschweinen  Deutschland	Laboranalyse	Keine Untersuchung von Beschäftigten	Positiver Nachweis bei 41,8% der Bestände	Relevanter Hinweis auf erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in kontaminierter Umgebung
Haamann et al., 2011	Berufskrankheiten-Geschehen  n = 398, davon n = 17 anerkannt	Deutschland	Analyse der Berufskrankheitenfälle	Rückgriff auf Entscheidung der Gutachter, keine Diskussion der Argumentation der Gutachter	Darstellung von Bereichen innerhalb der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW), in der Berufskrankheit durch MRSA anerkannt wurde	Gegebenenfalls Hinweis auf erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte im Gesundheitswesen (Krankenhaus und Pflegeheim)
Frosch, 2009	Berufskrankheiten-Geschehen  n = 69	Berufskrankheiten-Verdachtsfälle  Deutschland	Analyse der Berufskrankheitenfälle	Rückgriff auf Entscheidung der Gutachter, keine Diskussion der Argumentation der Gutachter	41% waren Beschäftigten in Pflegeheimen	Relevanter Hinweis auf erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte im Gesundheitswesen

## **Streptococcus pneumoniae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Sinusitis, Otitis media, Pneumonie, Meningitis, Waterhouse-Friderichsen-Syndrom

### **Befall**

Atemwege, Gehirn

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer retrospektiven Untersuchung von 2010 wurden in Kanada alle im Zeitraum von 2000-2004 aufgetretenen Fälle von Pneumokokken-Pneumonie epidemiologisch untersucht. Dabei konnte eine auffällig höhere Inzidenz für Schweißer im Vergleich zur Bevölkerung im arbeitsfähigen Alter festgestellt werden (OR 2,7, 95% KI 1,67-4,22,  $p < 0,001$ ) [197]. Bei einer 2007 in den USA publizierten Untersuchung von erwachsenen Beschäftigten in Kinderbetreuungseinrichtungen wurde eine Prävalenz der Besiedelung der naso- bzw. oropharyngealen Abstrichen mit *Streptococcus pneumoniae* von 4,8% (3 von 63) festgestellt, die Besiedelung bei der Kontrollgruppe lag bei 4,62% (3 von 65) [218].

### **Bewertung**

In der kanadischen Studie waren 1.768 Fälle von Pneumokokken-Pneumonie nachverfolgt worden. 18 dieser Fälle waren Schweißer, die Metalldämpfen ausgesetzt gewesen waren. Der Alter- und Geschlechts-adjustierte Anteil der Raucher (15 von 18) an dieser Population war zwar höher (OR 3,0; 95% KI 0,91-9,73,  $p = 0,084$ ) aber nicht auffällig unterschiedlich zu dem der übrigen Bevölkerung [197]. Insgesamt fehlt bei dieser Untersuchung eine multivariate Analyse, in der ein adjustiertes Erkrankungsrisiko für eine Pneumokokken-Infektion untersucht werden könnte.

Nach den Ergebnissen der Studie aus den USA, bei denen auch die multivariate Analyse keinen Anhaltspunkt für eine beruflich bedingte Gefährdung lieferte, scheint für die Gruppe der Beschäftigten in Kinderbetreuungseinrichtungen kein erhöhtes Risiko einer Infektion mit *Streptococcus pneumoniae* zu bestehen [218].

Somit liefert derzeit nur die retrospektive epidemiologische Untersuchung aus Kanada Hinweise für eine möglich beruflich bedingte Prädisposition für eine Infektion mit *Streptococcus pneumoniae*.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Angesichts der Hinweise auf prädisponierende Faktoren (z.B. Schweißer) scheint eine entsprechende Auswertung z.B. der CAP-NETZ-Daten angebracht.



## **Streptococcus pyogenes**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Eitrige Infektion (Pyodermie, Pharyngitis)

### **Befall**

Haut, Schleimhaut, systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht aus England wurde 1980 die Infektion eines Patienten mit *Streptococcus pyogenes* geschildert, der bei der Obduktion einer infizierten Leiche assistiert und sich dabei an einem Finger oberflächlich verletzt hatte [219]. Ein weiterer Einzelfallbericht einer beruflich bedingten *Streptococcus pyogenes*-Infektion wurde 2000 publiziert. Hier hatte sich ein Chirurg während der Operation einer infizierten Patientin mit dem Skalpell an der Hand verletzt und eine *Streptococcus pyogenes*-Infektion erlitten [220]. Der jüngste Einzelfallbericht stammt aus Japan (2009), hier hatten sich 2 Krankenschwestern bei einem infizierten Patienten, der an einer schweren Pneumonie erkrankt war, mit *Streptococcus pyogenes* angesteckt [201].

### **Bewertung**

Insgesamt liegen aus den letzten 30 Jahren 3 Einzelfallberichte zu einer beruflich bedingten Infektion mit *Streptococcus pyogenes* vor. Diesen Infektionen gingen jeweils unbeabsichtigte Hautverletzungen durch Untersuchungsinstrumente bei den Betroffenen voraus. Solche Ereignisse sind trotz der Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen und maximaler Sorgfalt nicht gänzlich auszuschließen. Eine generelle beruflich bedingte Infektionsgefährdung mit *Streptococcus pyogenes* besteht dadurch jedoch nicht.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Streptococcus suis

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Taubheit, Meningitis, Ataxie, septischer Schock

### Befall

Gehör, Gehirn, systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Die ersten Fälle von beruflich bedingten Infektionen mit *Streptococcus suis* wurden 1968 in Dänemark und Niederlanden festgestellt. In einem Einzelbericht aus Frankreich wurde 1991 über einen Beschäftigten eines Ferkelaufzuchtbetriebes berichtet, der innerhalb einer Woche nach der Infektion taub wurde. Nach Angaben der Autoren können infizierte Schweine völlig symptomfrei sein [221]. 8 Jahre später wurde ein weiterer Einzelfallbericht, diesmal aus England, publiziert. Hier hatte sich ein Mitarbeiter einer Schweinefarm eine tödlich verlaufende Infektion mit *Streptococcus suis* zugezogen. Er war mit dem Anstreichen der Außenwand des Schweinestalls sowie Abspritzen der Entwöhnungspferche mit Druckreiniger beschäftigt gewesen. Bei den Schweinen an seinem Arbeitsplatz waren Lähmungserscheinungen aufgetreten. Als möglicher Kontaminationsweg wurde einerseits eine Hautabschürfung am Fuß des Beschäftigten betrachtet, die durch Reinigungswasser, das in die Stiefel gelaufen war, kontaminiert wurde. Weiterhin wurde auch eine Inhalation von kontaminiertem Wasserdampf oder der direkte Hand-Mund-Kontakt beim Rauchen während der Pause in Betracht gezogen [222].

Von 2000 bis 2005 gab es 6 Einzelfallberichte zu Infektionen mit *Streptococcus suis*, 4 aus Deutschland und 2 aus Spanien. Dabei hatte sich im Jahr 2000 ein Wilddieb (Bankbeschäftigter), beim Schlachten eines Wildschweinekeilers infiziert. Als Eintrittspforte für den Erreger wurden Hautabschürfungen an der Hand angenommen, die er sich beim Verstecken des erlegten Wildes unter einem Dornbusch zugezogen hatte [223]. Bei den beiden Fällen aus Spanien (2001) waren die Betroffenen beruflich mit der Produktion/Verarbeitung von Schweinefleisch beschäftigt (Angaben aus Abstract), nähere Angaben liegen nicht vor, da der vollständige Artikel nur in spanischer Sprache vorliegt [224]. Auch den 3 in den Jahren 2001, 2002 und 2005 publizierten Einzelfällen in Deutschland war immer der Kontakt mit infizierten Schweinen vorausgegangen. 2001 war ein Lastwagenfahrer betroffen, der Schweine transportiert hatte [206], 2002 ein Hobbyjäger, der sich beim Schlachten eines Wildschweines im Wald angesteckt hatte. Der Kontaminationsweg war hier gut nachvollziehbar. Der Betroffene pflegte auf einem Holzstück zu kauen, das ihm beim Schlachten aus seinem Mund fiel. Instinktiv hatte er dieses wieder aufgehoben und in den Mund gesteckt [225]. Der vom RKI 2005 berichtete Einzelfall betraf die tödlich verlaufende Infektion eines Metzgers, der sich über Hautläsionen bei der Verarbeitung infizierter Schweine angesteckt hatte [226].

In der einzigen publizierten Querschnittsstudie aus Deutschland (2001) wurde bei 132 potentiell gefährdeten Beschäftigten der Speichel auf Antikörper gegen *Streptococcus suis* untersucht, bei 5,3% (n=7) konnte *Streptococcus suis* isoliert werden. Von diesen 7 Betroffenen waren drei im Schlachthof beschäftigt: zwei Schlachter und ein Schlachthofmitarbeiter. Die anderen 4 dieser Beschäftigten waren in einer fleischverarbeitenden Fabrik beschäftigt: einer mit der Zerlegung von Fleisch, einer mit der Herstellung von rohen Würsten und 2 mit Pökeln [206].

Im Jahr 2007 wurde ein Fallbericht aus Deutschland publiziert, in dem über die Infektion von 4 Jägern berichtet wurde, die sich beim Schlachten von Wildschweinkeilern infiziert hatten. Nach Angaben der Autoren sind 10% der Wildschweinkeiler in Deutschland mit potentiell humanvirulentem *Streptococcus suis* infiziert [209]. Zwei weitere Einzelfälle wurden 2006 und 2008 in Australien berichtet. Dort hatten sich 2 Beschäftigte einer Schweinemästerei bei der aktiven Tätigkeit mit Schweinen sowie beim Transport von Schweinen infiziert [224]. Der letzte Einzelfallbericht stammt aus England (2008). Hier hatte sich ein Metzger beim Hantieren mit ungekochtem Schweinefleisch bei der Arbeit durch einen Schnitt in die Hand infiziert [227].

### **Bewertung**

Insgesamt liegen aus den letzten 20 Jahren 15 Einzelfallberichte zu einer beruflich bedingten Infektion mit *Streptococcus suis* vor. Weiterhin wurden im Rahmen einer Querschnittsuntersuchung 7 infizierte Beschäftigte, die symptomfrei aber beruflich exponiert waren, identifiziert. Diesen Infektionen gingen jeweils Hautverletzungen oder der Kontakt kontaminierter Haut mit Schleimhaut bei den Betroffenen voraus. Bei möglicher beruflicher Exposition ist auf die strikte Einhaltung der Schlachthygiene bei Schweinen oder Wildschweinen zu achten. Insgesamt muss das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Es bedarf einer epidemiologischen Untersuchung zur Quantifizierung des Infektionsrisikos. Ein erster Schritt könnte in der detaillierten Aufarbeitung der dargestellten Fälle bestehen. Daneben sollten Beschäftigte z.B. in der Landwirtschaft, in Schlachtbetrieben und Jäger über das Infektionsrisiko und zu Schutzmaßnahmen aufgeklärt werden.

## Treponema pallidum

### Risikogruppe

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### Erkrankung

Eitrige Infektion (Pyodermie, Pharyngitis), Syphilis

### Befall

Haut, Schleimhaut und Lymphknoten

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung in Guinea-Bissau (Westafrika) wurde im Zeitraum von 1990 bis 1992 eine jährliche Infektionsinzidenz von 1,7% bei 1.384 untersuchten Polizeibeamten festgestellt [211]. Bei einer 2007 durchgeführten Untersuchung an 161 Fremdenführern in Cuzco/Peru berichteten 27,6% über Symptome sexuell übertragbarer Infektionen (STI) [212]. Eine epidemiologische Untersuchung wurde bei 1.366 Gefängnisinsassen und 445 Personen des Aufsichtspersonals in Ghana (2008) durchgeführt. Die Rate der positiven Seroprävalenz lag bei 16,5% (Gefängnisinsassen) bzw. 7,9% (Aufsichtspersonal [213].

In der Publikation von 2004 aus England zu beruflichen Hauterkrankungen findet sich ein Hinweis darauf, dass nicht-venerische Syphilis früher ein Risiko für tracheale Infektionen bei Glasbläsern war, die Mundblasinstrumente untereinander teilten, inzwischen aber auch medizinisches Personal und Labormitarbeiter betroffen sein können [173].

### Bewertung

Als adjustierte Risikofaktoren für die Fremdenführer in Peru wurden Sexualkontakt mit Fremden (OR 0,17, 95% KI 0,02-1,75), Leben im Dschungel (OR 0,06, 95% KI 0,1-0,81) sowie eine Berufsdauer von mehr als 4 Jahren (OR 0,17, 95% KI 0,02-1,76) festgestellt [212]. Als Risikofaktor bei den Gefängnisinsassen in Ghana wurde u.a. eine mediane Aufenthaltsdauer von mehr als 36 Monaten (OR 7,6; 95% KI 3,2-20,1) und für das Aufsichtspersonal eine mediane Berufstätigkeit von mehr als 10 Jahren (OR 1,5; 95% KI 1,1-3,2) festgestellt, eine multivariate Analyse zur Feststellung eines adjustierten Risikos liegt nicht vor [213]. Die englische Publikation liefert leider keinerlei weitere Informationen, mit denen die vorliegenden Aussagen belegt werden können [173].

Insgesamt liegen derzeit – abgesehen von den vagen Angaben aus England – keine Publikationen aus Mitteleuropa vor. Generell scheint weiterhin die Übertragung von *Treponema pallidum* vor allem in Verbindung mit Geschlechtsverkehr aufzutreten. Mit der geschilderten Suchstrategie ließ sich insbesondere kein Bericht über z.B. eine dermale Infektion bei Beschäftigten im Gesundheitsdienst finden. Ein erhöhtes Risiko für eine beruflich bedingte Übertragung ist in Ländern mit sehr geringer Inzidenz nicht zu erwarten.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## **Vibrio cholerae**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Cholera

### **Befall**

Magendarmtrakt

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht aus England wurde 1989 eine Infektion mit *Vibrio cholerae* bei einem Hirten beschrieben, der sich bei der Reinigung seines Fischbeckens mit tropischen Fischen über eine Wunde in der Haut infiziert hatte [228]. Ein zweiter Einzelfallbericht wurde 2008 in Österreich bekannt, hier wurde durch einen Laborunfall eine Mikrobiologie-Studentin mit *Vibrio cholerae* infiziert [229].

### **Bewertung**

Im Einzelfallbericht aus England findet sich keine Angabe darüber, ob der Patient das tropische Fischbecken als Hobby oder beruflich betrieben hatte [228], die Infektionsquelle im Einzelfallbericht aus Österreich lässt sich auf nicht sachgemäße Sicherheitsvorkehrungen zurückführen [229].

Insgesamt ist derzeit bei Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen im Umgang mit *Vibrio cholerae* keine beruflich bedingte Gefährdung erkennen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Yersinia enterocolitica**

### **Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

### **Erkrankung**

Yersinose: akute Gastroenteritis, akute mesenteriale Lymphadenitis, akute terminale Ileitis

### **Befall**

Magendarmtrakt, Lymphknoten, systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung in Norwegen wurde 1991 bei Mitarbeitern von Schlachthäusern (n=225), bei Tiermedizinern (n=230) sowie bei Rekruten des norwegischen Militärs (n=813) der Antikörper-Titer gegen *Yersinia enterocolitica* untersucht. Danach betrug die Seroprävalenz 11,1% bei den Schlachthausmitarbeitern, 9,9% bei den Tiermedizinern und 8,2% bei den Rekruten [230].

In einer Untersuchung von 1994 (Dänemark) wurde die Seropositivität bei Schlachthofmitarbeitern (n=217) und Gärtnern (n=113) verglichen. Nachweisbar war in beiden Gruppen Antikörper gegen *Yersinia enterocolitica* Typ 3 und Typ 9. Dabei lag die Rate positiver Antikörper-Nachweise bei den Schlachthofmitarbeitern zwischen 3 und 16% und bei den Gärtnern zwischen 3 und 22% [197].

### **Bewertung**

Bei der Analyse von Subgruppen in der norwegischen Untersuchung wurde ein auffälliger Unterschied in der Seroprävalenz zwischen Schlachthofmitarbeitern mit Tätigkeit im Schlachtbereich (17,9%) und Mitarbeitern in der Verwaltung (2,2) festgestellt ( $p=0,02$ ), bei den Tiermedizinern gab es keine Subgruppenunterschiede. Für beide untersuchten Populationen (Schlachthofmitarbeiter und Veterinäre) konnte in einer weiteren Subgruppenanalyse ein Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Schweinen, insbesondere in landwirtschaftlichen Betrieben, nachgewiesen werden. Bei der Untersuchung aus Dänemark fehlt ein Vergleich mit nicht oder nur unwahrscheinlich beruflich exponierten Beschäftigten (z.B. Verwaltungsangestellte), ein auffälliger Unterschied zwischen den verschiedenen Tätigkeitsbereichen innerhalb der Schlachthofmitarbeiter bestand nicht [230].

Aktuelle Literaturangaben aus den letzten 15 Jahren zur beruflich bedingten Infektionsgefährdung mit *Yersinia enterocolitica* liegen nicht vor. Bei möglicher beruflicher Exposition ist auf die strikte Einhaltung der Schlachthygiene, vor allem bei Schweinen, zu achten. Insgesamt sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

**Yersinia pseudotuberculosis subsp. pseudotuberculosis**

*Yersinia pseudotuberculosis subsp. pestis* (früher *Yersinia pestis*\*)

\*1983 wurde von der WHO auf die neue Nomenklatur von *Yersinia pestis* hingewiesen sowie Empfehlungen zum Umgang im Labor zur Risikovermeidung publiziert [197].

**Risikogruppe**

In TRBA 466 in Risikogruppe 2 eingestuft [6].

**Erkrankung**

Beulenpest, Pestpneumonie, Lungenpest

**Befall**

Lymphknoten, systemisch

**Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Untersuchung von 1994 (Dänemark) wurde die Seroprävalenz bei Schlachthofmitarbeitern (n=217) und Gärtnern (n=113) verglichen. Nachweisbar waren in beiden Gruppen Antikörper gegen *Yersinia pseudotuberculosis subsp. pseudotuberculosis* Typ I bis V. Dabei lag die Rate positiver serologischer Befunde bei den Schlachthofmitarbeitern zwischen 1 und 5% und bei den Gärtnern zwischen 1 und 10% [197].

**Bewertung**

Bei der Untersuchung aus Dänemark fehlt ein Vergleich mit nicht oder nur unwahrscheinlich beruflich exponierten Beschäftigten (z.B. Verwaltungsangestellte), ein auffälliger Unterschied zwischen den verschiedenen Tätigkeitsbereichen innerhalb der Schlachthofmitarbeiter bestand nicht [231].

Insgesamt gibt es für eine möglich beruflich bedingte Gefährdung einer Infektion mit *Yersinia pseudotuberculosis subsp. pseudotuberculosis* oder *Yersinia pseudotuberculosis subsp. pestis*, abgesehen vom Risiko beim Umgang mit dem Erreger im Labor, derzeit keine Anhaltspunkte.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

### 3.2 Viren

**Tab. 3.13** Erreger des Teilbereichs Viren, für die Berichte verfasst wurden

<b>Erreger/Erregergruppen</b>	<b>Art des Berichts</b>
Adenoviridae	Kurzbericht
Arenaviridae	Kurzbericht
Coxsackievirus	Kurzbericht Coxsackievirus A und B
Denguevirus	Kurzbericht
Ebolavirus	Kurzbericht
ECHO-Virus	Kurzbericht
Epstein-Barr-Virus	Kurzbericht
Hepatitis-E-Virus	Kurzbericht
Hepatitis-G-Virus	Kurzbericht
Herpes-simplex-Virus	Kurzbericht Herpes-simplex-Virus Typ 1 und Typ 2
Herpesvirus simiae	Kurzbericht
HTLV-1	gemeinsamer Kurzbericht Humanes T-Zelleukämie- virus Typ 1 und Typ 2 (HTLV-1 und HTLV-2)
HTLV-2	
Human-B-lymphotropic Virus	Kurzbericht Humanes Herpesvirus 6
Humanes Immundefizienzvirus	Kurzbericht
Humanes Papilloma-Virus	Kurzbericht
Influenzaviren	Kurzbericht
Kuhpockenvirus	Kurzbericht
Lassa-Virus	Kurzbericht
Lymphozytäres Choriomeningitis- Virus	Kurzbericht Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (LCMV)
Marburg-Virus	Kurzbericht
Masernviren	Kurzbericht
Mumpsvirus	Kurzbericht
Newcastle Disease Virus	Kurzbericht
Norwalk-Virus	Kurzbericht
Parainfluenzaviren	Kurzbericht
Parvovirus B19	Kurzbericht
Polyomavirus (BK)	gemeinsamer Kurzbericht Polyomaviren
Polyomavirus (JC)	
Respiratory-Syncytial-Virus	Kurzbericht
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	Gemeinsamer Kurzbericht Prione
vCJD	
BSE	
Puumala-Virus	Kurzbericht
Rubellavirus	Kurzbericht
Sin-Nombre-Virus	Kurzbericht
SIV	Kurzbericht
Tollwutvirus	Kurzbericht
Toscana-Virus	Kurzbericht
Vacciniavirus	Kurzbericht
Varizella-Zoster-Virus	Kurzbericht
Zytomegalievirus	Kurzbericht



## Adenoviridae

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Akute Infektion, Pharyngokonjunktivalfieber, Gastroenteritis

### Befall

Respirationstrakt, Magen-Darmtrakt

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Querschnittsuntersuchung in Norwegen 1995 wurden zufällig ausgewählte Bewohner einer mittelgroßen Stadt (Bergen) sowie aus dem Umland u.a. auf Antikörper gegen Adenoviren im Blut untersucht. Die Populationsprävalenz für Adenovirus betrug 25%. Als prognostische Faktoren wurde u.a. der Einfluss der beruflichen Exposition gegenüber Staub (Asbeststaub, Quarz- oder Steinstaub mit Quarz) oder Gasen untersucht. Das auf Alter und Raucherstatus adjustierte OR betrug 1,2 (95% KI 0,9-1,5), ein p-Wert war nicht angegeben. Die Autoren gehen eher von einer Unterschätzung dieses Faktors als Risiko für eine Adenovirus-Seropositivität aus, da die unterschiedliche berufliche Exposition nicht differenziert erhoben worden war [218].

Im Jahr 2000 wurde der Ausbruch einer Adenovirus-Infektion in einer Kinderklinik (USA) beschrieben. Von den 36 infizierten Mitarbeitern des Pflegepersonals hatten 72% (n=26) die vorgeschriebenen strengen Sicherheitsmaßnahmen bei der Pflege infizierter Patienten nicht eingehalten, weitere Angaben, z.B. zum Infektionsweg, lagen nicht vor [219].

In einer schwedischen Untersuchung wurde 2004 bei den Mitarbeitern verschiedener Abwasserbeseitigungsbetriebe u.a. die Seroprävalenz von Adenovirus-Antikörpern bestimmt. Bei 21% der exponierten Mitarbeiter (n=59) und 17% der Kontrollgruppe (n=55) war der Test positiv, ein statistisch auffälliger Unterschied wurde nicht angegeben [233].

Eine japanische Erhebung (2007) seroepidemiologischer Daten zur positiven Seroprävalenz bei Beschäftigten (n=288) einer Augenklinik (Ärzte, Pflegepersonal und andere) berichtet von einer festgestellten Seroprävalenz zwischen 6,3% und 70,1% für Antikörper gegen verschiedene Stämme humaner Adenoviren. Nähere Angaben zu aufgetretenen Infektionen oder ggf. vorhandener Vergleichsgruppen sind im Abstract nicht angegeben, der Artikel selbst ist auf japanisch [234].

In einem Literaturreview aus den USA (2007) zur Seroprävalenz von Adenovirus außerhalb von Untersuchungen an Militärangehörigen wurden 83 Artikel (1950-2005) berücksichtigt. Bis zum Jahr 1970 befassten sich die meisten Publikationen mit dem Auftreten von Adenovirus bei Rekruten. Neuere Literaturstellen berichten über das Auftreten in Studentenwohnheimen und medizinischen Einrichtungen. Eine Evidenz dafür, dass ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko durch Adenoviren besteht, konnte nicht gezeigt werden [235].

Deutsche Publikationen zur Infektion mit Adenoviren konnten nur vom RKI gefunden werden. Danach war im Mai 2003 in einem Altenpflegeheim in Sachsen eine Häufung von Keratoconjunctivitis epidemica aufgetreten (n=30 Erkrankungen bei 31 Untersuchten) [236]. Weiterhin wurde im Januar 2004 an verschiedenen Standorten der Bundeswehr in Hessen über den Ausbruch von Keratoconjunctivitis epidemica berichtet [[236], [237]]. Angaben zur möglichen Infektionsquelle werden nicht gemacht.

**Bewertung**

Auch wenn in den letzten 15 Jahren einige Untersuchungen zur Seroprävalenz von Adenoviren sowohl in der Allgemeinbevölkerung als auch bei möglicherweise beruflich exponierten Beschäftigten durchgeführt wurden, konnte bislang – abgesehen von den Beschäftigten im Gesundheitswesen, die die vorgesehenen Sicherheitsmaßnahmen nicht eingehalten hatten – keine Hinweise auf eine mögliche berufliche Gefährdung festgestellt werden. Nach Angaben der Autoren des 2007 publizierten Reviews gibt es derzeit keine Evidenz für eine berufliche Gefährdung, dennoch sollte dem Infektionsrisiko im Gesundheitsdienst Aufmerksamkeit geschenkt werden.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

**Arenaviridae**

(ohne *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* und *Lassa-Virus*)

**Risikogruppe**

In TRBA 462 in den Risikogruppen 2, 3, 4 eingestuft [232].

**Erkrankung**

Hämorrhagisches Fieber, Blutung und hypovolämischer Schock, Meningoenzephalitis

**Befall**

Systemisch

**Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die serologische Untersuchung von 81 Personen, die möglicherweise beruflich mit Nagetieren in Kontakt kamen, erbrachte 2002 in den USA keinerlei Nachweis von Antikörpern gegen Arenaviren (untersucht wurde auf Antikörper gegen Whitewater Arroya virus, Neuwelt-Arenavirus) [225].

Das RKI berichtet im Epidemiologischen Bulletin von 2008 vom Auftreten eines neuen Arenavirus in Sambia. Der Infektionsweg für die Indexpatientin, die 4 weitere Personen ansteckte (2 davon verstarben), konnte nicht aufgeklärt werden [238].

In einer seroepidemiologischen Untersuchung (USA, 2007) von 757 Beschäftigten, die beruflichen Umgang mit Nagetieren hatten, wurden ebenfalls Antikörper gegen Whitewater Arroya virus festgestellt. Insgesamt wird das Risiko einer Infektion mit Arenaviren bei beruflicher Exposition gegenüber Nagetieren in Nordamerika als gering eingestuft [239].

**Bewertung**

Aus den vorliegenden Literaturstellen zu z.T. spezifisch benannten Arenaviridae lassen sich keine Hinweise auf eine mögliche berufliche Gefährdung ableiten.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Coxsackievirus A und B

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Enzephalitis, Myo- und Perikarditis, Paralyse, aseptische Meningitis, respiratorische Erkrankungen, uncharakteristische fieberhafte Erkrankung („Sommergrippe“), Herpangina, Pleurodynie

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Untersuchung von 1985 aus dem Irak wurden die Arztbesuche von 152 Arbeitern, die mit dem Bau einer Straße beschäftigt waren, retrospektiv analysiert. In 225 Fällen waren die Beschäftigten wegen 4 der häufigsten respiratorischen Beschwerden (viral bedingte Erkältung, viral-bakteriell bedingte Bronchitis, bakterielle Angina sowie viral bedingte Herpangina) zum Arzt gegangen. In 24 Fällen wurde eine von *Coxsackievirus A* ausgelöste Herpangina diagnostiziert [240].

Eine aktuellere seroepidemiologische Untersuchung aus Italien wurde 2008 publiziert. Hier waren die Blutproben von 66 Beschäftigten eines Abwasserbetriebes mit denjenigen von 72 Blutspendern hinsichtlich Antikörpertiter gegen *Coxsackievirus B2, B3, B4 und B5* verglichen worden. Die Analyse der Rohwerte der Konzentrationen erbrachte keinen Unterschied zwischen den Gruppe, die Häufigkeit des Erreichens der 90%-Perzentil-Wertes lag bei den Beschäftigten des Abwasserbetriebes für *Coxsackievirus B2 und B3* statistisch auffällig höher [241].

### Bewertung

Zu den in der irakischen Untersuchung gestellten Diagnosen lagen keine virologisch/bakterielle Nachweise vor, die Angaben in der Publikation beruhen ausschließlich auf epidemiologischen und klinischen Kriterien [240]. Die Autoren der italienischen Studie schließen aus den Ergebnissen (höhere Antikörperkonzentration bei wiederholtem Abwasserkontakt) auf ein leicht erhöhtes Infektionsrisiko für Beschäftigte mit wiederholter Exposition [241]. Weitere Hinweise für ein mögliches beruflich bedingtes Infektionsrisiko waren in der Literatur nicht zu finden. Bei Einhaltung der üblichen Hygienemaßnahmen scheint das Infektionsrisiko folglich nicht deutlich erhöht zu sein.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## **Denguevirus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Dengue-Fieber

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht wurde 2004 in den USA erstmals die Übertragung des *Denguevirus* über die Schleimhaut von Mensch zu Mensch beschrieben. Dabei hatte sich ein Beschäftigter im Gesundheitsdienst bei der Pflege eines infizierten Reisenden, der kurz zuvor Peru besucht hatte, mit dem *Denguevirus* angesteckt [242].

Aus Deutschland liegt ein Bericht des RKI von 2007 vor, in dem die Infektion von 5 von 8 Schülern, die im Rahmen eines Austauschprogrammes die Philippinen besucht hatten, beschrieben wird [243].

### **Bewertung**

Der 2004 in den USA publizierte Einzelfallbericht [242] zeigt die Wichtigkeit des Einhaltens der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen, um Nadelstiche und Schleimhautkontakt zu vermeiden. Insgesamt liegen derzeit keine Publikationen zu Infektionen vor, die in Mitteleuropa erfolgten, ein erhöhtes Risiko für eine beruflich bedingte Übertragung ist in diesen Ländern mit fehlender endemischer Aktivität des Virus nicht zu erwarten. Dennoch sollten Beschäftigte im Gesundheitswesen sowie sonstige Kontaktpersonen (Polizei, Grenzschutz etc.) beim Umgang mit Reisenden aus Endemie-Gebieten die notwendigen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen strikt einhalten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Ebolavirus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 4 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Grippe-ähnliche Symptome mit Magen-Darmbeteiligung

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem systematischen Review zu beruflich bedingten Infektionserkrankungen wurde 1996 u.a. über den Ausbruch einer *Ebolavirus*-Infektion in Zaire bei 90 Mitarbeitern im Gesundheitswesen berichtet. Dieses Ereignis führte damals zu Empfehlungen des CDC zum Umgang mit Patienten, die unklarem hämorrhagischem Fieber [244].

In einer seroepidemiologischen Untersuchung (publiziert 1999) wurden 1995 in Kikwit (Kongo) 429 Mitarbeiter des Kikwit General Hospital, dem zentralen Behandlungszentrum für Ebola Hemorrhagic Fever (EHF), untersucht. Hier wurde bei 9% (n=37) ein Kontakt zu *Ebolavirus* festgestellt (Seropositivität), wobei es Unterschiede zwischen den verschiedenen Tätigkeitsfeldern gab (Ärzte, Pflegepersonal, Reinigungspersonal sowie andere Mitarbeiter). Insgesamt war die Seroprävalenz bei den Ärzten mit 31% am höchsten. Bei der Untersuchung von weiteren 402 Mitarbeitern auch aus anderen Kliniken wurde bei 3% (n=12) ein grenzwertig positiver IgG-Titer nachgewiesen [234].

### **Bewertung**

Beide vorliegenden Literaturstellen zur Infektion mit *Ebolavirus* stammen aus den 1990er Jahren und beschreiben Untersuchungen aus nichteuropäischen Ländern. Da die Übertragung von Mensch-zu-Mensch für das *Ebolavirus* bekannt ist, sollten Beschäftigte im Gesundheitswesen über die mögliche Infektionsgefahr bei der Behandlung erkrankter Reisenden oder Patienten aus entsprechenden Ländern informiert sein. Insgesamt ist ein erhöhtes beruflich bedingtes Infektionsrisiko außerhalb des Gesundheitswesens in Mitteleuropa aber nicht zu erwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **ECHO-Virus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Meningitis, Enzephalitis, Paralyse, Myo- und Perikarditis, „Sommergrippe“, Uveitis

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Aufgrund eines Todesfalles eines Säuglings und der Erkrankung von 6 weiteren Neugeborenen in einer Klinik in Deutschland (Herbst 1978) wurde neben den Müttern auch das medizinische Pflegepersonal untersucht. In keinem Fall konnte eine Übertragung des bei den Säuglingen nachgewiesenen *ECHO-Virus* auf die Erwachsenen festgestellt werden [245].

### **Bewertung**

Auch wenn es in der Klinik zu keiner Infektion der Beschäftigten kam, sollten strikte Hygienemaßnahmen beim Umgang mit Patienten, die an einer ungeklärten Infektion leiden, eingehalten werden. Aktuellere Daten zum Infektionsgeschehen mit *ECHO-Virus* liegen nicht vor. Insgesamt ist ein erhöhtes beruflich bedingtes Infektionsrisiko mit *ECHO-Virus* in Deutschland aber nicht zu erwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Epstein-Barr-Virus (EBV)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Mononukleose, maligne Erkrankungen

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Bereits 1972 wurde eine erste Publikation zur Infektionsrate mit Epstein-Barr-Virus bei zahnärztlich tätigem Personal in Australien publiziert. Von 175 untersuchten Beschäftigten einer Zahnklinik hatten im Mittel 84% (78%-91% je nach Tätigkeit) Antikörper gegen den *Epstein-Barr-Virus* im Blut, 13 studentische Beschäftigte litten während ihrer zahnmedizinischen Studienzeit an Drüsenfieber. Die hierbei festgestellte Erkrankungsrate von 2% pro Jahr unterschied sich nicht von der Rate der gesamten Beschäftigten an der Universität [246].

1976 wurde bei 9 von 29 Beschäftigten einer Frauen-Poliklinik in den USA Antikörper gegen *Epstein-Barr-Virus* serologisch festgestellt, die auf eine aktuelle bzw. kürzlich erfolgte Infektion hindeuten. Betroffen waren nur Krankenschwestern, Mitarbeiter der Verwaltung und Sanitäter, keiner der untersuchten Ärzte oder Patienten [247].

In einer Untersuchung zum möglichen beruflich bedingten Infektionsrisiko mit u.a. *Epstein-Barr-Virus* wurden 1995 in England die Blutproben von 237 zahnärztlich Tätigen (Studenten der Zahnmedizin sowie Zahnärzte) mit den Seren einer Kontrollgruppe (nach Alter, Geschlecht und sozialem Status gematched) in Hinblick auf Antikörper gegen das *Epstein-Barr-Virus* verglichen. Dabei konnte zwischen den beiden Gruppen kein Unterschied festgestellt werden. Innerhalb der Gruppe der zahnmedizinisch Tätigen war die seropositive Prävalenz bei den klinisch tätigen Studenten und den Zahnmedizinern auffällig höher als bei den Studenten in vorklinischen Semestern [238].

### **Bewertung**

Weder die australische Studie noch die mehr als 20 Jahre später publizierte englische Studie konnte ein beruflich bedingtes Infektionsrisiko für zahnärztlich tätige Beschäftigte zeigen [1, 3]. Bei der amerikanischen Studie wurde keine Vergleichsgruppe untersucht, so dass aus diesen Ergebnissen ein beruflich bedingtes Risiko nicht beurteilt werden kann. Aus den vorliegenden Untersuchungen lässt sich derzeit kein Hinweis auf eine beruflich bedingte Infektionsgefährdung ableiten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## Hepatitis-E-Virus

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### Erkrankung

Hepatitis

### Befall

Leber

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Zur Untersuchung der Verbreitung des *Hepatitis-E-Virus* wurde 1997 in Italien bei 244 Soldaten, die 1994/1995 in Somalia stationiert waren, die Seroprävalenz analysiert. Dabei konnten bei 1,25% der Untersuchten (n=3) Antikörper gegen *Hepatitis-E-Virus* nachgewiesen werden [248]. Weitere Untersuchungen bei Soldaten verschiedener Friedenstruppen wurden 1995 in den USA (publiziert 1998 [249]) sowie in Thailand (2007 [250] und 2010 [242]).

Eine zoonotisch bedingte erhöhte Prävalenz von Antikörpern wurde in vier weiteren Literaturstellen beschrieben. 2002 wurde in den USA die zoonotische HEV-Infektion bei Tierärzten, die mit Schweinen in Kontakt kamen (n=468), im Vergleich zu Blutspendern (n=400) untersucht. Dabei waren 23% der Tierärzte seropositiv, bei den Blutspendern waren es 17%. Insgesamt hatten die Tierärzte ein 1,51-fach höheres Risiko (95% KI 1,03-2,20; p=0,03) [243]. Im gleichen Jahr wurde in Deutschland eine Untersuchung publiziert, bei der die Prävalenz bei verschiedenen Berufsgruppen im Gesundheitsdienst analysiert worden war. Dabei wurde durchschnittlich eine Rate von 3,9% festgestellt. Auch wenn Unterschiede in der Häufigkeit zwischen den einzelnen Berufsgruppen vorlagen, war keiner davon auffällig. Ein genereller Risikofaktor konnte nicht nachgewiesen werden [251]. In einer seroepidemiologischen Studie in Thailand (2009) wurden Beschäftigte in Schweinezuchtbetrieben (n=168), Geflügelfarmen (n=102) sowie Regierungsbeamte (government officers; n=138) untersucht. Dabei lag die durchschnittliche Seroprävalenz bei 23,3%, ein statistisch auffälliger Unterschied in der positiven Seroprävalenz zwischen den Beschäftigten konnte nicht gezeigt werden (p=0,06). Allerdings lag die Seroreaktivität bei den Beschäftigten in Schweinezuchtbetrieben und Geflügelfarmen im Vergleich zu den Regierungsbeamten deutlich höher (p<0,01) [252]. Ebenfalls im Jahr 2009 wurde eine italienische Studie aus Sardinien publiziert. Hier war das Blut von 402 Blutspendern und von 130 Beschäftigten mit Zoonose-Risiko (Beschäftigte der Abwasserwirtschaft n=35 und Labormitarbeiter mit Kontakt zu Material von Schweinen n=95) untersucht worden. Die durchschnittliche Seroprävalenz im Gesamtkollektiv lag bei 4,3% (95% KI 2,7-5,8), bei den Blutspendern betrug die Seroprävalenz 4,8% (95% KI 2,5-5,9) und bei den Beschäftigten mit Zoonose-Risiko 2,5% (95% KI 0,2-5,0). Der Unterschied in der Seroprävalenz war statistisch nicht auffällig. Nach Angaben der Autoren liegt die Rate bei den Blutspendern niedriger als in der europäischen und internationalen Literatur angegeben [253].

### Bewertung

Bei den Untersuchungen an Soldaten der internationalen Friedenstruppen lag die positive Seroprävalenz eher niedrig und unterschied sich nicht von derjenigen der Normalbevölkerung des jeweiligen Landes, aus dem die Soldaten stammten [[249], [250], [242]]. Weiterhin konnte nur bei der Studie aus den USA zur zoonotisch erhöhten Prävalenz von Antikörpern ein eindeutig beruflich bedingtes Infektionsrisiko gezeigt werden [243]. Die Ergebnisse der übrigen Literaturstellen der Literaturrecherche bestätigten dies nicht [[251], [252], [253]]. In einer über das Internet entdeckten Literaturstelle wird von Pischke und Wedemeyer allerdings das Gegenteil behauptet. Danach soll bei Bauern in Dänemark und

in Moldawien eine erhöhte Prävalenz im Vergleich zur jeweiligen Normalbevölkerung beobachtet worden sein. Die Autoren leiten daraus ein Risiko für beruflich exponierte Personen ab. Leider liegt dieser Publikation keinerlei Literaturverzeichnis bei, unter der angegebenen Internetseite ([www.die-medizinische-welt.de](http://www.die-medizinische-welt.de)) konnte nicht auf die entsprechende Literatur zugegriffen werden [254].

Insgesamt lassen sich damit aus der tatsächlich vorliegenden Literatur derzeit keine eindeutigen Hinweise auf eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung für eine *Hepatitis-E-Virus*-Infektion ableiten. Dennoch sollten Beschäftigte im Gesundheitswesen, in der Landwirtschaft sowie Fleischverarbeitung und in Laboratorien die vorgesehenen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen einhalten. Darüber hinaus sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen gut beobachtet werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Es erscheint Forschungsbedarf gegeben zur Aufdeckung möglicher beruflich bedingter Infektionsrisiken in Deutschland.

## **Hepatitis-G-Virus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Pathogenität bislang unklar

### **Befall**

Systemisch?

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Untersuchung von 2007 (Iran) auf einer Dialysestation wurde bei 27 Beschäftigten serologisch der Antikörpertiter gegen *Hepatitis-G-Virus* bestimmt. Bei keinem der untersuchten Beschäftigten konnten Antikörper gegen *Hepatitis-G-Virus* nachgewiesen werden. Von den 77 untersuchten Patienten mit Hämodialyse hatten 3,9% (n=3) und von den 13 untersuchten Patienten mit ambulanter Peritonealdialyse keiner einen positiven Antikörpertiter [248]. Bereits 1999 hatten Rieger et al. in einer seroepidemiologischen Untersuchung zum beruflich bedingten Risiko einer Hepatitis-G-Virusinfektion im Gesundheitsdienst in Freiburg festgestellt, dass der Tätigkeitsbereich keinen Einfluss auf das Auftreten einer Infektion hatte [255].

### **Bewertung**

Aus der vorliegenden Literatur lassen sich derzeit keine Hinweise auf eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung für eine Hepatitis-G-Infektion ableiten. Dennoch sollten Beschäftigte im Gesundheitswesen die vorgesehenen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen einhalten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Herpes-simplex-Virus Typ 1 und Typ 2 (HSV-1 und HSV-2)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Herpes labialis, Herpes corneae, Keratitis dendritica, Erythema exsudativum multiforme, Ekzema herpeticatum

### Befall

Haut- und Schleimhaut, systemisch?

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer seroepidemiologischen Studie wurden 1999 in Zimbabwe nicht näher bezeichnete Fabrikmitarbeiter (n=2.397) auf HSV-2-spezifische Antikörper untersucht, wobei die serologische Analyse bei 39,8% eine positive Reaktion ergab. Positive Korrelationen zur Inzidenz der HSV-2-Seropositivität waren der Familienstand, bisherige Geschlechterkrankungen, ein höheres Alter sowie ein höheres Einkommen [250]. Eine ähnliche Studie wurde 1997-2001 in Äthiopien durchgeführt. Hier waren 1.679 Fabrikmitarbeiter über einen Erhebungsbogen befragt und serologisch untersucht worden, Zielparame-ter war hier aber die Infektionsrate mit HIV [251].

2001 wurden aus Japan 3 Fälle einer durch HSV-Infektion verursachten Nagelbettentzündung bei Beschäftigten im Pflegebereich berichtet [256]. Ein Einzelfall zur Infektion mit HSV-1 eines Pflegers durch einen Nadelstich wurde 2002 aus Australien berichtet [257]. In einer zusammenfassenden Übersicht aus England (2004) zu beruflich bedingten Hautinfektionen werden Beschäftigte im Gesundheitswesen (health personnel) und Zahnärzte, die mit Sekreten der Mundhöhle bzw. des Respirationstraktes in Berührung kommen, genannt [173].

Eine weitere Publikation aus dem Jahr 2004 (Italien) dokumentiert die Ergebnisse einer Untersuchung an 125 Verkehrspolizisten (Exposition gegenüber Abgasen und psychosozialen Stressfaktoren) im Vergleich zu 125 Polizisten im Innendienst (ohne Exposition), wobei die Gruppen nach Alter, Geschlecht, Berufsjahren und Trinkgewohnheiten gematcht wurden. Insgesamt unterschieden sich sowohl bei Männern (118±41,1 vs. 93,9±54,2 mit p<0,05) als auch bei Frauen (125,5±33,7 vs. 93,6±47,4 mit p<0,001) die Mittelwerte der gemessenen Antikörper-Konzentrationen gegen HSV-1 statistisch auffällig zwischen den beiden Gruppen [258].

Eine weitere Gruppe Beschäftigter mit erhöhtem Risiko einer HSV-2-Infektion scheinen weibliche Prostituierte sowie Bar-, Restaurant- bzw. Hotelbeschäftigte zu sein. Hierzu liegen aus den Jahren 2005 bis 2007 Publikationen aus Athen [255], Singapur [256] und Tansania [[257], [258]] vor.

### Bewertung

Aufgrund der Fülle der gefunden Literaturstellen erfolgte eine Auswahl für die berichteten Quellen dahingehend, dass außer einem Review von 1998 keine weiteren Artikel aus den Jahren vor 1998 berücksichtigt wurden.

Bei den beiden Publikationen mit Untersuchungen an Fabrikmitarbeitern geht es nicht um das beruflich bedingte Infektionsrisiko. Es scheint vielmehr eher so zu sein, dass dieses Klientel, ggf. über die arbeitsmedizinische Versorgungsschiene, gut und einfach rekrutierbar war [[250], [251]]. Der Bericht aus Japan enthält im Abstract keine näheren Angaben zu den Umständen, die zur HSV-Infektion geführt haben, der ausführliche Artikel ist auf

Japanisch verfasst [256]. Dennoch bestätigt dieser ebenso wie der Fallbericht aus Australien [257] und die Anmerkung in der Übersichtsarbeit aus England [173], dass Beschäftigte im Gesundheitswesen ein höheres Risiko haben können als die Normalbevölkerung. Die methodisch am besten durchgeführte Untersuchung ist diejenige mit der Infektionsrate bei italienischen Polizisten. Hier konnte gezeigt werden, dass Situationen, die zu einer passageren Immunsuppression führen können (z.B. Stress [259]), zu einem Ausbruch von z.B. Herpes labialis führen können [258]. Die Bedeutung von *HSV-2*-Infektionen als Geschlechtskrankheit wird durch die Untersuchungen an weiblichen Prostituierten eindrucksvoll demonstriert.

Bei entsprechend prädisponierten Personen scheint ein beruflich bedingt erhöhtes Risiko für Manifestationen der in der Regel während der Kindheit erworbenen *HSV-1*-Infektion zu bestehen.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Herpesvirus simiae

(*B virus*; *Herpesvirus des Rhesus-Affen*)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### Erkrankung

Enzephalitis (fast immer tödlich)

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

1989 wurde in den USA ein Einzelfall zur *Herpesvirus simiae*-Infektion einer Tierhändlerin berichtet. Diese hatte sich bei der Durchführung eines Tuberkulintests bei einem infizierten Rhesusaffen durch einen Nadelstich angesteckt [260]. Dieser Fall wurde 1990 ein zweites Mal publiziert [261]. In einem weiteren Einzelfallbericht wurde 1990 (USA) über die Infektion eines Labormitarbeiters mit *Herpesvirus simiae* berichtet. Dieser war von einem Affen am linken Unterarm gebissen bzw. gekratzt worden und 7 Wochen später nach 4-wöchigem Krankenhausaufenthalt gestorben [262]. Ebenfalls 1990 wurde über 4 Fälle einer *Herpesvirus simiae*-Infektion berichtet, die im März 1987 in Florida aufgetreten waren. Drei der Betroffenen waren in einer Forschungseinrichtung beschäftigt und hatten Umgang mit Affen, beim vierten Betroffenen handelte es sich offensichtlich um eine Autoinokulation durch Verwendung einer nicht verschreibungspflichtigen Hautcreme, die zuvor bei den Tieren verwendet wurde. Die Untersuchung von 159 weiteren Kontaktpersonen (21 Mitarbeiter der Forschungseinrichtung sowie 138 Personen, die Kontakt mit den Infizierten hatten) erbrachte keine weiteren Infektionsfälle [263].

Um ein mögliches berufsbedingtes Infektionsrisiko mit *Herpesvirus simiae* einschätzen zu können, wurden 1990 in Kanada (Quebec) bei 11 Forschungseinrichtungen, die mit Affen arbeiteten, die Infektionsrate der Tiere untersucht. Insgesamt waren 51% (n=264) der 519 untersuchten Tiere seropositiv, bei 5% (n=24) war der Status unklar. Von den insgesamt 84 Mitarbeitern kamen 61% (n=52) mit Tieren in Kontakt, die infiziert waren oder einen unklaren serologischen Befund hatten. Zum Zeitpunkt der Untersuchung war keiner der Beschäftigten infiziert/erkrankt [263].

1994 wurde eine kontrollierte epidemiologische Studie (USA) zur Seroprävalenz von Antikörpern gegen *Herpesvirus simiae* sowie *Herpes simplex-Virus* bei 480 Personen (321 Tierhändler und 159 Personen, die nie Kontakt zu Affen hatten) durchgeführt. Dabei wurden zwar bei 293 Personen Antikörper gegen *Herpes simplex-Virus* nachgewiesen, aber für keinen der Untersuchten war der Test auf Antikörper gegen *Herpesvirus simiae* positiv [265].

In einem 1998 publizierten Review (USA) werden zusammenfassend für Infektionsfälle mit *Herpesvirus B* die Übertragungswege beim Kontakt mit infizierten Tieren (direkter Kontakt aber auch luftgetragene Keimübertragung) beschrieben. Weiterhin wird von einem Fall einer Übertragung von Mensch-zu-Mensch berichtet sowie einer weiteren Untersuchung von 4 Infektionsfällen, für die als Risikofaktoren das Fehlen von Schutzmaßnahmen beim Umgang mit Affen festgestellt wurde [266].

### Bewertung

Die Fallberichte aus dem Jahr 1990 weisen darauf hin, dass eine Infektion mit *Herpesvirus simiae* in der Regel eine Verletzung der Haut (Nadelstich oder Biss-/Kratzwunde) vorausgeht. Die Autoren der Einzelfallberichte aus Florida bewerteten aber auch den be-

schriebenen Einzelfall der topischen Applikation von kontaminierten Medikamenten als Risikofaktor für eine direkte virale Einbringung (Inokulation). Die beiden sorgfältig durchgeführten epidemiologischen Untersuchungen von 1990 und 1994 lassen nicht auf ein erhöhtes beruflich bedingtes Infektionsrisiko für Beschäftigte in Forschungseinrichtungen schließen. Auch in dem Review von 1998 wird auf die Notwendigkeit der Einhaltung aller vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen hingewiesen. Demnach sollten – vor allem vor dem Hintergrund der ggf. tödlich verlaufenden Infektionsgefahr – im Sinne einer Vorbeugung die in den entsprechenden Forschungs- und Tierhaltungseinrichtungen vorgesehenen Sicherheits- und Schutzmaßnahmen von den dort Beschäftigten unbedingt beachtet und eingehalten werden.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Humanes Immundefizienzvirus Typ 1 (HIV-1) und Typ 2 (HIV-2)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### Erkrankung

Immundefizienzsyndrom (AIDS)

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einem Einzelfallbericht von 2000 (Französische Antillen) wurde über die Infektion eines Polizisten berichtet, der sich bei der Schlägerei mit einem HIV-Positiven 2 blutende Wunden an der Hand zugezogen hatte (die Verletzung stammte von den Zähnen des Infizierten) [264]. Ein weiterer Einzelfall wurde 2008 in Frankreich publiziert. Hier hatte sich eine Medizinstudentin bei der Versorgung eines 52-jährigen Infizierten durch eine Nadelstich-Verletzung infiziert [265]. In einem 1990 publizierten Bericht (USA) zur HIV-Infektion in der Notfallversorgung schreiben die Autoren, dass es vom ersten Einzelfallbericht 1981 bis zum Jahr 1989 weltweit nur 18 dokumentierte Fälle mit einer beruflich bedingten HIV-Infektion gegeben hat. Hierbei waren 80% der Fälle durch Verletzungen mit scharfen Gegenständen entstanden (davon alleine 12 Nadelstichverletzungen). Übertragen wurde die Infektion in der Regel durch Blut oder Blutprodukte, in mindestens einem Fall auch durch infizierte Pleuraflüssigkeit [266].

1992 wurde in USA in einem mathematischen Modell das Infektionsrisiko für Zahnärzte bei der Behandlung von HIV-Patienten geschätzt. Grundlage für diese Schätzung war die Wahrscheinlichkeit einer Infektion eines Patienten, die Wahrscheinlichkeit einer Verletzung des Patienten bei der Behandlung, die Wahrscheinlichkeit einer Virusübertragung, die Anzahl der Arztbesuche pro Patient sowie die Anzahl der behandelten Patienten. Insgesamt ergab sich dabei für die Zahnärzte ein jährliches kumulatives Infektionsrisiko von 0,006% für eine berufsbedingte HIV-Infektion [267].

Zum Stand der beruflich bedingten HIV-Infektionen bei Beschäftigten im Gesundheitswesen in den USA gibt es mehrere Publikationen, die sowohl als Review als auch als Zusammenfassungen von Surveillance-Berichten publiziert wurden. Nach den Ergebnissen eines Reviews zu den bis 1989 publizierten Arbeiten zu HIV/AIDS-Infektionen bei Beschäftigten im Gesundheitswesen waren insgesamt 1.801 Beschäftigte beruflich exponiert, wobei n=12 eine HIV-Infektion entwickelten (bei 2 konnte der Risikofaktor nicht identifiziert werden) [268]. In einer Zusammenfassung der in verschiedenen Surveillance-Datenbanken dokumentierten HIV/AIDS-Fälle bei Beschäftigten im Gesundheitswesen wurde bis September 1993 von n=120 dokumentierten Fällen berichtet, wobei n=39 mit nachgewiesener beruflich bedingter Infektion und n=81 mit möglicher beruflich bedingter Infektion bewertet wurden. Von den 39 Fällen betrafen 38,5% (n=15) im klinischen Labor Beschäftigte und 33,5% (n=13) Krankenschwestern [269]. Eine weitere Zusammenfassung der HIV/AIDS-Fälle bei Beschäftigten im Gesundheitswesen in den USA bezog sich auf den Zeitraum bis Juni 1996. Danach waren insgesamt 51 dokumentierte und 108 Verdachtsfälle beim Center for Disease Control and Prevention gemeldet worden. Hier betrafen die meisten Fälle (39,2%; n=20) Krankenschwestern, die zweithäufigste Berufsgruppe bei den dokumentierten Fällen waren im klinischen Labor Beschäftigte (31,4%; n=16) [270].

Eine Zusammenfassung der weltweit bis Dezember 1997 publizierten beruflich erworbenen HIV-Infektionen wurde 1999 in EuroSurveillance publiziert. Danach wurden n=286



Fälle dokumentiert, wovon ein Drittel (33,2%; n=95) definitiv beruflich bedingte HIV-Infektionen und die übrigen (66,8%; n=191) wahrscheinlich beruflich bedingte Fälle waren. Von diesen angegebenen Fällen war die größte Gruppe im Gesundheitswesen Beschäftigte (n=52 mit definitiver und n=114 mit möglicher beruflich bedingter HIV-Infektion). Die Berufe und Tätigkeitsfelder der übrigen Infizierten wurden nicht angegeben [271]. In einer deutschen Übersichtsarbeit (2002) zur Berufskrankheit HIV/AIDS bei anderer Tätigkeit als im Gesundheitswesen wurde vom Autor für den Zeitraum 1982 bis 2001 eine Fallzahl von n=20 nach Anlage I Berufskrankheitenverordnung anerkannter Berufskrankheiten angegeben (n=12 Entwicklungshelfer, n=5 Auslandsexperten, n=2 Chemielaboranten und n=1 Agraringenieur). Für diese im Ausland Beschäftigten gab es nicht nur am jeweiligen Arbeitsplatz sondern auch im täglichen Leben in Hochprävalenzgebieten ansteckungsgefährdende Situationen (z.B. Bluttransfusion, invasiver zahnärztlicher Eingriff etc.) [272].

Aus afrikanischen Ländern stammen 2 Studien. In einer Querschnittstudie wurden zwischen Februar und August 2009 insgesamt n=2005 Freiwillige aus 5 Bezirken in Uganda zu HIV und Syphilis befragt und untersucht. Die höchste HIV-Seroprävalenz wurde mit 28,8% bei den im Fischereigewerbe Beschäftigten (n=526) festgestellt, wobei diese im Vergleich zu Beschäftigten aus kleinen Betrieben (small-scale business) ein statistisch auffällig höheres Infektionsrisiko hatten (OR 1,6; 95% KI 1,11-2,24; p=0,01) [273]. 2010 wurde eine Untersuchung bei n=250 in Fischereibetrieben Beschäftigten in Kenia durchgeführt. Die Seroprävalenz für HIV betrug in dieser Population 26%, die Beschäftigung (definiert als „Worked on the same beach in last one year“) wurde nicht als auffälliger Risikofaktor für eine HIV-Infektion festgestellt (OR 1,52, 95% KI 0,83-2,77) [274].

### **Bewertung**

Ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für HIV ist für Beschäftigte im Gesundheitswesen weltweit belegt und bekannt, wobei die Risikoangaben je nach Exposition (perkutane oder mukokutane), Expositionsdauer oder Viruslast des Indexpatienten zwischen 0,3% und 0,6% leicht schwanken. In Deutschland bekannt ist das erhöhte Infektionsrisiko für Beschäftigte bei Auslandseinsätzen in Hochprävalenzgebieten, entsprechende Erkrankungsfälle wurden bereits als Berufskrankheit anerkannt. Auf das entsprechende Infektionsrisiko sollte im Rahmen arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen vor Auslandseinsätzen unbedingt hingewiesen werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Humanes Herpesvirus 6 (T-lymphotropes Herpesvirus)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Exanthema subitum, Beteiligung an Multipler Sklerose diskutiert

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Untersuchung zum möglichen beruflich bedingten Infektionsrisiko mit u.a. *Humanem Herpesvirus 6* wurden 1995 in England die Blutproben von 237 zahnärztlich Tätigen (Studenten der Zahnmedizin sowie Zahnärzte) mit den Seren einer Kontrollgruppe (nach Alter, Geschlecht und sozialem Status aufgeschlüsselt) in Hinblick auf Antikörper gegen das *Humane Herpesvirus 6* verglichen. Dabei konnte zwischen den beiden Gruppen kein Unterschied festgestellt werden [238]. 2010 wurde in Japan der Fall eines Arbeiters publiziert, der nach einer Trichlorethylen-Exposition ein Hypersensitivitätssyndrom entwickelt hatte. Dabei wurde 4 und 7 Wochen nach der Exposition im Blut DNA des *Humane Herpesvirus 6* nachgewiesen, die als Auslöser des Exanthema subitum eingestuft wurde [276].

### Bewertung

Nach Angaben der Autoren der englischen Studie von 1995 liegt keine Evidenz für die Annahme einer beruflich bedingten Gefährdung zur Infektion mit *Humanem Herpesvirus 6* vor [238]. Auch bei dem einzigen Fallbericht der vorliegenden Literatur, der aus Japan stammt, lässt sich kein Hinweis auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko ableiten, da die Trichlorethylen-Exposition und die HHV-6-Infektion am ehesten voneinander unabhängige Ereignisse sind.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## Humanes Papilloma-Virus (HPV)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Warzen, Genitalwarzen, spitze Kondylome, Dysplasie der Schleimhaut, Papillome der Mundhöhle und des Kehlkopfes, Konjunktivapapillome

### Befall

Lokal

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer deutschen Untersuchung von 1996 wird der Frage nach einer möglichen beruflich bedingten Ursache von invertierten Papillomen der Nase sowie der Nasennebenhöhle (auch Schneider Papillome genannt, vorwiegend benigne) nachgegangen. Dabei wurden mit einem Fragebogen, der insbesondere Fragen zum Beruf sowie einer möglichen beruflichen Exposition gegen Staub, Dampf/Gase und Aerosole enthielt, die demographischen Daten von 47 Patienten mit invertierten Papillomen erhoben. Als Vergleich wurde eine nach Alter und Geschlecht gematchte Kontrollgruppe (Pflegepersonal der Normalstation) ohne maligne Erkrankung bzw. ohne Erkrankung des Respirationstraktes befragt. Insgesamt wurde die Exposition gegenüber 48 Einzelfaktoren erhoben (u.a. organische/anorganische Materialien, Farben, nicht-organischer Staub, Substanzen aus der Metallproduktion und -verarbeitung, Substanzen aus dem Bergbau sowie organische Dämpfe) [275]. In neueren Veröffentlichungen wird über die Möglichkeit einer HPV-Infektion bei Operateuren [278] z.B. im Rahmen der elektrochirurgischen Abtragung von HPV-assoziierten Kondylomen oder anderer anogenitaler Veränderungen [[276], [277]] oder Warzen [281] berichtet. Dies ist darauf zurückzuführen, dass HPV z.B. bei der Anwendung von Laser-Verfahren nicht vollständig inaktiviert wird [[278], [279], [280]] und entsprechend im chirurgischen Rauch nachgewiesen werden kann [[281], [282],[280], [283]].

### Bewertung

Aus den angegebenen Expositionshäufigkeiten lässt sich, vor allem aufgrund der geringen Fallzahl, auch nach Angaben der Autoren kein statistisch fundierter auffälliger Zusammenhang zwischen einer beruflichen Exposition und der Infektion mit *Humanem Papilloma-Virus* feststellen [275]. Bei den übrigen Literaturstellen handelt es sich um Einzelfallberichte. Demnach liegt derzeit kein Hinweis auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Humanem Papilloma-Virus* vor.

### Weiterer Handlungsbedarf

Das Infektions- und Erkrankungsrisiko sollte mittels eines epidemiologischen Ansatzes erfasst werden.

## **Humanes T-Zelleukämievirus Typ 1 und Typ 2 (HTLV-1 und HTLV-2)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

T-Zell-Leukämie, tropische spastische Paraparese, Myelopathie

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Fall-Kontroll-Untersuchung wurden in den Jahren 1987-88 in Jamaika 201 *HTLV-1*-Seropositive mit nach Alter und Geschlecht gematchten 225 *HTLV-1* Seronegativen hinsichtlich möglicher Risikofaktoren untersucht. In dieser Untersuchung konnte kein Zusammenhang zwischen der Infektion und den Faktoren Ausbildung, Einkommen und Beruf festgestellt werden [267].

1996 wurde eine Studie zur Untersuchung zur Inzidenz von u.a. *HTLV-1*- und *HTLV-2*-Infektion bei Beschäftigten der Polizei in Guinea-Bissau durchgeführt. Auch hier konnte kein Zusammenhang zwischen Tätigkeit und Infektion festgestellt werden [211].

### **Bewertung**

Aus den Ergebnissen der beiden Untersuchungen kann kein Hinweis auf ein mögliches beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko für *HTLV-1* und *HTLV-2* abgeleitet werden. Derzeit liegen keine Publikationen zu Infektionen vor, die in Mitteleuropa erfolgten, ein erhöhtes Risiko für eine beruflich bedingte Übertragung ist demnach in diesen Ländern mit fehlender endemischer Aktivität des Virus nicht zu erwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Influenzaviren Typ A, B und C

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Grippe, Influenzapneumonie, Komplikationen: Myositis, Myokarditis, Reye-Syndrom

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Im Jahr 2004 wurde in den Niederlanden über den Fall eines Tierarztes berichtet, der sich bei seiner Tätigkeit bei einem Geflügelzuchtbetrieb (nachgewiesener Befall des Tierbestandes mit Geflügelpest) mit dem Influenzavirus Typ A, Subtyp H7N7 infiziert hatte und innerhalb von knapp 3 Wochen verstarb [284]. Ein weiterer Einzelfall wurde 2009 aus Deutschland berichtet. Hier hatte sich eine Krankenschwester bei der Pflege infizierter Patienten mit einem bis dahin unbekanntem Subtyp des Influenzavirus H1N1 (sog. „Schweinegrippe“) infiziert [285].

In einer Untersuchung zum Risiko einer *Influenzavirus*-Infektion wurde von Oktober 2005 bis August 2007 in den USA die Infektionsrate bei Wildgeflügel und Meeressäugern untersucht. Dies geschah zur Abschätzung des Infektionsrisikos durch Kontakt mit infizierten Tieren für die Allgemeinbevölkerung (general public), Personen mit Freizeitbedingtem Kontakt (Wasservogel-Jäger) sowie Personen mit beruflich bedingtem Kontakt (wildlife biologists, wildlife hospital workers und Tierärzte). Hierzu wurde die Prävalenz bei den untersuchten Tieren bestimmt. Die Ergebnisse zeigten, dass die Wahrscheinlichkeit eines Kontakts zum *Influenzavirus* bei den Wasservogel-Jägern 8 mal höher war als bei den anderen beiden Bevölkerungsgruppen (Infektionshäufigkeit der Tiere mit Kontakt zur Normalbevölkerung 0,2% (n=8 von 4.757); Tiere mit Kontakt zu Personen mit Freizeitbedingtem Kontakt 0,9% (n=20 von 2.346); Tiere mit Kontakt zu Personen mit beruflich bedingtem Kontakt 0,1% (n=2 von 2.054) [286].

In einer seroepidemiologischen Studie wurden zwischen 2003 und 2005 in Vietnam die Blutproben von 500 Beschäftigten von Geflügelbetrieben, die mit infizierten Vögeln Kontakt hatten, auf Antikörper gegen *Influenzavirus* Typ A H5N1 untersucht, wobei 3 Blutproben ein positives Ergebnis im Hämagglutinations-Hemmtest (HHT) hatten [287]. Im Jahr 2010 wurden die Ergebnisse einer amerikanischen über 2 Jahre (2002-2004) prospektiv durchgeführten Kohortenstudie unter den Beschäftigten und Schweinen eines großen Schweinemästers publiziert. Hier hatten im ersten Jahr 15 von 88 und im zweiten Jahr 11 von 76 untersuchten Beschäftigten eine Influenza-ähnliche Erkrankung, wobei nur in einem Fall ein kultureller Nachweis gelang und eine humane Influenzavirus-Infektion (H3N2-Virus) belegte. Die Beschäftigten waren zu 28% (erstes Jahr) bzw. 24% (zweites Jahr) gegen Influenza geimpft. Im selben Zeitraum traten 20 Influenza-ähnliche Erkrankungen unter den Schweinen auf, bei denen in 17 Fällen Influenza-A-Virus kulturell nachgewiesen werden konnte (hierunter in 16 Fällen Nachweis von Influenza-Viren, in 15 Fällen von sog. triple-reassorted (tr) Schweine-Vogel-Mensch-Influenza-Viren (11 tr-H1N1, 5 tr-H3N2)). Während der gesamten Studienzeit war die Antikörperkonzentration (HHT) gegen bei Schweinen vorkommende Influenza-A-Viren bei den Beschäftigten der Schweinefarm höher als bei anonymen Blutspendern (n=210). Unter den Beschäftigten waren im ersten Jahr 52 [59% (Jahr 1)] bzw. 55 [72% (Jahr 2)] seropositiv gegenüber wenigstens einem menschlichen Influenzavirus und 46 [52% (Jahr 1)] bzw. 47 [62% (Jahr 2)] seropositiv gegenüber mindestens einem Schweine-Influenzavirus, die als Antigene eingesetzt wurden. Insbesondere fanden sich bei den Beschäftigten signifikant höhere Antikörper-

konzentrationen gegen drei Schweine-Influenzaviren (*classical swine Sw / WI / 238 / 97* (H1N1), *tr Sw / IN / 9K035 / 99* (H1N2) und *trSw / IA / H02NJ56371 / 02* (H1N1)) ( $p < 0,0001$ ) als bei den Blutspendern [288]. In einer aktuellen Studie, ebenfalls aus den USA (publiziert 2011), wurde bei Beschäftigten in der Geflügelhaltung die Serokonversion für Antikörper gegen verschiedene Subtypen von *Influenzaviren* (H4N6, H5N2, H6N2, H7N2 und H3N3) untersucht, die in Geflügelbetrieben auftraten. Unter den Beschäftigten in der Geflügelindustrie ( $n=24$ ) fand sich kein Hinweis auf eine Serokonversion für einen der geprüften Erreger. Im Vergleich mit Einwohnern der gleichen Region ( $n=75$ ) wurden in beiden Gruppen hohe Antikörpertiter gegen humane *Influenzaviren* gemessen, ein Gruppenunterschied war nicht nachweisbar [289].

### **Bewertung**

Aufgrund der Fülle der gefundenen Literaturstellen erfolgte eine Auswahl der berichteten Quellen dahingehend, dass nur Publikationen der letzten 10 Jahre berücksichtigt wurden. Insgesamt fanden sich hierbei fast ausschließlich Studien, die die Übertragung vom Tier auf den Menschen untersuchten. Nur eine Veröffentlichung behandelte die Infektionsmöglichkeit bei der Pflege infizierter Patienten mit einem bis dahin unbekanntem Subtyp des Influenzavirus H1N1 [285].

Sowohl im Einzelfallbericht von 2004 [284] als auch bei der seroepidemiologischen Untersuchung bei Beschäftigten in Geflügelbetrieben [287] wird von einer Übertragung des *Influenzavirus* vom Tier auf den Menschen ausgegangen. Nach Angaben der Autoren der seroepidemiologischen Untersuchung [287] zeigen die Ergebnisse einerseits zwar die geringe Übertragbarkeit des Virus, aber auch dass diese Übertragung nicht ausgeschlossen ist. Die Untersuchung aus den USA zum möglichen Kontaktisiko liefert zwar ggf. Anhaltspunkte für eine Infektionsgefährdung, im Rahmen der Studie erfolgte aber keine Untersuchung der tatsächlichen Infektionsrate bei Menschen [286]. Eine Limitation der 2010 publizierten prospektiven Untersuchung ist sicher die unbekannte Exposition gegenüber Schweinen und der unbekannte Impfstatus bei den anonymen Blutspendern. Diese Einschränkung führt jedoch eher zu einer Unter- als zu einer Überschätzung des Infektionsrisikos für die Beschäftigten. Insgesamt macht diese Studie deutlich, dass Beschäftigte in der Schweinehaltung einem erhöhten Infektionsrisiko durch von Schweinen übertragene Influenzaviren ausgesetzt sind [288]. Die Autoren der aktuellen Studie von 2011 schließen aus dem Fehlen einer Infektion bei den Beschäftigten in der Geflügelindustrie auf eine ineffektive Übertragung der Infektionserreger vom Tier auf den Menschen. Allerdings wurde hier der Geflügelbestand nicht untersucht und die Autoren schließen auch das Fehlen der Erreger im Tierbestand während der Durchführung der Studie nicht aus [289].

Insgesamt scheint für Beschäftigte mit engem Kontakt zu infizierten Tieren (Geflügel oder Schweine) ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko nicht völlig ausgeschlossen zu sein. Die Übertragung von Influenza-Viren von Mensch zu Mensch ist belegt und in Einzelfällen auch für „neue“ Influenza-Typen beschrieben. Daher sollte von Beschäftigten im Gesundheitswesen die vorgesehenen Hygiene- und Schutzmaßnahmen insbesondere während der witterungsbedingten Infektionszeit unbedingt eingehalten werden. Für Beschäftigte in der Landwirtschaft mit Tierhaltung, Tierärzte und sonstigen Berufen, bei denen mit ggf. infizierten Tieren umgegangen wird, sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner, allenfalls könnten befallene Tierbestände für die Erforschung der möglichen Übertragung sowie der Übertragungswege auf den Menschen genutzt werden.

## **Kuhpockenvirus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Lymphangitis und Fieber

### **Befall**

Haut und Schleimhaut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht aus Brasilien (2008) wurde über 3 Landwirte berichtet, die sich beim Melken infizierter Kühe mit dem *Kuhpockenvirus* infiziert hatten [288].

### **Bewertung**

Der vorliegende Einzelfallbericht ist zwar aktuell (2008), stammt aber aus Brasilien. Aus dieser vorliegenden Literaturstelle lassen sich derzeit keine Hinweise auf eine mögliche berufliche Gefährdung in Mitteleuropa ableiten. Zu bedenken ist, dass in den letzten Jahren zwei Fälle von Orthopockenvirus-Infektion bei Katzenhaltern dokumentiert wurden, darunter ein Fall einer Tierpflegerin [290]. Weiterhin wurden 2008 mehrere Erkrankungsfälle durch außerberuflichen Kontakt zu mit Kuhpockenvirus infizierten Farbratten dokumentiert [[291], [292]]. Entsprechend sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen gut beobachtet und bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Lassa-Virus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 4 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Lassa-Fieber

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Querschnittsuntersuchung wurden 1975 die Blutproben von 104 zurückgekehrten Missionaren, die in afrikanischen Ländern eingesetzt gewesen waren, sowie die von 123 Missionaren vor Ort, die wegen Beschwerden in Afrika stationär behandelt wurden, auf Antikörper gegen *Lassa-Virus* untersucht. Die festgestellte positive Seroprävalenz betrug 5,6% [293]. Nach den Ergebnissen einer weiteren Publikation der gleichen Arbeitsgruppe (1979) wurde bei klinischem Personal (n=844) in Liberia eine positive Seroprävalenz von 8,4% bis 15,5% festgestellt, die je nach klinischer Tätigkeit zwischen 4,2 und 21,2% schwankte, wobei die Prävalenz bei Beschäftigten in der Geburtshilfe am höchsten war [294]. Mitte der 1980er Jahre wurde ebenfalls von dieser Arbeitsgruppe über die Verteilung der Aktivität des *Lassa-Virus* bei klinischem Personal in Liberia berichtet. Danach variiert die positive Seroprävalenz je nach Region zwischen 3,8%-40% [295].

In einer seroepidemiologischen Querschnittsuntersuchung in Sierra Leone (1986) wurde das Risiko für eine Infektion mit dem *Lassa-Virus* für Klinikmitarbeiter untersucht. Bei Einhaltung der normalen Schutzmaßnahmen konnte für die Beschäftigten bei der Pflege infizierter Patienten im Vergleich zur lokalen Bevölkerung kein erhöhtes Risiko festgestellt werden [296].

Nach den Ergebnissen einer Publikation von 1997 wurde bei klinischem Personal in Nigeria eine positive Seroprävalenz von 12,3% festgestellt, die je nach klinischer Tätigkeit zwischen 1,7 und 23,7% schwankte [297].

An deutschen Publikationen zur Infektion mit dem *Lassa-Virus* liegt nur vom RKI ein Einzelfallbericht einer importierten Lassa-Fiebererkrankung bei einem aus Sierra Leone stammenden Patienten aus dem Jahr 2006 vor [298].

### **Bewertung**

Alle vorliegenden Literaturstellen befassen sich mit afrikanischen Endemiegebieten, wobei das Risiko für das medizinische Personal bei der Betreuung infizierter Patienten in den Kliniken widersprüchlich bewertet wird. Es liegen derzeit keine Publikationen zu Infektionen vor, die in Mitteleuropa erfolgten. Ein erhöhtes Risiko für eine beruflich bedingte Übertragung ist in diesen Ländern mit fehlender endemischer Aktivität des Virus nicht zu erwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (LCMV)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### Erkrankung

Hämorrhagisches Fieber, Blutung und hypovolämischer Schock, Meningoenzephalitis

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Anfang der 1970er Jahre wurde mehrfach über den Ausbruch einer Infektion mit *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* beim Personal (n=15) einer Universitätsklinik in den USA berichtet [[299], [300], [301]]. Die Infektionsquelle war eine Population von Hamstern, die dort für Forschungszwecke im Labor gehalten wurden. 1977 wurde ebenfalls in den USA über Infektionen mit *Lymphozytärem Choriomeningitis-Virus* bei 7 Studenten und Beschäftigten eines Universitätslabors berichtet. Der Erreger wurde auch in Labortieren (Hamstern) bzw. Tiermaterial nachgewiesen, wobei als Quelle LCMV-infizierten Tumorzelllinien festgestellt wurden [302].

Zu Beginn der 1990er Jahre wurden die Ergebnisse einer amerikanischen retrospektiven Kohortenstudie zur Seroprävalenz von Antikörpern gegen das *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* bei 82 Beschäftigten von Forschungsinstituten publiziert (1992). Danach hatten 7 Beschäftigte eine eindeutige und 1 Beschäftigter eine wahrscheinliche Infektion (Gesamtseroprävalenz 10%). Alle Betroffenen hatten deutlich mehr als die übrigen Beschäftigten mit Nacktmäusen bzw. deren Gewebe gearbeitet. Die Forschungseinrichtungen hatten den Nacktmäuse LCMV-infizierte Tumorzelllinien injiziert und kurz zuvor sowohl die Mäusepopulation vergrößert als auch die Dauer der Experimente verlängert [303].

1999 wurden die Ergebnisse einer 1993 in den Niederlanden durchgeführten Studie zur Prävalenz von Antikörpern u.a. gegen *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* publiziert. Danach konnte bei Landwirten mit Schweinehaltung (n=191) eine positive Seroprävalenz von 2,6% und bei Tiermedizinern (n=102) dagegen keine spezifischen Antikörper festgestellt werden (p=0,100). Insgesamt wurde die Prävalenz der untersuchten Zoonose-Viren von den Autoren als gering bewertet [303].

Die Ergebnisse einer vergleichenden Untersuchung (Niederlande, 1994) an 151 in der Forstwirtschaft Beschäftigten (die Vergleichsgruppe waren 151 Büroangestellte) erbrachten ein zwar erhöhtes – aber nicht auffällig erhöhtes – Risiko für eine Infektion mit *Lymphozytärem Choriomeningitis-Virus* [304]. In einer umfassenderen Untersuchung der gleichen Arbeitsgruppe, die 4 Jahre später publiziert wurde, waren 312 Forstbeschäftigte bzw. Bismarrattenfänger und 356 Büroangestellte untersucht worden. Das OR für ein berufliches Infektionsrisiko wurde für aktive Forstmitarbeiter mit 5,4 (95% KI 1,0-55; signifikant) angegeben, für die Beschäftigten mit geringerer Exposition (Aufsichtspersonal in der Forstwirtschaft und Bismarrattenfänger) lag das OR noch bei 3,3 (0,2-46; nicht signifikant). Für 103 Beschäftigte konnte über einen Zeitraum von 1989 bis 1993 eine Zunahme der absoluten Anzahl infizierter Personen von jeweils einem Fall in den Jahren 1989 und 1990 auf 5 Infizierte im Jahr 1993 festgestellt werden [305].

Die serologische Untersuchung von 81 Personen, die möglicherweise beruflich mit Nagetieren in Kontakt kamen, erbrachte 2002 in den USA nur in einem Fall den Nachweis von Antikörpern gegen das *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* [225]. In einer weiteren se-

roepidemiologischen Untersuchung (USA, 2007) von 757 Beschäftigten, die beruflichen Umgang mit Nagetieren hatten, wurde ebenfalls Antikörper gegen *Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus* festgestellt. Insgesamt wird das Risiko einer Infektion mit Arenaviren bei beruflicher Exposition gegenüber Nagetieren in Nordamerika als gering eingestuft [239].

In einem Einzelfallbericht aus Rumänien (2008) wurde über die Infektion eines Beschäftigten einer Kleintierhandlung berichtet. Als Infektionsquelle wurden Mäuse bzw. Hamster angenommen. Die Tiere waren nach dem Infektionsnachweis bei dem Beschäftigten getötet, die Kadaver aber nicht untersucht worden [305].

### **Bewertung**

Aus den vorliegenden Untersuchungen zeichnen sich drei Berufsgruppen ab, für die eine mögliche berufliche Gefährdung angenommen werden kann. Die mehrfach für Beschäftigte in Forschungseinrichtungen gezeigte Gefährdung ist bekannt, für diese Berufsgruppe ist die Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen unabdingbar. Für alle Beschäftigten mit beruflichem Kontakt zu Kleintieren (Landwirte, Veterinäre, Forstwirtschaft, Kleintierhandel) ist eine berufliche Gefährdung nicht auszuschließen, worauf bei der Beratung hingewiesen werden sollte. Generell sollte daher das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

In den Studien konnte zwar ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko dokumentiert werden, ein Erkrankungsrisiko scheint hiermit allerdings in der Regel nicht verknüpft zu sein. Vor diesem Hintergrund wird kein weiterer Handlungsbedarf gesehen.

## **Marburg-Virus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 4 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Hämorrhagisches Fieber

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Eine Untersuchung von 2007 (Kongo) an 48 Beschäftigten von Kliniken beschreibt die Infektion eines Pflegers der Normalstation, der sich bei einem Patienten mit Marburg hämorrhagischem Fieber angesteckt hatte [307].

### **Bewertung**

Als Ursache der Infektion wurden mangelnde hygienische Schutzmaßnahmen auf den Normalstationen der Kliniken festgestellt, wobei diese vor allem auf nicht vorhandenes Material zurückzuführen war. Eine beruflich bedingte Gefährdung in Mitteleuropa ist bei Einhaltung der vorgeschriebenen Schutzmaßnahmen nicht zu erwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Masernviren**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Katarrh der oberen Luftwege, Fieber, Exanthem

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Gegenstand der zahlreichen gefundenen Literaturstellen sind als einzige Berufsgruppe Beschäftigte im Gesundheitswesen. Ein Großteil dieser Literatur [[306], [307], [308], [309], [312], [313]] befasst sich mit dem Immunstatus sowie dessen Nachweismethoden bei den Beschäftigten und der Überwachungsmöglichkeit, der arbeitsmedizinischen Vorsorge und der Leitlinien-Erstellung hierzu. Hierbei kommt auch hygienischen Aspekten eine Bedeutung zu.

### **Bewertung**

Keine der differenzierten Publikationen befasst sich mit einem beruflich bedingten, ggf. erhöhten, Risiko einer Infektion mit *Masernviren*. Im Gesundheitsdienst hat die Infektion mit Masernviren nicht zuletzt aus hygienischen Gründen eine besondere Bedeutung. Für den Bereich außerhalb des Gesundheitswesens liegen derzeit keine Hinweise für ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für *Masernviren* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Mumpsvirus**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Mumps mit Parotitis, Orchitis, Meningitis

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Rahmen einer Untersuchung zur beruflichen Gefährdung und epidemiologischen Entwicklung von Mumps in Deutschland, bei der 1986-1988 sowie 1992 eine Mumps-Antikörper-Bestimmung bei 1.041 Beschäftigten des Uniklinikums Freiburg durchgeführt worden war, wurden auch nichtgeimpfte Beschäftigte (n=774) hinsichtlich ihres beruflich bedingten Infektionsrisikos untersucht. Insgesamt wurden Beschäftigte in der Krankenpflege (n=263), in der Kinderkrankenpflege (n=317) sowie Nichtexponierte (n=206) in 3 Altersgruppen untersucht. Danach war bei den Beschäftigten in der Kinderkrankenpflege in allen 3 Altersgruppen die Antikörperprävalenz mit > 72% am höchsten, in der Gruppe der 21-30-Jährigen sogar signifikant höher beim Vergleich Kinderkrankenpflege vs. Nichtexponierte ( $p < 0,05$ ) [310].

Drei weiteren Untersuchungen zu Mumpsinfektionen bei Beschäftigten hatten ausschließlich den Immunstatus bzw. die Infektionsrate bei geimpften oder nichtgeimpften Beschäftigten im Gesundheitswesen (Japan, 2005 [311], die USA, 2008 [316]) oder beim Militär (USA, 2010 [313]) zum Gegenstand.

### **Bewertung**

Bei der Untersuchung aus Deutschland ist einerseits unklar, aus welcher Studie (1986/88 oder 1992) das Kollektiv der Nicht-Geimpften stammt. Außerdem stimmen die in der Ergebnistabelle 3 angegebenen Zahlen nicht überein (Summe der 3 Berufskategorien ergibt 786). Weiterhin fehlen methodische Angaben z.B. wie der Vergleich der Gruppen vorgenommen wurde (Chiquadrat-Test oder Kruskal-Wallis-Test etc.) [310].

Im Gesundheitsdienst hat die Infektion mit Mumpsviren nicht zuletzt aus hygienischen Gründen eine besondere Bedeutung. Für den Bereich außerhalb des Gesundheitswesens liegen derzeit keine Hinweise für ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für *Mumpsviren* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Newcastle Disease Virus

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Konjunktivits

### Befall

Konjunktiven

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Ein erster Einzelfallbericht wurde 1976 in Malaysia publiziert. Danach hatte sich eine Labormitarbeiterin beim Zerkleinern infizierter Hühner mit dem *Newcastle Disease Virus* infiziert [312]. Im Jahr 2009 wurden die Ergebnisse zweier epidemiologischer Untersuchungen von 1996 und 2003 an Tierärzten, Landwirten, Schlachthofmitarbeitern und Jägern publiziert. Dabei waren von 137 Veterinären und 152 Landwirten keiner und von 147 Schlachthofmitarbeitern 1,4% (n=2) sowie von 149 Jägern 4% (n=6) seropositiv [313].

### Bewertung

Der einzige Einzelfallbericht zu einer beruflich bedingten Infektion mit *Newcastle Disease Virus* liegt mehr als 30 Jahre zurück. Die Untersuchung aus Österreich weist mit einer 4%-igen positiven Seroprävalenzrate bei Jägern darauf hin, dass Beschäftigte, die Umgang mit infiziertem Geflügel haben (Rupfen von Wildenten und Aufenthalt in Volieren), ggf. einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind. Generell sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## Norwalk-Virus

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Infektiöse Gastroenteritis

### Befall

Magen-Darmtrakt

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Im Jahr 2002 wurde über den Ausbruch einer *Norwalkvirus*-Infektion bei britischen, in Afghanistan stationierten, Soldaten sowie Personal des Feldhospitals (insgesamt n=29) berichtet, die zum Teil einen so schweren Verlauf nahm, dass die Patienten in europäische Kliniken verlegt wurden. Alle Betroffenen erholten sich aber von der Infektion [314]. Ähnliche Berichte über Infektionen bei Militärangehörigen liegen aus Israel [315], dem Irak [[316], [317]] und Deutschland [318] vor. In die israelische Studie (durchgeführt 1999) waren 159 Soldaten mit akuter Gastroenteritis eingeschlossen worden. Von 24 Betroffenen konnten Stuhlproben gewonnen werden, wobei in 4 Fällen das *Norovirus* nachgewiesen werden konnte. Die begleitende epidemiologische Befragung erbrachte den Verzehr eines frischen Salates als Infektionsursache [315]. In der irakischen Untersuchung (durchgeführt 2003) wurde bei 23% (n=30) von 129 Patienten mit Gastroenteritis im Stuhl das *Novovirus* nachgewiesen, die Suche nach der Infektionsursache ist nicht dokumentiert [[316], [317]]. Auch bei der deutschen Studie (durchgeführt 2009) wurde der Verzehr von Salat als Infektionsursache identifiziert. Hier waren in einer deskriptiven Untersuchung 648 Soldaten mit gastroenteritischen Beschwerden untersucht worden, wobei von n=28 Stuhlproben vorhanden waren. In diesen konnte bei 29% (n=8) das *Norovirus* nachgewiesen werden. Als Untergruppe wurden aus dieser Population n=178 Soldaten in einer retrospektiven Kohortenstudie mittels eines selbst entwickelten Fragebogens u.a. zu ihren Essgewohnheiten befragt. Von dieser Population hatten 15% (n=27) eine Infektion mit dem *Norovirus*, wobei sich n=25 in der Kantine verpflegt hatten (RR 4,3; 95% KI 1,1-17,4, p<0,05). Wie in der israelischen Studie wurde auch hier als Infektionsursache der Verzehr von Salat festgestellt [318].

2005 wurde in den Niederlanden eine vergleichende seroepidemiologische Untersuchung zu u.a. Antikörpern gegen das *Norwalkvirus* bei 210 Tierärzten und 630 Kontrollpersonen (aufgeschlüsselt nach Altersgruppe, Geschlecht und Wohnort) durchgeführt. Bei 81% (n=170) der Tierärzte und 74% (n=468) der Kontrollgruppe war der IgG-Test positiv (p=0,062), der Test auf IgA war bei 48% (n=100) der Tierärzte und 61% (n=383) der Kontrollgruppe positiv (p<0,001) [319]. Aus Schottland wurde 2005 über den Ausbruch einer akuten Gastroenteritis bei den Beschäftigten des Rettungszentrums eines Krankenhauses in Glasgow berichtet. Von den 87 befragten Beschäftigten waren 42,5% (n=37) an einer Gastroenteritis erkrankt, für die eine *Norovirus*-Infektion als Ursache angenommen wurde [320]. In einer aktuellen Publikation (2010) aus Taiwan wurde über die Untersuchung von *Norovirus*-bedingten Gastroenteritisinfektionen bei Patienten (n=236) und Beschäftigten (n=125) eines Krankenhauses berichtet. Betroffen waren insgesamt 51 Personen (41 Patienten und 10 Beschäftigte), wobei die Erkrankungsrate bei den Patienten 2,4-fach höher lag als bei den Beschäftigten (OR 2,4; 95% KI 1,2-5,0; p=0,015). Insgesamt standen von 81,8% (n=193) der Patienten und 84% (n=105) der Beschäftigten Stuhlproben zur Verfügung, in denen bei 30,6% (n=59) der Patienten und 10,5% (n=11) der Beschäftigten das *Norovirus* durch RT-PCR nachgewiesen wurde (OR 3,8; 95% KI 1,9-7,5; p<0,001) [321].

## **Bewertung**

Aufgrund der Fülle der vorhandenen Literatur wurden nur Publikationen ab dem Jahr 2000 analysiert. In den meisten Untersuchungen wurden Soldaten untersucht, wobei hier immer das Auftreten der Infektion der Auslöser für die Studie war und in keinem Fall vergleichende Untersuchungen mit anderen Populationen durchgeführt worden waren [[314], [315], [316], [317], [318], [320]]. Immerhin wurde bei 2 Studien die Frage der Infektionsursache untersucht. Ein Vergleich einer möglicherweise beruflich bedingten Infektion mit der Infektion bei der Normalbevölkerung wurde in der Studie aus den Niederlanden durchgeführt, wobei hier ein erhöhtes Infektionsrisiko für die Normalbevölkerung festgestellt wurde [319]. Bei der Untersuchung aus Taiwan wurden sowohl Patienten als auch Beschäftigte eines Krankenhauses untersucht, wobei das Infektionsrisiko für die Patienten höher lag (keine Dokumentation von Confoundern wie z.B. allgemeiner Gesundheitszustand), aber eine echte Vergleichsgruppe fehlt auch hier [321]. Die aus den Jahren 2002-2008 vorliegenden Berichte im Epidemiologischen Bulletin des RKI befassen sich ebenfalls mit dem Auftreten der Gastroenteritis (Einzelfälle sowie Epidemien) und nicht mit der Infektionsgefährdung für spezifische Berufe [[314], [315], [316], [317], [318], [319], [320], [321]].

Noroviren sind derzeit häufig die Ursache für den Ausbruch einer akuten Gastroenteritis in Gemeinschaftseinrichtungen (z.B. Krankenhäuser, Alten- und Pflegeheimen, Kinderbetreuungseinrichtungen, Kasernen) mit gemeinschaftlicher Verpflegung. Ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für die dort Beschäftigten ist vorstellbar, derzeit liegen hierzu aber keine ausreichenden Hinweise vor.

## **Weiterer Handlungsbedarf**

Ein möglicherweise beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko von Beschäftigten im Gesundheitsdienst könnte in einer epidemiologischen prospektiven Studie mit ausreichender Fallzahl und breiter Erfassung sowie Auswertung auch außerberuflicher Risikofaktoren oder Infektionsquellen untersucht werden.



## **Parainfluenzaviren**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Fieber, Bronchitis bis zur Lungenentzündung

### **Befall**

Atemwege

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer seroepidemiologischen Studie wurden im Zeitraum 1977-1978 die Blutproben von 243 Beschäftigten mit direktem oder sporadischem Kontakt zu Abwasser und Schlamm sowie 100 Beschäftigten ohne diesen Kontakt (Kontrollgruppe) auf Antikörper gegen u.a. *Parainfluenzaviren* untersucht. Die Ergebnisse, 1980 in Rumänien publiziert, zeigen einen statistisch auffälligen Unterschied in der Prävalenz der Antikörper gegen *Parainfluenzavirus Typ 1* [322]. In einer Untersuchung aus Deutschland (Datenerhebung/Laboranalysen ggf. durchgeführt 1975-1979, publiziert 1987) konnte zwischen den untersuchten Auszubildenden in der Kinderkrankenpflege (453,5 Personenjahre) sowie Auszubildenden in der medizinisch-technischen Assistenz (437 Personenjahre) kein Unterschied in der relativen Verteilung der Antikörper-Prävalenz u.a. von *Parainfluenzaviren* festgestellt werden [323]. Im Rahmen einer seroepidemiologischen Querschnittsstudie wurden 1990 in Norwegen 1.268 Personen aus Bergen und Umgebung befragt sowie auf Antikörper gegen 7 Infektionserreger (u.a. *Parainfluenzaviren*) untersucht. Bei der Analyse von Einflussfaktoren auf einen positiven Antikörpernachweis (egal auf welchen Erreger) wurde u.a. die beruflich bedingte Exposition gegenüber Staub und Rauch festgestellt (OR 1,2 mit 95% KI 0,9-1,5), wobei dieser Einfluss nicht statistisch auffällig war. Die Prävalenz von Antikörpern gegen *Parainfluenzaviren* nahm statistisch auffällig mit dem Alter zu [218].

### **Bewertung**

Für die Untersuchung von 1980 steht leider nur ein Abstract zur Verfügung. Dadurch ist weder erkennbar in welchem Land die Studie durchgeführt wurde noch wie hoch die Prävalenz sowie der Unterschied zwischen den Gruppen war [322]. Bei der Untersuchung aus Deutschland fehlt eine Vergleichsgruppe aus der Normalbevölkerung, außerdem ist nicht ersichtlich, wann die Laboranalysen der Daten tatsächlich stattgefunden haben [323]. Das Risiko einer Infektion wurde bei der Untersuchung aus Norwegen für das Auftreten eines der 7 untersuchten Erreger angegeben, in sofern ist das angegebene OR nicht sehr spezifisch [218].

Derzeit ist nur sehr wenig Literatur mit Bezug zu einem möglichen beruflich bedingten Risiko einer Infektion mit *Parainfluenzaviren* verfügbar, die keinerlei Anhaltspunkte für ein vorliegendes beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Parainfluenzaviren* liefert.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Parvovirus B19

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Ringelröteln (*Erythema infectiosum*), Arthralgie, Arthritis, aplastische Krise, Hydrops fetalis bei Schwangeren

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

1993 wurde in den USA während einer Endemie mit *Parvovirus B19* eine seroepidemiologische Untersuchung bei 751 Beschäftigten in Krankenhäusern und 1.979 Beschäftigten an 135 Schulen durchgeführt. Als auffällige Risikofaktoren für eine Seropositivität wurde die Beschäftigung in einer Schule (OR 1,4; 95% KI 1,2-1,7;  $p < 0,001$ ), der berufliche Kontakt mit Kindern zwischen 5-18 Jahren (OR 1,2; 95% KI 1,0-1,4;  $p = 0,011$ ) sowie der häusliche Kontakt mit Kindern zwischen 5-18 Jahren (OR 1,2; 95% KI 1,0-1,4;  $p = 0,048$ ) festgestellt [324]. In einem Fallbericht von 1995 (USA) wurde über die Infektion von 7 in der Krankenpflege Beschäftigten einer Klinik berichtet, bei denen nach Auftreten der Symptome an den Armen, Achseln und Oberkörper serologisch der Nachweis von *Parvovirus B19*-IgM gelang [325]. Eine weitere amerikanische Untersuchung an 618 Schwangeren mit unterschiedlicher beruflicher Exposition gegenüber *Parvovirus B19* zeigte keinen Einfluss der Tätigkeit (untersucht wurden Lehrerinnen verschiedener Schularten, Beschäftigte in Verwaltungen mit und ohne Publikumsverkehr, Hausfrauen/Familienfürsorgerinnen sowie Beschäftigte im Gesundheitspflege) auf die Infektionsrate [326]. Aus Japan wurde im Jahr 2000 über Infektionen mit *Parvovirus B19* bei 5 Krankenschwestern ( $n = 7$  untersucht), 4 Beschäftigten der Klinikverwaltung ( $n = 16$  untersucht) sowie einem Physiotherapeuten berichtet [327]. Eine erste Untersuchung zur Seroprävalenz von *Parvovirus B19*-Antikörpern in Kanada wurde 2004 mit 477 Erzieherinnen durchgeführt, die in Tagesstätten arbeiteten. 70% der Untersuchten zeigten eine positive Seroprävalenz, wobei sowohl das Alter der Beschäftigten (OR 1,32; 95% KI 1,12-1,56) als auch für die unter 40-jährigen die Anzahl der Berufsjahre (OR 1,15; 95% KI 0,88-1,52) auffällige Einflussfaktoren waren [328]. Eine Studie zum beruflich bedingten Infektionsrisiko für Erzieherinnen wurde 2009 in den Niederlanden durchgeführt. Insgesamt wurden hier 468 Beschäftigte untersucht, die entweder als ausgebildete Erzieherinnen arbeiteten ( $n = 310$ , Verumgruppe) oder Krankenpflegeschülerinnen ( $n = 158$ , Kontrollgruppe) waren. In Hinblick auf eine positive Seroprävalenz konnte kein Unterschied zwischen den beiden Gruppen (71% in der Verumgruppe und 77% in der Kontrollgruppe,  $p = 0,224$ ) festgestellt werden [273].

### Bewertung

Die Ergebnisse der Studie von 1993 zeigen, dass auch bei Adjustierung auf Alter, Geschlecht und Rasse Beschäftigte im Schulwesen ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko haben [324]. Bei der Falluntersuchung von 1995 wurde zusätzlich eine Befragung durchgeführt. Diese erbrachte, dass 4 der Beschäftigten Kinder im Alter zwischen 9 Monaten und 19 Jahren hatten, wobei bei drei nachweislich die eigenen Kinder eine Infektion mit *Parvovirus B19* hatten [325]. Hierbei muss unklar bleiben, ob sich die Beschäftigten an den Kindern oder die Kindern an ihren Eltern angesteckt hatten. Die amerikanische Untersuchung von 1998 zeigte, dass unterschiedliche berufliche Tätigkeiten keinen Einfluss auf die Infektionsrate hatten [326]. In der japanischen Untersuchung (2000) wurde als Infektionsquelle für den Ausbruch der Infektion bei den Klinikumsbeschäftigten das erkrankte Kind einer der Krankenschwestern festgestellt [327]. Auch wenn in der kanadischen Studie, deren Ergebnis bzgl. der Einflussfaktoren auf einer multivariaten Analyse

beruht, ein Zusammenhang zwischen der Infektion mit *Parvovirus B19* und der Dauer der Berufstätigkeit festgestellt wurde, sind nach Angaben der Autoren weitere Studien zur Verifizierung erforderlich. Aus methodischer Sicht fehlt vor allem eine serologische Untersuchung der eigenen Kinder der Beschäftigten (mehr als 54 % hatten eigene Kinder) [328]. Nach Angaben der Autoren der niederländischen Studie ist ihren Recherchen zufolge im Alter < 15 Jahre das Risiko für eine Infektion mit *Parvovirus B19* am höchsten (Ergebnis einer Studie aus England/Wales von 2007). Daher ist das von ihnen festgestellte Ergebnis – kein Einfluss der Berufstätigkeit auf die positive Seroprävalenz – ihrer Ansicht nach plausibel [273].

Insgesamt scheint in der Einschätzung eines beruflich bedingten erhöhten Risikos für eine Infektion mit *Parvovirus B19* eine gewisse Unsicherheit vorzuliegen. Als möglicherweise gefährdende Bereiche kommen offenbar Berufsfelder in Betracht, die in Zusammenhang mit der Betreuung und Pflege von Kindern stehen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Die Betrachtung eines möglichen berufsbedingt erhöhten Infektionsrisikos mit *Parvovirus B19* könnte im Rahmen einer methodisch sehr gut zu planenden epidemiologischen Studie (unter Beachtung der vielfältigen möglichen Confounder) die aktuelle Datenlage verbessern und die derzeit bestehende Unsicherheit beseitigen.

### **Sekundärliteratur**

Gärtner, B., et al., *Parvovirus-B19-Infektionen bei Schwangeren in der Kinderbetreuung. Gesundheitsökonomische Analyse eines Beschäftigungsverbots*. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 2007. **50**(11): p. 1369–1378.

## **Polyomaviren**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

*BK-Polyomavirus*: Ureterstenose, Hämorrhagische Blasenentzündung, Zystitis

*JC-Polyomavirus*: Ureterstenose, progressive multifokale Leukoenzephalopathie (PML)

### **Befall**

*BK-Polyomavirus*: oberer Respirationstrakt, Harnblase, Ureter

*JC-Polyomavirus*: Ureter, Zentralnervensystem

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Jahr 2000 wurden die Ergebnisse einer italienischen Studie publiziert. Hier war bei 26 Beschäftigten eines Bluttransfusion-Zentrums die Prävalenz von Antikörpertitern gegen *BK-Polyomavirus* und *JC-Polyomavirus* untersucht worden. Im Vergleich zu gesunden Blutspendern vergleichbaren Alters (n=231) war die Prävalenz für einen positiven BK-Antikörpertiter 3,0 bzw. 9,4-fach höher [228].

### **Bewertung**

Die Autoren der italienischen Studie leiten aus ihren Ergebnissen die Möglichkeit eines beruflich bedingten Infektionsrisikos oder einer Virus-Reaktivierung für Beschäftigte in Bluttransfusionszentren ab [228]. Aktuellere Untersuchungen zur beruflich bedingten Gefährdung einer Infektion mit *BK-Polyomavirus* oder *JC-Polyomavirus* liegen nicht vor. Zur Vermeidung einer beruflich bedingten Infektion sollten daher von den Beschäftigten im Gesundheitswesen die vorgesehenen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen eingehalten werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Prione

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### Erkrankung

Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (CJD) und Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit (vCJD)  
Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE)

### Befall

Zentrales Nervensystem

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Seit den 1970er Jahren liegen zahlreiche epidemiologische sowie Einzelfall-Untersuchungen zu den Risikofaktoren der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit beim Menschen aus verschiedenen Ländern vor [[329], [330], [331], [332], [332], [333], [333], [335], [334], [335], [338]]. Insgesamt wurde die beruflich bedingte Exposition in den vorliegenden Berichten in ganz unterschiedlichem Ausmaß untersucht.

In einer Fall-Kontroll-Studie wurden 1986 in den Vereinigten Staaten 26 Erkrankte und 40 Kontrollpersonen bzgl. ihres Umgangs mit Tieren (beruflich oder Hobby-bedingt) untersucht. Ein beruflich bedingter Umgang mit Wildtieren, Affen oder Eichhörnchen erhöhte das Risiko an der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit zu erkranken (OR 8,9,  $p < 0,100$ ) [335].

1999 wurde in Australien in einer Fall-Kontroll-Studie (241 Fälle vs. 784 Kontrollen) für Beschäftigte in der Landwirtschaft (OR 2,59, 95% KI 1,78-3,76,  $p < 0,001$ ), im Gemüseanbau (OR 3,43, 95% KI 1,54-7,64,  $p = 0,002$ ) und sowie Schlachter (OR 3,97, 95% KI 1,28-12,30,  $p = 0,017$ ) ein bzgl. Alter, Geschlecht und Wohnort adjustiertes auffällig höheres Risiko für eine CJD festgestellt. Insgesamt stieg das Risiko mit der Dauer ( $> 10$  Jahre) des Aufenthaltes bzw. der Arbeit in der Landwirtschaft und Gemüseanbau [335].

Die im Jahr 2000 publizierte slowakische Studie, in der 114 Beschäftigte im Gesundheitswesen untersucht wurden (8 Todesfälle), erbrachte nach Analyse der epidemiologischen, klinischen und molekularbiologischen Daten keinen Hinweis auf eine beruflich bedingte Gefährdung [333].

Eine hinsichtlich unterschiedlicher Berufsfelder sehr detaillierte Untersuchung aus der Schweiz wurde 2009 publiziert. Danach konnte nur für Beschäftigte in Tierversuchslaboratorien ein auffälliges Risiko für CJD festgestellt werden (bzgl. Alter, Geschlecht und Ausbildung adjustiertes OR 9,55, 95% KI 1,41-64,49,  $p = 0,021$ ) [338].

In der Literatur wurden nur zwei Veröffentlichungen zu vCJD mit Bezug zu einer möglichen beruflich bedingten Gefährdung gefunden. In einer im Jahr 2006 in Schottland publizierten Untersuchung von 188 Erkrankungsfällen (160 davon aus UK) konnte kein Zusammenhang mit einer beruflich bedingten Exposition festgestellt werden [329]. 1993 wurde in England über die Creutzfeldt-Jacob-Erkrankung eines 54-jährigen Landwirts berichtet, der seit 40 Jahren auf Milchviehhaltung spezialisiert war. In dieser Zeit waren 3 BSE-Fälle in seiner Rinderherde aufgetreten. Die Analyse der Hirngewebsprobe erbrachte den DNA-Nachweis einer seltenen (sporadischen) Form der Creutzfeldt-Jacob-Erkrankung [336].

### Bewertung

Bei den drei Untersuchungen zu CJD als möglicher Zoonose [[329], [338], [335]] zeigten die Ergebnisse der australischen Studie [329] ein statistisch belegtes erhöhtes CJD-

Erkrankungsrisiko für beruflich bedingt exponierte Beschäftigte (keine Spezifizierung). Auch die aktuelle Studie aus der Schweiz von 2009 [338] zeigte einen Zusammenhang zwischen CJD und beruflich bedingter Exposition gegenüber Versuchstieren. In allen anderen publizierten Untersuchungen, in denen eine beruflich bedingte Exposition als Risikofaktor untersucht worden war, konnte kein Zusammenhang zwischen CJD bzw. vCJD und beruflich bedingter Exposition festgestellt werden. In der Literatur der letzten 30 Jahre wurde nur eine Publikation zur möglichen beruflich bedingten Infektion mit *Prionen* der *Bovine spongiforme encephalopathy* gefunden. In Hinblick auf die Prognose nach einer Infektion, sollten Beschäftigte in Schlachthöfen und im Gesundheitswesen (beim Umgang mit an CJD Erkrankten) die notwendigen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen strikt einhalten. Gemäß § 15 des Arbeitsschutzgesetzes haben die Beschäftigten „*die erforderlichen Schutzmaßnahmen einzuhalten und Schutzvorrichtungen sowie die persönliche Schutzausrüstungen (PSA) bestimmungsgemäß zu verwenden.*“ [337].

Außer bei Hausschlachtungen sind für Landwirte keine Tätigkeiten bekannt, bei denen Kontakt zu Risikomaterialien besteht, weswegen die Anforderungen der TRBA 230 als ausreichend einzustufen sind. Noch zu überprüfen ist, inwiefern andere Berufsgruppen betroffen sind, da bei Tätigkeiten wie dem Verpacken und der Vorbereitung zum Transport der Risikomaterialien durchaus ein Gefährdungspotential bestehen könnte. Zusätzlich sollte vor dem Hintergrund der Ergebnisse der australischen und der schweizerischen Studien das aktuelle Tierseuchengeschehen in Deutschland bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

#### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Puumala-Virus (PUUV)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Nephropathia epidemica

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Die Ergebnisse einer großen Studie über die Untersuchung von 5.132 *Puumala-Virus*-Infektionen, die in den Jahren 1989-1994 bei Landwirten und Personen mit ähnlichem Lebensumfeld (Kontrollgruppe) aufgetreten waren (serologischer Nachweis), wurde 1999 in Finnland publiziert. Danach war landesweit das Infektionsrisiko für junge Landwirte (20-30 Jahre) am höchsten (OR 2,8, 95% KI 2,16-3,69) [338]. Im Jahr 2009 berichtete das Robert-Koch-Institut über den Einzelfall einer Studentin, die sich in Finnland beim beruflich bedingten Mäusefangen eine Infektion mit Puumala-Virus zugezogen hatte und nach einer Inkubationszeit von 6 Wochen eine Nephropathia epidemica entwickelte [339].

Im Frühjahr 1990 wurde in Nordschweden eine Untersuchung zur Seroprävalenz von Antikörpern gegen *Puumala-Virus* an 1.538 zufällig ausgewählten Bewohner durchgeführt. Insgesamt nahmen weniger junge Menschen (20-30 Jährige) und mehr Frauen an der Untersuchung teil. Eine positive Seroprävalenz wurde bei 5,4% (n=83) der Untersuchten festgestellt, das Infektionsrisiko für Land- und Forstwirte lag statistisch auffällig höher (OR 3,8 (95% KI 1,77-7,41, p=0,002) [343].

In einer weiteren schwedischen Studie wurden im Jahr 1992 Soldaten (n=705) serologisch untersucht, die in einem Endemie-Gebiet Schwedens stationiert waren. Bei drei dieser Soldaten wurden Antikörper gegen *Puumala-Virus* nachgewiesen, wobei 2 der drei von fiebrigen Episoden berichteten. Die Autoren leiten aus diesen Ereignissen sowie einem weiteren Einzelfall einer *Puumala-Virus*-Infektion bei einem Soldaten, ein nach Ansicht der Autoren beträchtlich erhöhtes Risiko für Militärbeschäftigte ab [340].

Im Jahr 2009 wurden die Ergebnisse zweier epidemiologischer Untersuchungen von 1996 und 2003 an Tierärzten, Landwirten, Schlachthofmitarbeitern und Jägern publiziert. Dabei waren von 137 Veterinären und 152 Landwirten keiner und von 147 Schlachthofmitarbeitern 2,6% (n=4) sowie von 149 Jägern 10,7% (n=16) seropositiv [313].

In einer Querschnittsuntersuchung wurde 2009 im Süden von Bosnien und Herzegowina die Seroprävalenz für *Puumala-Virus* untersucht. An der Studie nahmen 300 Personen teil, die entweder beruflich exponiert (Forstarbeiter, Soldaten) oder Bewohner ländlicher Gebiete waren. Als Kontrollgruppe wurden 100 Lehrer aus einer Stadt (Mostar) untersucht. Die Ergebnisse der Blutanalysen, 5% (n=15) der Exponierten und 1% (n=1) der Nicht-Exponierten waren positiv, erbrachten keinen auffälligen Unterschied zwischen den beiden untersuchten Gruppen (p=0,083) [345].

### Bewertung

Bei der epidemiologischen Untersuchung in Finnland, die mehr als 15 Jahre zurückliegt, liegen keine Angaben dazu vor, ob das für Alter, Geschlecht und geographische Region adjustierte Risiko statistisch auffällig war oder nicht [338], aktueller ist dagegen der Einzelfallbericht des RKI [339]. Bei der Untersuchung aus Nordschweden wurde zwar ein statistisch auffälliges Risiko für Land- und Forstwirte festgestellt, leider fehlt hier aber eine Ad-

justierung auf Alter und geographische Region, die ebenfalls auffällige Faktoren waren [343]. Weder aus diesen Untersuchungen noch aus der Untersuchung in Bosnien und Herzegowina [345] ist derzeit ein Hinweis auf eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung gegenüber *Puumala-Virus* in Deutschland zu erkennen. Dagegen weist die Untersuchung aus Österreich, mit einer fast 11%-igen positiven Seroprävalenzrate bei Jägern, darauf hin, dass Beschäftigte in der Wald- und Forstwirtschaft einem erhöhten Risiko ausgesetzt sind. Insgesamt sollten Beschäftigte, die beruflich bedingt im nordost- oder osteuropäischen Ausland tätig sind, auf die mögliche berufsbedingte Gefährdung hingewiesen werden.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## Respiratory-Syncytial-Virus

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

RSV-Infektion

### Befall

Respirationstrakt

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Eine Untersuchung zur Prävalenz von Antikörpern gegen *Respiratory-Syncytial-Virus* wurde 1994 in Wales bei zahnärztlichen Chirurgen (n=50) sowie einer alters- und geschlechtsgematchten Vergleichsgruppe ohne berufsbedingte Exposition (n=50) durchgeführt. Insgesamt war die Seroprävalenz bei den zahnärztlichen Chirurgen mit 90% statistisch auffällig höher als bei der Vergleichsgruppe (60%; p=0,001), wobei das Tragen von Schutzkleidung (Masken und Augenschutz) bei den zahnärztlichen Chirurgen keinen Einfluss auf die Seroprävalenz hatte [274]. In einer seroepidemiologischen Querschnittsstudie wurden 1990 in Norwegen 1.268 Personen aus Bergen und Umgebung befragt sowie auf Antikörper gegen u.a. *Respiratory-Syncytial-Virus* untersucht. Bei der Analyse von Einflussfaktoren auf einen positiven Antikörpernachweis (egal welcher Erreger) wurde u.a. die beruflich bedingte Exposition gegenüber Staub und Rauch festgestellt (OR 1,2 mit 95% KI 0,9-1,5), wobei dieser Einfluss nicht statistisch auffällig war [218]. Bei einer aktuellen Untersuchung luftgetragener Viren in einer Notfallklinik in den USA (2010) wurden diese u.a. auch bei 2 im Pflegebereich Beschäftigten erfasst, die über 11 Tage (Messzeit 4-5 Stunden) mit „personal sampler“ ausgestattet waren. Insgesamt konnte bei den untersuchten „personal sampler“ (n=21) in 8 Fällen das *Respiratory-Syncytial-Virus* nachgewiesen werden [275].

### Bewertung

Das Risiko einer Infektion wurde bei der Untersuchung aus Norwegen für das Auftreten eines der 7 untersuchten Erreger angegeben, in sofern ist das angegebene OR nicht sehr spezifisch [218]. Die Ergebnisse der Untersuchung an zahnärztlichen Chirurgen deuten auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Respiratory-Syncytial-Virus* hin. Nach Angaben der Autoren ist die einzig wirksame vorbeugende Maßnahme das gründliche Händewaschen. Durch das Tragen der Masken und Brillen scheint eine mögliche Ansteckung bei engem Kontakt mit infektiösen Sekreten, großpartikeligen Aerosolen oder feuchtem Dampf nicht ausgeschlossen zu sein. Allerdings hatten von den untersuchten Ärzten nicht alle die Schutzmaßnahmen eingehalten [274]. Die zitierte Untersuchung zur Häufigkeit luftgetragener Keime in einer Notfallklinik zeigt viele Mängel. Zum einen ist die Anzahl der untersuchten Person mit n=2 deutlich gering, weiterhin ist nicht erkennbar, ob diese beiden Beschäftigten bei den gleichen Patienten und/oder in den gleichen Räumen tätig waren. Bei der Angabe der Zahlen ist auch nicht erkennbar, an wie viel Tagen diese 8 positiven Proben gefunden wurden. Eine serologische Untersuchung der beiden Beschäftigten wurde leider nicht vorgenommen [275].

Insgesamt gibt es aus der derzeit vorliegenden Literatur ggf. für Tätigkeiten in der zahnärztlichen Chirurgie Hinweise auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit dem *Respiratory-Syncytial-Virus*. Allerdings wurden in den letzten 17 Jahren keine weiteren Untersuchungen hierzu publiziert.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Angesichts der großen Häufigkeit respiratorischer Infekte, scheint die Betrachtung eines möglichen berufsbedingt erhöhten Infektionsrisikos im Rahmen einer methodisch sehr gut zu planenden epidemiologischen Studie (unter Beachtung der vielfältigen möglichen Confounder) erstrebenswert.

## **Rubellavirus (Rötelnvirus)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Röteln

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Zum Ausbruch einer Rötelninfektion unter medizinischem Personal als beruflich Exponierten wurde 1980 in den USA ein Bericht publiziert. Danach hatten sich 47 Klinikbeschäftigte bei einem Diätberater angesteckt [341].

### **Bewertung**

Der überwiegende Teil der vorliegenden Literatur befasst sich mit der Seroprävalenz bei medizinischem Personal und nicht mit dem beruflich bedingten Infektionsrisiko. Abgesehen von der Studie von 1980 aus den USA, bei der numerische Unklarheiten bzgl. der Zahl der Infizierten bestehen, liegt derzeit kein aktuellerer Hinweis auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Rubellavirus* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Sin-Nombre-Virus (SNV)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Interstitielle Pneumonie, Hantavirus-Pulmonary-Syndrom

### **Befall**

Atemwege

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Einzelfallbericht aus den USA wurde die Infektion eines Beschäftigten mit *Sin-Nombre-Virus* beschrieben, der an der Umspannstation eines hydroelektrischen Versorgungsbetriebes in der Sierra Nevada arbeitete. Auch wenn keine direkte Exposition gegenüber Nagetieren vorlag, so hatte der Beschäftigte doch die Exkremente der Tiere, die auf seinem Arbeitstisch lagen, ohne Schutzhandschuhe entfernt sowie in räumlich engen Arbeitsbereichen ohne Mundschutz gearbeitet [225].

1997 wurden im Südwesten der USA (Arizona und New Mexico) 494 Beschäftigte untersucht, die beruflich mit Nagetieren bzw. deren Exkrementen in Berührung kamen (Aufseher in Nationalparks, Agrarindustrie, Versorgungsbetriebe sowie Handwerker). Für alle Untersuchten war die serologische Untersuchung auf *Sin-Nombre-Virus* negativ [347].

In einer seroepidemiologischen Untersuchung (USA, 2007) von 757 Beschäftigten, die beruflichen Umgang mit Nagetieren hatten, wurde ebenfalls Antikörper gegen *Sin nombre-Virus* festgestellt (n=4). Insgesamt wird das Risiko einer Infektion mit *Sin-nombre-Viren* bei beruflicher Exposition gegenüber Nagetieren in Nordamerika als gering eingestuft [239].

Ein aktueller Einzelfallbericht wurde 2010 aus Colorado berichtet. Hier hatten sich 2 Feldarbeiter durch Nagetierbisse eine *Sin-Nombre-Virus*-Infektion zugezogen. 9,8% der Nagetierpopulation in der entsprechenden Region war seropositiv auf *Sin-Nombre-Virus* [342].

### **Bewertung**

Alle derzeit vorliegenden Einzelfallberichte stammen aus den USA, ebenso wie die beiden seroepidemiologischen Untersuchungen. Aus diesen vorliegenden Literaturstellen lassen sich derzeit keine Hinweise auf eine mögliche berufliche Gefährdung in Mitteleuropa ableiten. Dennoch sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen gut beobachtet und bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Simian immunodeficiency virus (SIV)

### Risikogruppe

In TRBA 462 nicht vorhanden

### Erkrankung

HIV-ähnliche Erkrankung

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

1992 wurde in den USA über einen Einzelfall berichtet, bei dem sich ein Laborbeschäftigter beim Umgang mit infizierten Affen durch einen Nadelstich mit dem *Simian immunodeficiency virus* infiziert hatte. Trotz serologischem Nachweis erkrankte der Beschäftigte nicht [[343], [350], [344]]. Ein weiterer Einzelfallbericht, ebenfalls aus den USA und dem gleichen Jahr, lief identisch ab. Zusätzlich wurde noch der Fall eines Laborbeschäftigten berichtet, der sich beim ungeschützten (keine Handschuhe) Arbeiten mit *Simian immunodeficiency virus*-infiziertem Material angesteckt hatte. Auch dieser Beschäftigte erkrankte trotz positiver Seroprävalenz nicht [345]. Anschließend an diese Einzelfälle wurde vom CDC eine Untersuchung der Serumproben von 472 Wissenschaftlern veranlasst. Insgesamt konnte bei 3 Proben Antikörper gegen *Simian immunodeficiency virus* festgestellt werden [346].

In einer seroepidemiologischen Untersuchung wurde 1997 bei 550 Beschäftigten in 13 nordamerikanischen Forschungseinrichtungen sowohl das Ausmaß der beruflichen Exposition gegenüber *Simian immunodeficiency virus*-infizierten Tieren bzw. Materialien als auch die Infektionsrate untersucht. Bei 2 Beschäftigten konnten Antikörper gegen *Simian immunodeficiency virus* nachgewiesen werden, einer schien mit dem *Simian immunodeficiency virus* infiziert zu sein (PCR-Nachweis) [354].

### Bewertung

Die Autoren der amerikanischen Einzelfallberichte betonen die Wichtigkeit des Einhaltens der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen beim Umgang mit infizierten Labortieren [[343], [350], [344]] oder infiziertem Material [345]. Auch bei der seroepidemiologischen Studie wird auf die Prävention der Vermeidung von Nadelstichen und des Hautkontakts mit infiziertem Material hingewiesen [354]. Derzeit liegen keine Publikationen zu Infektionen vor, die in Mitteleuropa erfolgten. Ein erhöhtes Risiko für eine beruflich bedingte Übertragung besteht offensichtlich ausschließlich beim Umgang mit infizierten Tieren (Affen) oder Materialien in Forschungseinrichtungen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

**Tollwutvirus****Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 3 eingestuft [232].

**Erkrankung**

Tollwut

**Befall**

Systemisch

**Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Über eine Tollwutinfektion eines Bisons auf einer Farm in den USA (North Dakota) wurde 2000 berichtet. Der nachgewiesene Erreger kommt in dieser Region bei freilebenden Skunks vor [347].

**Bewertung**

Die Autoren des amerikanischen Einzelfallberichtes weisen darauf hin, dass Tiermediziner und Wildhüter durch infizierte Tiere beruflich gefährdet sein können, selbst wenn die Infektion sehr selten auftritt [347]. Alle weiteren gefundenen Literaturstellen befassen sich mit der Höhe des Antikörpertiters bei Beschäftigten [[356], [348], [349]], aber nicht mit der Infektionsquelle und dem beruflich bedingten Infektionsrisiko.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Toscana-Virus (Bunya-Viren)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Toskana-Fieber

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer italienischen Untersuchung wurden 2007 in Turin die Blutproben von Exponierten (70 Jäger und 39 Wildschweinzüchter) und von 116 Nicht-Exponierten (Einwohner der Region, die regelmäßig ihre Freizeit in der Natur verbrachten) auf Antikörper gegen das *Toscana-Virus* untersucht. Innerhalb jeder Gruppe wurden die Ergebnisse der serologischen Bestimmung nach eindeutig seropositiv, grenzwertig positiv und negativ eingeteilt, insgesamt lag die positive Seroprävalenz bei 3% [359].

### **Bewertung**

Der statistische Vergleich der Häufigkeit einer positiven oder grenzwertig positiven Seroprävalenz war nach Angaben der Autoren statistisch auffällig (ANOVA). Dabei waren von 50 Hochrisiko-Untersuchten einer positiv und 2 grenzwertig positiv, von 80 Untersuchten mit geringem oder keinem Risiko waren 3 positiv und 4 grenzwertig positiv. Rein numerisch ist die Auffälligkeit zwar korrekt, der p-Wert lag bei 0,049 (im Methodenteil steht merkwürdiger Weise ein  $p > 0,05$  würde als signifikant eingestuft werden), dennoch ist bei derart geringen Fallzahlen eine Varianzanalyse nicht das Mittel der Wahl. Insgesamt kann aus den vorliegenden Daten keine beruflich bedingte Gefährdung abgeleitet werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Derzeit besteht kein Handlungsbedarf. Sollte das Virus auch in Deutschland endemisch werden, könnte eine größer angelegte Studie ein etwaiges beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko aufklären.

## **Vacciniavirus (Orthopoxvirus)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Vaccina-Infektion

### **Befall**

Haut und Schleimhaut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1988 wurde in München der Fall einer Infektion mit *Vaccina inoculata* berichtet. Betroffen war eine 58-jährige Reinigungsfrau eines Impfinstituts [350]. In einem Einzelfallbericht wurde 2003 (Brasilien) über die Infektion einer Beschäftigten in einem Forschungslabor mit *Vacciniavirus* berichtet, die sich beim Umgang mit einer Viruszelllinie durch einen Nadelstich infiziert hatte [351]. In einem 2006 (Philadelphia, USA) publizierten Einzelfallbericht hatte sich ein nicht geimpfter Labormitarbeiter beim Umgang mit *Vacciniavirus* außerhalb der Laminarflow-Box durch einen Spritzer ins Auge infiziert [352]. Ebenfalls in den USA wurde 2008 über 5 infizierte Beschäftigte eines Forschungslabors berichtet [353]. Beide Berichte aus den USA sind in einem 2009 publizierten Minireview zur Häufigkeit der Verwendung von Vacciniavirus in Forschungslaboratorien und dem damit verbundenen erhöhten beruflich bedingten Infektionsrisiko zitiert. Insgesamt werden hier 16 Fälle aufgezählt, die zwischen 2005 und 2008 in den USA dem CDC gemeldet wurden. Ursache war in den meisten Fällen eine Nadelstichverletzung (n=7) oder Spritzer von infiziertem Material ins Auge (n=5) [354].

### **Bewertung**

Alle vorliegenden Literaturstellen beschreiben als Ursache einer Infektion mit *Vacciniavirus* Unfälle oder unsachgemäßen Umgang in Forschungslaboratorien. Insgesamt sollten daher Beschäftigte in Forschungseinrichtungen, die mit entsprechenden Materialien umgehen, vorsorglich geimpft sowie auf die strikte Einhaltung der vorgeschriebenen Sicherheitsmaßnahmen hingewiesen werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## **Varizella-Zoster-Virus (Windpocken-Virus)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### **Erkrankung**

Windpocken

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Gegenstand der zahlreichen gefundenen Literaturstellen sind als einzige Berufsgruppe Beschäftigte im Gesundheitswesen. Ein Großteil dieser Literatur, die aus europäischen (Belgien [365], Frankreich [366], Spanien [355]) sowie außereuropäischen (Iran [368], Israel [[356], [357], [371]], Japan [311], Thailand [372]) Ländern stammt, befasst sich mit dem Immunstatus sowie der Genauigkeit der Vorhersage eines positiven Immunstatus aufgrund der anamnestischen Erhebung einer früheren Windpockenerkrankung. Hierbei kommt auch hygienischen Aspekten eine Bedeutung zu.

### **Bewertung**

Keine der Publikationen befasst sich mit einem beruflich bedingten, ggf. erhöhten, Risiko einer Infektion mit *Varizella-Zoster-Viren*. Somit liegen derzeit keine Hinweise für ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für *Varizella-Zoster-Viren* innerhalb oder außerhalb des Sektors Gesundheitswesen vor. In welchem Umfang die Impfstrategie gegen Varizellen zu einer Veränderung der epidemiologischen Situation [[358], [359]] auch im Hinblick auf beruflich bedingte Infektionen führen wird, bleibt abzuwarten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Zytomegalievirus (CMV)

### Risikogruppe

In TRBA 462 in Risikogruppe 2 eingestuft [232].

### Erkrankung

Fieber, bei immunsupprimierten Personen auch interstitielle Pneumonie und Hepatitis

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In den 1970er und 1980er Jahren wurden mehrere Untersuchungen zur positiven Seroprävalenz bei Beschäftigten im Gesundheitswesen mit unterschiedlich hoher Exposition gegenüber infizierten Patienten durchgeführt [[360], [361], [362], [363], [364], [365]]. In diesen Untersuchungen wurden jeweils nur geringe oder keine Seroprävalenzen oder Serokonversionsraten festgestellt [[360], [361], [362], [363], [364], [365]]. Einzige Ausnahme ist eine skandinavische Untersuchung von 1980, bei der ein erhöhtes Risiko für junge Beschäftigte bzw. Berufsanfänger beschrieben wurde, die in der Kinderklinik engen Kontakt zu Säuglingen und Kindern hatten [366].

In einer amerikanischen Studie wurde 1995 der Zusammenhang zwischen der beruflich bedingten Exposition gegenüber HIV-infizierten Patienten (direkter, geringer und kein Kontakt mit AIDS-Patienten) bei 246 weiblichen Beschäftigten eines Universitätsklinikums, die selbst keine HIV-Infektion hatten, und dem CMV-Infektionsrisiko untersucht. Vor Beginn der Untersuchung waren zwischen 47% und 67% der Beschäftigten anti-CMV-seropositiv. Keine der 102 untersuchten Beschäftigten mit hoher HIV-Exposition zeigte im Verlauf der Untersuchung (nach 9-12 Monaten) eine Serokonversion in Bezug auf CMV. Bei den Beschäftigten mit geringer HIV-Exposition waren es einer von 15 Untersuchten und bei den Beschäftigten ohne HIV-Exposition 2 von 49 [360]. In einer Untersuchung zum möglichen beruflich bedingten Infektionsrisiko mit u.a. *Zytomegalievirus* wurden 1995 in England die Blutproben von 237 zahnärztlich Tätigen (Studenten der Zahnmedizin sowie Zahnärzte) mit den Seren einer Kontrollgruppe (nach Alter, Geschlecht und sozialem Status gematched) in Hinblick auf Antikörper gegen das *Zytomegalievirus* verglichen. Dabei konnte zwischen den beiden Gruppen kein Unterschied festgestellt werden [238].

Zu Beginn eines militärischen Trainingslagers wurde 1990 in Kanada die Prävalenz von Antikörpern gegen das *Zytomegalievirus* bei 660 Rekruten untersucht. Mit einem Wert von 16,2% bei den männlichen und 21,8% bei den weiblichen Rekruten unterschied sich die anfängliche Häufigkeit nicht von derjenigen der kanadischen Allgemeinbevölkerung. Während der 8-10-wöchigen Trainingseinheit trat bei insgesamt 1,7% (0,8% der Männer und 3,6% der Frauen) eine Serokonversion auf. Nach Angaben der Autoren war damit die Serokonversionsrate trotz des engen Kontaktes der Untersuchten untereinander gering [367].

Im Jahr 2003 wurde in Ägypten eine Studie zum Zusammenhang zwischen der Prävalenz von *Zytomegalievirus* auf einer Neugeborenen-Station (n=175 Neugeborene) und der Infektionsrate der dort Beschäftigten (n=19) durchgeführt. Es konnte keine statistisch auffällige Korrelation zwischen der Infektionsrate der Neugeborenen und derjenigen der auf dieser Station Beschäftigten festgestellt werden [383].

### Bewertung

Die Autoren der frühen seroepidemiologischen Untersuchungen schätzen das beruflich bedingte Infektionsrisiko mit *Zytomegalievirus* als gering ein [[360], [361], [362], [363],

[364], [365], [366]]. Auch nach den Ergebnissen der späteren Untersuchung scheint das Risiko einer beruflich bedingten Infektion mit dem *Zytomegalievirus* eher gering zu sein.

Insgesamt lassen sich damit aus der vorliegenden Literatur derzeit keine eindeutigen Hinweise auf eine mögliche beruflich bedingte Gefährdung für eine *Zytomegalievirus*-Infektion ableiten. Dennoch sollten Beschäftigte im Gesundheitswesen die vorgesehenen Hygiene- und Sicherheitsmaßnahmen einhalten.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

### 3.3 Parasiten

**Tab. 3.14** Erreger des Teilbereichs Parasiten, für den Berichte verfasst wurden

<b>Erreger</b>	<b>Art des Berichts</b>
<i>Ancylostoma duodenale</i>	Kurzbericht
<i>Ascaris lumbricoides</i>	Kurzbericht
<i>Babesia divergens</i>	gemeinsamer Kurzbericht
<i>Babesia microti</i>	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Kurzbericht
<i>Echinococcus granulosus</i> (Hundebandwurm)	Kurzbericht
<i>Echinococcus multilocularis</i> (Kleiner Fuchsbandwurm)	Kurzbericht
<i>Fasciola hepatica</i> (Großer Leberegel)	Kurzbericht
<i>Giardia lamblia</i> ( <i>Giardia intestinalis</i> )	Kurzbericht
<i>Hymenolepis diminuta</i>	gemeinsamer Kurzbericht
<i>Hymenolepis nana</i> (Zwergbandwurm)	
<i>Leishmania brasiliensis</i>	Kurzbericht
<i>Leishmania major</i>	Kurzbericht
<i>Leishmania mexicana</i>	Kurzbericht
<i>Plasmodium falciparum</i>	Kurzbericht
<i>Schistosoma haematobium</i>	Kurzbericht
<i>Schistosoma japonicum</i>	Kurzbericht
<i>Schistosoma mansoni</i>	Kurzbericht
<i>Strongyloides stercoralis</i>	Kurzbericht
<i>Taenia saginata</i> (Rinderfinnenbandwurm)	Kurzbericht
<i>Trichinella spiralis</i>	Kurzbericht
<i>Trichuris trichiura</i> (Peitschenwurm)	Kurzbericht
<i>Trypanosoma cruzi</i>	Kurzbericht

## **Ancylostoma duodenale (Hakenwurm der „Alten Welt“)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Ankylostomiasis, Juckreiz und lokale Entzündung im Analbereich; der dauernde Blutverlust kann zu Eisenmangelanämie und schwerwiegendem Eiweißverlust führen.

### **Befall**

Haut und Schleimhaut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1984 wurde in einer Untersuchung bei 6 von 20 Aufsehern des Kainji-Nationalparks in Nigeria in Stuhlproben *Ancylostoma duodenale* nachgewiesen [369]. In einer weiteren Untersuchung aus Indien wurden 1988 die Hakenwurm-Infektionsraten bei Einwohnern eines südindischen Fischereigebietes untersucht, wobei 10% der gefundenen Hakenwürmer *Ancylostoma duodenale* waren, Angaben zur Anzahl der untersuchten Personen fehlen [385].

### **Bewertung**

In den beiden vorliegenden Berichten werden Ergebnisse aus nicht-europäischen Ländern berichtet, Daten zu Infektionen in Mitteleuropa liegen nicht vor. Insgesamt gibt es damit keine Hinweise auf ein mögliches beruflich bedingtes Infektionsrisiko. Ebenso gibt es derzeit keine Hinweise auf das früher auch für das Berufskrankheitengeschehen bedeutsame Infektionsrisiko bei Bergleuten (BK-Merkblatt Nr. 39 [370]).

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Ascaris lumbricoides (Spulwurm)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Askariasis, Löffler-Syndrom, Wurm-Ileus, Gallengangsverschluss

### **Befall**

Lunge, Darm

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In den 1970er Jahren wurde eine deutsche Studie (Würzburg) zum Wurmbefall bei ausländischen Arbeitnehmern publiziert. Dabei wurden in den Jahren 1973 und 1974 Stuhlproben von deutschen (n=281 bzw. n=464) und ausländischen (n=216 bzw. n=238) Arbeitnehmern untersucht. Der Anteil der positiven Wurmbefunde war bei beiden Gruppen jeweils gleich groß, wobei *Ascaris lumbricoides* in beiden Jahren jeweils mit 6 Fällen ausschließlich bei den ausländischen Arbeitnehmern auftrat [371]. 1980 wurden in einer malaysischen Studie 562 Arbeitnehmer auf Wurmbefall untersucht. Die Infektionsrate mit *Ascaris lumbricoides* betrug insgesamt 15%, wobei es Unterschiede in Hinblick auf die Herkunftsländer (Malaysia, China und Indien) sowie die ausgeübte Tätigkeit (Kautschukschneider, Unkrautjäter, Erntehelfer, Fabrikarbeiter, sonstige Arbeiter und Hilfsarbeiter) gab [372]. Eine epidemiologische Untersuchung bei Hausangestellten wurde 1995 in Saudi Arabien publiziert. Danach waren 22,2% der 5.518 untersuchten Personen mit *Ascaris lumbricoides* infiziert, wobei die Infektionsrate je nach Herkunftsland zwischen 1,7% (Thailand) und 23,7% (Indonesien) schwankte [373]. In einer weiteren Untersuchung aus China wurden 1995 die Infektionsraten von *Ascaris lumbricoides* bei 1.276 Einwohnern aus drei Regionen (1 landwirtschaftlich geprägt, 2 mit Fischereigewerbe) untersucht. Je nach Gebiet schwankte die Prävalenz zwischen 86% und 96%, wobei Beschäftigte im Haushalt mit 11% die geringste und in der Landwirtschaft Beschäftigte mit 94% die höchste alters- und geschlechtsstandardisierte Infektionsrate hatten [374].

Nach einer vietnamesischen Untersuchung von 2010 sind die Eier von *Ascaris lumbricoides* die häufigsten Pathogenen im Klärschlamm [375].

### **Bewertung**

Die einzige deutsche Untersuchung, bei der ausländische und deutsche Arbeitnehmer untersucht worden waren, liegt mehr als 30 Jahre zurück. Eine Infektion mit *Ascaris lumbricoides* wurde hier nur bei den ausländischen Arbeitnehmern festgestellt. Bei den anderen drei Literaturstellen wurden Beschäftigte aus fernöstlichen Ländern an ihren Arbeitsplätzen im fernen Osten untersucht. Die in allen zitierten Studien dokumentierten Unterschiede in der Prävalenz können hierbei jeweils auch auf die allgemeinen hygienischen Bedingungen zurückgeführt werden. Insgesamt gibt es damit keine Hinweise auf ein mögliches beruflich bedingtes Infektionsrisiko in Mitteleuropa.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Bei Arbeiten auf z.B. mit unbehandeltem Klärschlamm oder Produkten aus neuartigen Sanitärsystemen gedüngten Böden sollte das Infektionsrisiko mit *Ascaris lumbricoides* [[375], [376], [377]] in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden. In der Abwasser-, Forst- und Landwirtschaft scheinen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit neue Formen der Nutzung von Abwasser bzw. von Abwasserderivaten als Dünger diskutiert zu werden [z.B. [376], [377]]. Diese Entwicklung sollte aufmerksam in Hinblick auf mögliche Infektionsgefährdung der Beschäftigten beobachtet werden.

**Sekundärliteratur**

Mayr, H., *Überlegungen zur Verwendung organischer Recyclingsderivate im Wald. Eine Literaturstudie*. Monographien, Band 100, ed. Umweltbundesamt. 1998, Wien.

Clemens, J., *Valuables from Wastewater*, in *Third Indo-German Conference on Research for Sustainability: Water and Waste Management*. 2010: New Delhi/India.

## **Babesia divergens/ Babesia microti**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Babesiose, Hämolyse

### **Befall**

Blut (Erythrozyten)

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer deutschen Studie zur Prävalenz von u.a. *Babesia divergens* bei 467 Personen des Rhein-Main-Gebietes wurde insgesamt bei 3,6% (n=17) eine positive Seroprävalenz nachgewiesen. Untersucht wurden dabei zwei Gruppen: In Gruppe 1 waren die Seren von 84 Patienten mit Lyme Borreliose, 60 asymptomatische Patienten mit positiver Borreliose-Serologie sowie 81 Patienten mit Zeckenstichen. Die Gruppe 2 beinhaltete die Seren von 120 gesunden Blutspendern sowie von 122 Patienten mit viralen, nicht von Zecken übertragbaren, Erkrankungen. 4,9% (n=8) der Patienten der Gruppe 1 reagierten positiv im IgG-Assay auf Antikörper gegen *Babesia divergens*, bei den gesunden Blutspendern (n=120) waren es 0,8% (n=1) [328].

2002 wurde eine ähnliche Untersuchung in Slowenien durchgeführt (publiziert 2007). Hier wurden 122 Forstarbeiter und 93 Beschäftigte im Innendienst auf IgG-Antikörper gegen *Babesia divergens* untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass weder vor Beginn der Zeckensaison (März) noch danach (November) ein Unterschied in der Seroprävalenz zwischen den beiden Gruppen bestand, obwohl die Forstarbeiter statistisch auffällig mehr Stunden im Freien verbrachten und auffällig häufiger Zeckenstiche hatten [378].

In einer aktuellen Studie aus Polen (publiziert 2011) wurden 114 Forstarbeiter aus zwei verschiedenen Regionen untersucht und bei 5 (4,4%) Anti-*Babesia microti* IgG-Antikörper nachgewiesen [330].

### **Bewertung**

In der deutschen Studie konnte gezeigt werden, dass Personen mit Zeckenexposition statistisch auffällig höhere IgG-Antikörpertiter ( $p < 0,05$ ) im Serum hatten, die auf eine Infektion mit *Babesia microti* oder *Babesia divergens* hinwiesen. Eine Differenzierung der Ergebnisse für die beiden Erreger erfolgte bei der statistischen Analyse nicht, auch ein Bezug zur beruflichen Exposition wurde in dieser Studie nicht hergestellt [328]. Die Autoren der slowenischen Studie fanden eine zu anderen europäischen Studien vergleichbare Seroprävalenz. Allerdings werden nach Meinung der Autoren in Europa weniger Erkrankungsfälle dokumentiert, als aufgrund der Seroprävalenz zu erwarten wären [378]. In der polnischen Studie stammten alle Infizierten aus einer Region, die nach Angaben der Autoren ein starkes Endemiegebiet für Lyme Borreliose und FSME ist [330]. Insgesamt scheint für Beschäftigte in Berufen mit möglicher Zecken-Exposition ein beruflich bedingtes Infektionsrisiko nicht unwahrscheinlich zu sein.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Die Frage eines beruflich bedingten erhöhten Infektionsrisikos sollte in einer ausreichend groß angelegten epidemiologischen Studie untersucht werden.



## **Cryptosporidium parvum**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Durchfall

### **Befall**

Darm

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

2004 wurden in einer Querschnittserhebung im Süden Taiwans die Stuhlproben von 1414 Fremdarbeitern, Beschäftigte aus anderen Ländern, die in Fabriken, privaten Haushalten und als private Pflegekräfte beschäftigt waren, u.a. auf *Cryptosporidium*-Oozysten untersucht. Insgesamt waren 2,7% der Proben (n=38) positiv, Unterschiede gab es in Hinblick auf die Ursprungsländer Philippinen (3,1%), Thailand (1,3%) und Indonesien (3,3%) [379]. In Schottland wurde 2008 über den Ausbruch einer Cryptosporidiose bei Studenten der Tiermedizin berichtet. Alle 7 betroffenen Studenten hatten auf der gleichen Rinderfarm mit Kühen und Kälbern gearbeitet, wobei in einigen Fällen eine mangelhafte Hygiene (kein Händewaschen nach der Arbeit) als Ursache der Infektion angenommen wurde [380]. Ein ungewöhnlicher Einzelfall wurde 2010 aus Chile berichtet. Hier hatte sich eine schwangere Tiermedizinstudentin nachweislich bei ihrer Hauskatze angesteckt [381].

### **Bewertung**

Bei der taiwanesischen Querschnittserhebung ist nicht erkennbar, ob die zugewanderten Beschäftigten vor Aufnahme ihrer Tätigkeit untersucht wurden. Daher ist die Quelle der Infektion (Ursprungsland oder Gastland und damit ggf. beruflich bedingt) nicht eindeutig erkennbar [379]. Die *Cryptosporidium parvum*-Infektion bei den Tiermedizinstudenten in Schottland konnte im Wesentlichen auf mangelnde Hygiene zurück geführt werden [380]. Der Fall der schwangeren Tiermedizinstudentin aus Chile ist offensichtlich der erste Beleg für eine Übertragung einer *Cryptosporidium parvum*-Infektion von der Katze auf den Menschen [381]. Insgesamt scheint eine beruflich bedingte Infektion mit *Cryptosporidium parvum* eher selten zu sein. Dennoch sollten aufgrund der vorliegenden Einzelfallberichte bei Tätigkeiten mit Zoonose-Risiko die entsprechenden Hygiene- und Schutzvorschriften sorgfältig eingehalten werden sowie das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Echinococcus granulosus (Hundebandwurm)**

(Larven werden als *Echinococcus cysticus* bezeichnet)

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 3 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Zystische Echinokokkose (CE)

### **Befall**

Leber (60%), Lunge (25%), Gehirn sowie gleichzeitiger Befall mehrerer Organe möglich

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer epidemiologischen Untersuchung wurden 2008 in Westchina (Provinz Qinghai) 1.549 Personen sowohl mit abdominalem Ultraschall als auch serologisch untersucht. Dabei wurde per Ultraschall bei 5,5% (n=85) der Untersuchten eine zystische Echinokokkose und bei 2,5% (n=39) eine alveoläre Echinokokkose diagnostiziert, wobei die höchste Inzidenz der Erkrankung bei Hirten und Priestern festzustellen war (p-Wert jeweils <0,001) [382]. Eine weitere Übersichtsarbeit zur vorliegenden Literatur wurde 2008 ebenfalls in China publiziert. Danach haben Beschäftigte in der Schaf- und Viehwirtschaft das höchste Risiko einer beruflich bedingten Exposition [383].

Ein Einzelfall, ebenfalls von 2008, war in Kroatien aufgetreten. Hier hatte sich ein Metzger, der auf einer Farm lebte und einen Hund hielt, mit *Echinococcus granulosus* infiziert und war an einer Hydatidosis erkrankt [384]. Bereits früher (2001) wurde in Deutschland der Fall eines Klärwerkmitarbeiters berichtet, der an einer abgekapselten Echinokokkzyste der Niere (histologischer Nachweis) erkrankt war. Da der Kontakt mit sowie die Haltung eines Haustiers ausgeschlossen werden konnte, kam als Infektionsquelle nur der Kontakt mit infiziertem Klärschlamm in Frage [385].

Weitere Untersuchungen zur Infektionsgefährdung von Angehörigen verschiedener Berufsgruppen liegen aus Österreich vor. Hier untersuchten Deutz et al. im Jahr 1995 die Seren von 137 Tierärztinnen und Tierärzten aus der Steiermark und konnten mittels indirektem Hämagglutinationshemmtest keine Antikörper spezifisch für *Echinococcus granulosus* nachweisen [386]. Die serologische Untersuchung von n=137 Tierärzten, n=149 Jägern, n=152 Landwirten und n=157 Schlachthofmitarbeitenden mittels desselben ELISA-Tests resultierte in 16 (11%) bzw. 4 (2,6%) bzw. 5 (3,4%) seropositiven Befunden für die drei letztgenannten Gruppen, bei den Tierärzten war keine der Proben positiv. Die anschließende Analyse des Serums mit einem Western Blot lieferte für die Gruppe der Jäger keine Bestätigung der zuvor festgestellten positiven Ergebnisse. In den Seren von n=50 Kontrollen ließen sich keine Antikörper nachweisen [313]. Bei 3 Landwirten handelte es sich auch um eine sonografisch gesicherte Erkrankung [387].

### **Bewertung**

Aus den Angaben der Ultraschalluntersuchung von 2008 in Westchina lässt sich zwar auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für Hirten und Priester schließen, allerdings waren die Ergebnisse der Serumuntersuchungen nicht eindeutig, da die verwendeten immunologischen Testsysteme nicht sehr sensitiv waren und insbesondere die Differenzierung des Nachweises *Echinococcus granulosus* vs. *Echinococcus multilocularis* nicht immer eindeutig war, wobei beide Erreger häufig gleichzeitig auftraten [382]. Eine Diskussion des für Priester anzunehmenden Infektionsweges erfolgte in der Publikation nicht. Das chinesische Review von 2008 liefert keine Angaben zu tatsächlichen Infektionsraten beim Menschen, hier liegen lediglich Angaben zur Prävalenz in verschiedenen Tierarten vor [383]. Bei dem Einzelfall aus Kroatien liegen leider keine Angaben zur Untersuchung der

möglichen Infektionsquelle vor, die hier sowohl die berufliche Tätigkeit als auch die Lebensumstände (Farmbewohner und Hundehalter) sein könnten [384]. Bei dem Einzelfall aus Deutschland wurden die Lebensumstände zwar erfragt, ein parasitologischer Beweis für die Infektion des Klärschlammes mit Wurmeiern wird nicht angegeben. Dennoch wurde die Erkrankung als Berufserkrankung anerkannt [385].

Die Ergebnisse der österreichischen Autoren weisen darauf hin, dass Landwirte, Schlachthofmitarbeitende und Jäger häufiger Kontakt mit *Echinococcus granulosus* haben als Kontrollpersonen. Allerdings erlauben die Daten keine Differenzierung beruflicher und außerberuflicher Exposition, z.B. ob die private Haltung eines Hundes das Risiko für eine Infektion erhöht. Insgesamt ist derzeit nicht davon auszugehen, dass ein beruflich bedingt erhöhtes Risiko für eine Infektion mit *Echinococcus granulosus* besteht. Dennoch sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Ein möglicherweise beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko von Beschäftigten in Berufen mit Tierkontakt sollte in einer epidemiologischen Studie mit ausreichender Fallzahl und Erfassung sowie Auswertung der privaten Tierhaltung untersucht werden.

## **Echinococcus multilocularis (kleiner Fuchsbandwurm)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 3 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Humane alveoläre Echinokokkose (AE)

### **Befall**

Lunge

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die erste Literaturstelle, bei der ein berufliches Risiko erwähnt wird, stammt aus China (2006). Neben der Dokumentation der Literatur der in den letzten 20 Jahren beschriebenen Fälle mit AE im asiatischen Raum, werden in dieser Veröffentlichung die in China in den Jahren 1994-2004 nachgewiesenen Wirte für *Echinococcus multilocularis* angegeben. Nach Angaben des Autors ist eine beruflich bedingte Gefährdung bei Beschäftigten in der Land- und Forstwirtschaft (Gartenbau) denkbar [388]. Diese Annahme wird durch 3 weitere Berichte gestützt. Von Lin und Hong wurde 1991 über die Diagnose AE im Zeitraum zwischen 1959 und 1990 bei insgesamt 40 Beschäftigten in der dörflichen Landwirtschaft berichtet [389]., Craig et al. (2000) [390] schilderten 135 Fälle einer AE in verschiedenen Regionen Chinas (Prävalenz 4,1 mit 95% KI 0,3-9,5), Li et al. (2005) [391] 13 Fälle (Prävalenz 0,2) jeweils ohne Nennung von Berufen.

Eine weitere Übersichtsarbeit zur vorliegenden Literatur wurde 2008 ebenfalls in China publiziert. Danach haben Beschäftigte in der Schaf- und Viehwirtschaft das höchste Risiko einer beruflich bedingten Exposition [383]. In einer weiteren epidemiologischen Untersuchung wurden 2008 in Westchina (Provinz Qinghai) 1.549 Personen sowohl mit abdominalem Ultraschall als auch serologisch untersucht. Dabei wurde per Ultraschall bei 5,5% (n=85) der Untersuchten eine zystische Echinokokkose und bei 2,5% (n=39) eine alveoläre Echinokokkose diagnostiziert, wobei die höchste Inzidenz der Erkrankung bei Hirten und Priestern festzustellen war (p-Wert jeweils <0,001) [382].

Weitere Untersuchungen zur Infektionsgefährdung von Angehörigen verschiedener Berufsgruppen liegen aus Österreich vor. Hier untersuchten Deutz et al. im Jahr 1995 die Seren von 137 Tierärztinnen und Tierärzten aus der Steiermark und konnten mittels indirektem Hämagglutinationshemmtest nur in einem Fall Antikörper spezifisch für *Echinococcus multilocularis* nachweisen, wobei in der nachfolgenden Ultraschallkontrolle der Leber keine AE nachweisbar war [386]. Die serologische Untersuchung von n=137 Tierärzten, n=149 Jägern, n=152 Landwirten und n=157 Schlachthofmitarbeitenden mittels desselben ELISA-Tests resultierte in 1 (0,7%) bzw. 7 (5%) bzw. 8 (5,3%) bzw. 4 (4,0%) seropositiven Befunden. Die anschließende Analyse des Serums mit einem Western Blot lieferte für die Gruppe der Jäger keine Bestätigung der zuvor festgestellten positiven Ergebnisse [152].

### **Bewertung**

Bis 2006 wurden in den Publikationen aus China nicht gezielt Berufsfelder in Hinblick auf eine mögliche Infektionsgefährdung bestimmter Beschäftigtengruppen mit *Echinococcus multilocularis* untersucht, sondern lediglich regionale Verteilungen [[388], [389], [390], [391]]. Das Review von 2008 liefert keine Angaben zu tatsächlichen Infektionsraten beim Menschen, hier liegen lediglich Angaben zur Prävalenz in verschiedenen Tierarten vor [383]. Aus den Angaben der Ultraschalluntersuchung von 2008 in Westchina lässt sich zwar auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko für Hirten und Priester schließen, allerdings waren die Ergebnisse der Serumuntersuchungen nicht eindeutig, da die ver-

wendeten immunologischen Testsysteme nicht ausreichend sensitiv waren und insbesondere die Differenzierung des Nachweises *Echinococcus multilocularis* vs. *Echinococcus granulosus* nicht immer eindeutig war, wobei beide Erreger häufig gleichzeitig auftraten [382]. Eine Diskussion des für Priester anzunehmenden Infektionsweges erfolgte in der Publikation nicht.

Die Ergebnisse der österreichischen Autoren weisen darauf hin, dass Landwirte, Schlachthofmitarbeitende und Jäger häufiger Kontakt mit *Echinococcus multilocularis* haben als Kontrollpersonen. Insgesamt ist derzeit nicht davon auszugehen, dass ein beruflich bedingt erhöhtes Risiko für eine Infektion mit *Echinococcus multilocularis* besteht. Dennoch sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Fasciola hepatica (Großer Leberegel)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Fasziolose

### **Befall**

Leber und Galle, ektope Besiedelung möglich

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1986 wurde im Rahmen einer epidemiologischen Untersuchung in der Schweiz bei 12,2% (93 von 765) Blutspendern verschiedene Antikörper gegen u.a. Antigen von *Fasciola hepatica* nachgewiesen. Antikörper ausschließlich gegen Antigene von *Fasciola hepatica* wurde bei 3,3% (n=25) der Untersuchten festgestellt, wobei Symptome einer Infektion nur bei 3 Personen (in einem Fall Fieber > 38° C und bei 2 Personen Husten/Atemnot/Stechen in der Brust) auftraten [392]. In Australien ist der Verzehr von Brunnenkresse von feuchten Weiden als Infektionsquelle bekannt. In einem ersten Fallbericht zu ektopen Infektionen in Australien wurde 1992 über 2 Patienten berichtet. Hierbei handelte es sich in einem Fall um einen Mitarbeiter eines Schlachthofes, bei dem eine subkutane Infektion aufgetreten war. Beide Patienten hatten keine Brunnenkresse verzehrt [393]. Ein weiterer Einzelfallbericht wurde 2005 in Japan publiziert. Hier war bei einem 72-Jährigen, der auf einer Farm mit Kühen beschäftigt war, eine Fasziolose diagnostiziert worden [394].

### **Bewertung**

Die serologischen Ergebnisse der epidemiologischen Untersuchung bei Blutspendern wurden tabellarisch in Bezug zu einer beruflichen Tierhaltung/beruflichem Tierkontakt sowie dem Kontakt mit verschiedenen Tieren gesetzt. Eine nähere Beschreibung dieser Expositionsdaten fehlt leider. Weiterhin sind nach Angaben der Autoren zuverlässige Angaben bezüglich der tatsächlichen Seroprävalenz aufgrund der mangelnden Spezifität der Testsysteme und der hohen Rate an Kreuzreaktionen nicht möglich [392]. Auch bei den drei berichteten Einzelfällen ließ sich die Infektionsquelle nicht eindeutig feststellen [[393], [394]]. Dies passt zu der Tatsache, dass für die Infektion mit *Fasciola hepatica* obligat eine Schnecke als Zwischenwirt erforderlich ist. Insgesamt ist damit die Datenlage der letzten 25 Jahre nicht sehr fundiert, ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Fasciola hepatica* lässt sich daraus nicht ableiten.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Giardia lamblia (Giardia intestinalis)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Lamblienruhr

### **Befall**

Magen-Darmtrakt

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer epidemiologischen Längsschnitterhebung in den Jahren 1988-1993 wurden in Paris jährlich Stuhlproben von 126 Beschäftigten in Abwasserbetrieben sowie 363 Lebensmittelhändlern untersucht und die jährliche *Giardia lamblia*-Prävalenz in diesen Populationen verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass Beschäftigte, die gegenüber Rohabwasser exponiert waren, in den Jahren 1988, 1990 und 1991 ein auffällig höheres Risiko einer Besiedelung hatten: 1988 - OR: 6.5; 95% CI: 2.0-14.5, 1990 - OR: 4.4; 95% CI: 1.2-10.1 und 1991 - OR: 3.4; 95% CI: 1.0-8.2 [337].

### **Bewertung**

Die Ergebnisse der Stuhluntersuchung bei Beschäftigten in Abwasserbetrieben zeigten in 3 von 6 Jahren ein erhöhtes Risiko. Der Rückgang der Prävalenz in den Jahren 1992 und 1993 wurde von den Autoren auf die verbesserten Hygienemaßnahmen zurückgeführt [337].

Insgesamt ergibt sich bei Einhaltung der üblichen Hygiene- und Schutzmaßnahmen kein Hinweis auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Giardia lamblia* für Beschäftigte in der Abwasserwirtschaft.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Ggf. könnte durch eine epidemiologische Studie das Infektionsrisiko in der deutschen Abwasserwirtschaft quantifiziert werden.

## **Hymenolepis diminuta, Hymenolepis nana (Zwergbandwurm)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Bauchschmerzen, Durchfall, Blähung

### **Befall**

Dünndarm

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einem Bericht von 1978 wurde über den ersten Fall einer Infektion mit *Hymenolepis diminuta* sowie einer Infektion mit *Hymenolepis nana* bei Beschäftigten einer Palmölfarm in Malaysia berichtet. Untersucht wurden dabei die Häufigkeit des Nachweises in Blut- und Stuhlproben bei 150 Beschäftigten, wobei beide Erreger serologisch bei jeweils einem Beschäftigten nachgewiesen wurden [395].

### **Bewertung**

In der ersten Untersuchung aus Malaysia gibt es keine Hinweise darauf, ob es Anstrengungen gab, die Infektionsquelle zu identifizieren. Da die untersuchte Population unter schlechten/ingeschränkten hygienischen Verhältnissen lebte, wäre eine exakte Identifizierung der Infektionsursache problematisch gewesen [395]. Eine weitere Untersuchung zur Häufigkeit der Parasiteninfektion bei weiblichen Hausangestellten in Saudi-Arabien, die bei der Recherche zu *Hymenolepis nana* differenziert werden konnte, konnte bei keiner Bibliothek besorgt werden [373].

Beide Berichte kommen aus nicht-europäischen Ländern. Insgesamt gibt es keine Hinweise auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Hymenolepis diminuta* oder *Hymenolepis nana* in Mitteleuropa.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## Leishmania brasiliensis

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 3 eingestuft [368].

### Erkrankung

Haut- und Schleimhautläsionen

### Befall

Haut sowie Nasen-Rachen-Raum

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer retrospektiven Follow-up-Studie (publiziert 1989) wurden in Französisch-Guiana in den Jahren 1981-1987 insgesamt 219 Patienten mit kutaner Leishmaniose untersucht. 83,6% der Untersuchten waren aus beruflichen Gründen im Wald tätig (u.a. Militärangestellte, Straßenbauer, Jäger), die übrigen hatten ihre Freizeitaktivitäten im Wald ausgeübt. Der Erreger wurde jeweils durch Analyse des Hautabstrichs der Läsion identifiziert [396]. In eine longitudinale Studie, in der die Teilnehmer über 2 Jahre beobachtet wurden, wurde sowohl die Infektionsrate mit *Leishmania brasiliensis* (Konversion des zuerst negativen Leishmaniose-Hauttests) als auch das Auftreten einer klinisch bedeutsamen kutanen Leishmaniose bei 454 Patienten (227 mit Infektionszeichen und 117 ohne diese) untersucht. Die Ergebnisse zeigten, dass Landwirte mit einem OR 2,8; 95% KI 1,5-5,2) ein auffällig höheres Infektionsrisiko (adjustiert auf Alter und Geschlecht) hatten, ebenso wie Jäger (OR 2,0, 95% KI 1,0-4,1), Holzfäller (OR 2,0, 95% KI 0,8-2,4) und Fischer (OR 1,4, 95% KI 0,8-2,4; die letzten 3 ORs waren zusätzlich auf Beschäftigung in der Landwirtschaft adjustiert). Das adjustierte Risiko einer kutanen Leishmaniose betrug für die Landwirte 5,3 (95% KI 1,1-25,1), für die Jäger 0,3 (95% KI 0,1-1,2), für die Holzfäller 2,0 (95% KI 0,4-9,5) und für die Fischer 1,6 (95% KI 0,6-4,4). Lediglich für die Landwirte waren diese Ergebnisse statistisch signifikant [397]. Eine weitere Untersuchung wurde 2002 in Brasilien durchgeführt. Hier war eine neue Form der Leishmaniose (disseminierte Leishmaniose) identifiziert und untersucht worden. Dabei hatten von den 2.206 untersuchten Patienten mit kutaner Leishmaniose 1,9% (n=42) eine disseminierte Leishmaniose, wobei diese gehäuft bei Beschäftigten in der Landwirtschaft auftrat (OR 3,6; 95% KI 1,7-8,2; p<0,001) [406].

### Bewertung

Die Ergebnisse der Untersuchung aus Französisch-Guiana legen als Infektionsquelle Tätigkeiten im Wald nahe. Die Daten des retrospektiven Teils dieser Untersuchung wurden zu saisonalen Häufigkeitsvergleichen (Regenzeit) herangezogen, der Vergleich mit Personen, die weder im Wald beschäftigt sind noch ihre Freizeit dort verbringen, wird nur mit einem Satz erwähnt („No infection was observed in patients who lived exclusively in the urban agglomerations of the coast without ever going into the forest“). Angaben zu den untersuchten Zeiträumen und Patientenzahlen fehlen völlig [396].

Auch wenn in der sehr gut dokumentierten Untersuchung von 1992 viele methodische Aspekte berücksichtigt wurden (z.B. Adjustierung des OR), fehlen dennoch leider die Angaben zu den Fallzahlen, so dass unklar bleibt, wie viele Fälle wirklich hinter den angegebenen ORs stehen. Insbesondere bei den Angaben zu den Patienten mit *Leishmania brasiliensis*-Infektion wäre die Anzahl der an kutaner Leishmaniose Erkrankten von Bedeutung [397]. Die brasilianische Untersuchung zeigt, dass bei den in den Jahren 1992-1998 im Nordosten Brasiliens diagnostizierten Fällen einer Infektion mit *Leishmania brasiliensis* fast die Hälfte Beschäftigte in der Landwirtschaft (n=1.052) betraf [406].

Insgesamt kann aus der derzeit vorliegenden Literatur, bei der keine Publikation aus einem europäischen Land stammt, nicht auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Leishmania brasiliensis* in Mitteleuropa geschlossen werden. Bei entsprechenden Tätigkeiten im Ausland kann jedoch ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bestehen.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Leishmania major**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Hautläsionen

### **Befall**

Haut

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

*Leishmania major* wurde in den Kurzbeschreibungen zweier Einzelfallberichte als Ursache einer kutanen Leishmaniose identifiziert. Betroffen war 2002 eine Missionarin, die in Afrika gearbeitet hatte [398], sowie 2004 ein US-amerikanischer Soldat, der im Irak stationiert gewesen war [399]. In einer retrospektiven Beobachtungsstudie (publiziert 2010) wurde festgestellt, dass 18,3% (n=172) von 938 niederländischen Soldaten, die 2005 in Afghanistan stationiert gewesen waren, eine kutane Leishmaniose hatten, die durch *Leishmania major* verursacht worden war. Infektionsbegünstigend wurde gewertet, dass die vorgesehenen Schutzmaßnahmen (Bekleidung und imprägnierte Bettwäsche) zu Beginn des Aufenthaltes der Soldaten in Afghanistan nicht wie vorgesehen zur Verfügung standen [409].

### **Bewertung**

Bei allen drei vorliegenden Berichten waren die Betroffenen entweder in Nahost oder in Afrika tätig gewesen. Insgesamt kann aus der derzeit vorliegenden Literatur, bei der keine Publikation aus einem europäischen Land stammt, für Deutschland nicht auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Leishmania major* geschlossen werden. Allerdings sollte bei Auslandseinsätzen auf die erhöhte Gefahr von Sandfliegenstichen und den damit verbundenen Infektionen sowie die zur Verfügung stehenden Schutzmaßnahmen gegen Stiche der Sandfliege hingewiesen werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Leishmania mexicana**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Haut- und Schleimhautleishmaniose

### **Befall**

Haut sowie Nasen-Rachen-Raum

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

1993 wurde eine Studie publiziert, in der in der Zeit von 1978 bis 1990 in Belize insgesamt 306 britische Soldaten mit kutaner Leishmaniose parasitologisch untersucht worden waren. In 61,1% (n=187) der Fälle konnte der klinische Verdacht histologisch bestätigt werden, wobei bei 15,5% (n=29) als Erreger *Leishmania mexicana* nachgewiesen wurde [400]. Ein Einzelfall wurde 1997 aus Deutschland berichtet. Hier hatte sich eine Labormitarbeiterin, die aufgrund einer Erkrankung an systemischem Lupus erythematodes immunsupprimiert war, bei einem Laborunfall mit *Leishmania mexicana* infiziert [401].

### **Bewertung**

Bei den Ergebnissen der Untersuchung aus Belize fehlt ein Vergleich mit der Infektionsrate der Normalbevölkerung bzw. anderer Berufsgruppen [400]. Da auch der 1997 berichtete Einzelfall auf einen nicht sachgerechten Umgang mit infiziertem Material im Labor zurückzuführen war, liegen derzeit keine Hinweise für ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Leishmania mexicana* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Plasmodium falciparum

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 3 eingestuft [368].

### Erkrankung

Malaria tropica

### Befall

Systemisch

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Aus Polen wurde 1993 ein Einzelfall zur Infektion mit *Plasmodium falciparum* berichtet. Hier hatte sich eine Krankenschwester bei der Pflege eines infizierten Patienten angesteckt [402]. Im Jahr 1994 wurde in Brasilien eine Längsschnittuntersuchung publiziert, in der die Ergebnisse zweier Querschnittsstudien von Januar 1991 bis Januar 1992 analysiert wurden. Innerhalb dieses Zeitraumes waren 542 Personen eines landwirtschaftlichen Betriebes (Urupa farm) untersucht worden, die entweder dort beschäftigt oder die Angehörigen von Beschäftigten waren. Von diesen untersuchten Personen wurde bei 150 die berufliche Situation als Risikofaktor untersucht, wobei bei den Beschäftigten in diesem Zeitraum eine Infektionsrate von 1,6 Malariaepisoden/Person und bei den Nicht-Beschäftigten von 0,7 Episoden/Person festgestellt wurde [403]. In einer Untersuchung zur Häufigkeit einer Parasitämie wurden im Jahr 2006 in Kenia 1.141 Personen aus drei verschiedenen Bezirken untersucht, wobei von 97,3% (n=1.110) das Tätigkeitsfeld (Landwirtschaft 52,7% (n=585), Haushalt 15,1% (n=167) und andere Bereiche 41,3% (n=458) bekannt war. Die Häufigkeit einer Parasitämie lag bei den in der Landwirtschaft Beschäftigten bei 14,4%, bei den in Haushalten Beschäftigten bei 2,4% sowie bei 12,8% für die anderweitig Beschäftigten [404].

### Bewertung

Bei der Infektion der Krankenschwester aus Polen mit *Plasmodium falciparum* wurde als Übertragungsweg der direkte Kontakt über eine Hautverletzung mit infiziertem Patientenblut vermutet [402]. Bei der Untersuchung aus Kenia stimmen die Zahlenangaben in der Publikation nicht (die Aufsummierung der drei Berufsbereiche ergibt 100 Personen mehr), in sofern können die Ergebnisse letztlich nicht exakt bewertet werden [404]. Auch ist unklar, um welche „anderen Bereiche“ es sich handelte.

Aus Europa (Polen) liegt nur ein Einzelfallbericht zur Infektion mit *Plasmodium falciparum* vor, alle anderen Publikationen stammen aus Ländern, in denen *Plasmodium falciparum* endemisch vorkommt. Daher ist für Beschäftigte im Gesundheitswesen, die Umgang mit infizierten Patienten haben, die Einhaltung der vorgesehenen Schutz- und Hygienemaßnahmen besonders wichtig. Darüber hinaus ist derzeit für Beschäftigte in Mitteleuropa nicht mit einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko mit *Plasmodium falciparum* zu rechnen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## Schistosoma haematobium

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### Erkrankung

Blasenbilharziose

### Befall

Venenplexus der Blasenwand

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Publikation von 2001 wurde über eine Schistosomiasis bei 205 Beschäftigten einer chemischen Fabrik in Ägypten in den Jahren 1998/1999 berichtet. Dabei hatten 7,6% (n=16) eine Infektion mit *Schistosoma haematobium*, 78,8% (n=161) eine Infektion mit *Schistosoma mansoni* und 13,5% (n=28) eine gemischte Infektion [405]. Eine weitere epidemiologische Untersuchung wurde von Mai 1998 bis September 2000 in Nigeria durchgeführt (publiziert 2004). Hier war von 3.504 Einwohnern der Urin auf *Schistosoma haematobium* untersucht worden, wobei 25,1% (n=880) Proben positiv waren. Dabei waren Landwirte mit einem Anteil von 41,6% (n=401) mit Abstand die Gruppe mit den meisten Infizierten (18% mit n=133 Dienstleister, 16,7% mit n=169 Schulkinder und 22,1% mit n=182 Auszubildende/Studenten), die Overall-Prävalenz betrug 25,1% [406].

### Bewertung

Bei der ägyptischen Untersuchung scheint das betriebliche Setting für einen erleichterten Probandenzugang genutzt worden zu sein. Im Vordergrund standen das Parasitenspektrum unter den infizierten Beschäftigten und der Zusammenhang der Infektion mit der Lebensqualität, es liegen keine Angaben zu möglichen Infektionsquellen vor [405]. Zur hohen Rate der Infizierten bei den Landwirten werden keine weiteren Angaben gemacht, die Rate bei den Auszubildenden/Studenten wird auf das Schwimmen, das Sammeln von Wasser für den häuslichen Gebrauch, das Fischen und andere Aktivitäten mit intensivem Wasserkontakt zurück geführt [406].

Insgesamt lässt sich aus der vorliegenden Literatur derzeit für Beschäftigte in Mitteleuropa kein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Schistosoma haematobium* feststellen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## Schistosoma japonicum

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### Erkrankung

Darmbilharziose

### Befall

Äste der Vena mesenterica superior

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Publikation aus China von 2005 wurde über den Nachweis von *Schistosoma japonicum*-Eiern mittels Stuhluntersuchungen von 570 Personen berichtet. Hierbei wurden die Ergebnisse einer früheren Untersuchung genutzt, wonach – aufgrund der diskontinuierlichen Abgabe von Eiern in das Darmlumen – bei Messung von mehreren konsekutiv gewonnenen Proben pro Patient die Gesamt-Prävalenz höher liegt als bei Messung einer einzelnen Probe [407]. Hierbei gilt, dass bei Zunahme der Intensität der Infektion der Variationskoeffizient der bei einem Individuum ermittelten Eizahl abnimmt. Methodisch wurde dieser Variationskoeffizient zur Bestimmung der intra-individuellen Variation der Eizahlen von *Schistosoma japonicum* berechnet und der zu verschiedenen demographischen Parametern, u.a. die berufliche Tätigkeit, in Bezug gesetzt. Die Abweichungen dieses Variationskoeffizienten waren im Vergleich zu anderen Berufsgruppen bei Beschäftigten in Fischereien am geringsten ( $p < 0,05$ ). Da mit Abnahme der Variation des Variationskoeffizienten die Intensität der Infektion zunimmt, gelten Fischer nach Angaben der Autoren als gefährdete Berufsgruppe [408]. Eine weitere chinesische Untersuchung (Daten von 2004), bei der Serum- und/oder Stuhlproben von 47.139 Personen untersucht worden waren, wurde 2009 publiziert. Hier wurde eine Beschäftigung in der Landwirtschaft oder Fischerei als auffälliger Risikofaktor für eine Infektion mit *Schistosoma japonicum* festgestellt [409]. Im gleichen Jahr wurde eine dritte chinesische Untersuchung publiziert. Hier waren 10.108 Personen untersucht worden, wobei die Infektionsrate für Beschäftigte in der Landwirtschaft bei 4,4% ( $n=326$  von 7.448), für Beschäftigte in Fischereien bei 22,3% ( $n=23$  von 103) und für Beschäftigte in anderen Berufen bei 1,5% ( $n=45$  von 2.557) lag [410]. Aktuell wurde 2010 eine weitere chinesische epidemiologische Studie publiziert. Hier wurden in der Region Poyang Lake 920 Personen untersucht, von den 6,5% ( $n=60$ ) eine *Schistosoma japonicum*-Infektion hatten. Als Risikofaktor wurde auch hier die Beschäftigung in Fischereien festgestellt [411].

In einer Querschnittsstudie, die von August 2003 bis November 2004 auf den Philippinen durchgeführt worden war, wurden die Einflussfaktoren auf die Prävalenz von *Schistosoma japonicum* in 25 Städten mit Bewässerung und 25 Städten ohne verglichen. Dabei wurde festgestellt, dass Personen, die in Vollzeit auf Reisfarmen beschäftigt waren, eine höhere Prävalenz hatten als Personen, die einer anderen Beschäftigung nachgingen [412]. Auch in einer späteren Untersuchung (2005-2007) zur Prävalenz von Schistosomiasis in 2 verschiedenen Provinzen der Philippinen wurde aufgrund der höheren Prävalenz bei den Männern (1,1%) im Vergleich zu den Frauen (0,5%) auf ein beruflich bedingtes Infektionsrisiko durch Landwirtschaft und Fischerei geschlossen [413].

### Bewertung

Aus der chinesischen Untersuchung von 2005 geht weder hervor, welche Berufe außer der Tätigkeit in Fischereien untersucht wurden, noch ist die verwendete statistische Methode genau beschrieben. Da der ausführliche Artikel auf Chinesisch verfasst ist, sind genauere Angaben nicht erhältlich [408]. Für das in der chinesischen Publikation von 2009 angegebene Risiko bei Beschäftigung in der Landwirtschaft und Fischerei fehlen in dem

Bericht leider alle Zahlenangaben [409]. In der zweiten chinesischen Publikation von 2009 wurde zusätzlich noch multivariat das Risiko für die Berufsfelder untersucht. Insgesamt hatten Beschäftigte in der Fischerei ein ca. vierfach höheres Infektionsrisiko (OR 4,3, 95% KI 2,14-8,50), das OR für Beschäftigte in der Landwirtschaft lag bei 0,9 (95% KI 0,61-1,47). Problematisch an diesen Ergebnissen erscheint, dass die jüngsten „Beschäftigten“ 6 Jahre alt waren [410].

Bei der philippinischen Studie (publiziert 2008) wurden vermutlich 6.321 Personen untersucht, Angaben zur Verteilung der Patientencharakteristika wie z.B. Alter, Geschlecht und Beschäftigung fehlen. Daher ist eine Einschätzung des angegebenen Unterschiedes zwischen Männern und Frauen nicht möglich [413].

Nach den Ergebnissen der hier vorliegenden Publikationen scheint der Kontakt mit Wasser (Fischerei und Landwirtschaft, z.B. Reisanbau) ein wichtiger Einflussfaktor für die Infektion mit *Schistosoma japonicum* zu sein. Insgesamt lässt sich aus der vorliegenden Literatur aber derzeit für Beschäftigte in Mitteleuropa kein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Schistosoma japonicum* feststellen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## Schistosoma mansoni

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### Erkrankung

Darmbilharziose

### Befall

Äste der Vena mesenterica inferior

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Publikation von 2001 wurde über eine Schistosomiasis bei 205 Beschäftigten einer chemischen Fabrik in Ägypten in den Jahren 1998/1999 berichtet. Dabei hatten 78,8% (n=161) eine Infektion mit *Schistosoma mansoni*, 7,6% (n=16) eine Infektion mit *Schistosoma haematobium* und 13,5% (n=28) eine gemischte Infektion [405]. In einer parasitologischen Übersichtserhebung wurden 1998 insgesamt 3.281 Einwohner der ägyptischen Stadt Abis, davon 728 Erwachsene, untersucht. Bei 8,9% (n=65) der Erwachsenen wurde eine Hepato- oder Splenomegalie diagnostiziert, als Risikofaktor wurde u.a. die Beschäftigung in der Landwirtschaft (1,7-fach höheres Risiko) festgestellt [414]. Zur Untersuchung der Prävalenz von *Schistosoma mansoni* in einer Population in Brasilien, die in den 1960er Jahren als „Hochburg der Schistosomiasis“ galt, wurden u.a. 1.061 nicht näher bezeichnete Beschäftigte untersucht. Bei 12,5% (n=133) der Untersuchten wurde *Schistosoma mansoni* in den Stuhlproben nachgewiesen. Von den 133 Infizierten waren 24% (n=32) und von den 928 Nicht-Infizierten 11,6% (n=107) in der Landwirtschaft beschäftigt [415].

### Bewertung

Bei der ägyptischen Untersuchung scheint das betriebliche Setting für einen erleichterten Probandenzugang genutzt worden zu sein. Im Vordergrund stand das Parasitenspektrum unter den infizierten Beschäftigten und der Zusammenhang der Infektion mit der Lebensqualität, es liegen keine Angaben zu möglichen Infektionsquellen vor [405]. Neben dem Risikofaktor der Beschäftigung in der Landwirtschaft wurden in der Übersichtserhebung von 1998 weitere Faktoren analysiert, für die jeweils ein noch höheres Risiko einer Infektion mit *Schistosoma mansoni* festgestellt wurde (Risiko 2,2-fach erhöht bei Alter  $\geq 35$  Jahre; Risiko 2,0-fach erhöht bei Behandlung der Eltern mit Anti-Schistosoma-Medikamenten; Risiko 2,9-fach erhöht bei häufigem Kontakt mit Wasser aus Bewässerungskanälen [414], einer bekannten Quelle für die Infektion mit *Schistosoma mansoni*). In der Untersuchung aus Brasilien wurden zwar auch multivariate Analysen durchgeführt, aus diesen resultierte aber nur der Kontakt mit Wasser als Prädiktor für eine *Schistosoma mansoni*-Infektion, eine Differenzierung nach Berufen erfolgte nicht [415].

Insgesamt lässt sich aus der vorliegenden Literatur derzeit für Beschäftigte in Mitteleuropa kein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Schistosoma mansoni* feststellen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

## **Strongyloides stercoralis (Zwergfadenwurm)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Strongyloidose

### **Befall**

Bei Immunsuppression Hautreaktion, bronchopneumatische sowie gastroenteritische Beschwerden möglich, Erhöhung der eosinophilen Leukozyten

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer Fall-Kontroll-Studie wurden 2001 in Spanien 47 Patienten mit Eosinophilie und Nachweis von *Strongyloides stercoralis* im Stuhl mit 47 alters- und geschlechtsgematchten Kontrollen ohne Eosinophilie und *Strongyloides stercoralis* im Stuhl hinsichtlich verschiedener Einflussfaktoren verglichen. Die einzige auffällige berufliche Aktivität der Patienten war das Arbeiten auf Reisfeldern (OR 3; 95% KI 1,2-7,7) [414]. Eine weitere Studie aus Spanien wurde 2003 publiziert. Hier waren die Stuhlproben von 250 in der Landwirtschaft Beschäftigten untersucht worden, wobei in 12,4% (n=31) der Fälle *Strongyloides stercoralis* im Stuhl nachgewiesen wurde [417]. Die dritte Untersuchung, ebenfalls aus Spanien (gleiche Arbeitsgruppe wie [414]), wurde 2004 veröffentlicht. Hier waren über einen Zeitraum von 5 Jahren (1995-1999) 473 Fälle von *Strongyloides stercoralis*-Infektionen diagnostiziert worden. Von 52,9% (n=250) war die berufliche Tätigkeit bekannt, wobei 58% (n=124) der Erkrankten in der Landwirtschaft, 16% (n=35) im Dienstleistungsbereich, 8% (n=18) im Baugewerbe und 18% (n=38) in privaten Haushalten tätig waren. Von insgesamt 38,9% (n=184) der Erkrankten waren Risikoaktivitäten bekannt: 79% (n=145) waren beim Reisanbau und 18% (n=33) mit der Reinigung von Bewässerungsgräben beschäftigt; 3% (n=6) erinnerten sich in diesen Gräben gebadet zu haben [415].

### **Bewertung**

Die Fall-Kontroll-Studie zeigte ein erhöhtes Risiko einer Infektion mit *Strongyloides stercoralis* für Beschäftigte mit Tätigkeiten auf Reisfeldern. Leider fehlt im Abstract die Angabe des durchgeführten methodischen Test sowie des p-Wertes, der Vollartikel ist auf spanisch [414]. Die spanische Studie von 2003 liefert keinen Vergleich zwischen unterschiedlichen Populationen oder Berufen, so dass die festgestellte Infektionsrate nicht zum Beruf in Bezug gesetzt werden kann [417]. Nach den Ergebnissen der 2004 publizierten Analyse der Infektionsfälle zwischen 1995 und 1999 war ca. ein Viertel (26,2%, n=124) der Erkrankten mit nachgewiesener *Strongyloides stercoralis*-Infektion in der Landwirtschaft beschäftigt. Gleichzeitig wurde aber für n=145 der Reisanbau als Risikoaktivität angegeben. Die hier auftretende Diskrepanz von n=21 Erkrankten könnte auf den Reisanbau im Rahmen einer Nebenerwerbslandwirtschaft zurückgeführt werden, lässt sich aber durch weitere Angaben in der Publikation nicht aufklären [415].

Insgesamt scheint ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Strongyloides stercoralis* vor allem in Spanien bei Beschäftigten im Reisanbau vorzuliegen. Für Mitteleuropa konnten keine Literaturangaben gefunden werden. Demnach ist für Deutschland derzeit nicht von einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko mit *Strongyloides stercoralis* auszugehen. Zukünftig sind bei der Gefährdungsbeurteilung mögliche Effekte des Klimawandels und/oder die Einführung neuer landwirtschaftlicher Produktionsformen zu berücksichtigen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Taenia saginata (Rinderfinnenbandwurm)**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Gastrointestinale Beschwerden

### **Befall**

Magen-Darmtrakt

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Mitte der 1970er Jahre galt der erhöhte Wurmbefall bei ausländischen Arbeitnehmern als arbeitsmedizinisches Problem. Im Rahmen zweier koloproktologischer Untersuchungen in den Jahren 1973 und 1974 wurde bei insgesamt 1,9% (n=14 von 745) deutschen und bei 1,3% (n=6 von 454) ausländischen Beschäftigten einer Klinik *Taenia saginata* im Stuhl nachgewiesen. Insgesamt war der Wurmbefall in den beiden Gruppen ungefähr gleich groß, Unterschiede zeigten sich lediglich hinsichtlich des Parasitenspektrums (*Taenia saginata* bei den deutschen und *Trichuris trichiura* bei den ausländischen Beschäftigten) [371]. Eine weitere epidemiologische Studie (Türkei, 2007) umfasste die Untersuchung von 739 in der Lebensmittelindustrie Beschäftigten. Hier wurde bei 4,9% (n=36) *Taenia saginata* nachgewiesen [416].

### **Bewertung**

Bei den Untersuchungen von 1973/1974 wurde lediglich der Parasitenbefall nicht aber die Ursache analysiert. Da bei *Taenia saginata* eine Übertragung von Mensch-zu-Mensch nicht gegeben ist, stellen Wurmträger nach Meinung der Autoren keine Gefahr für andere Menschen dar [371]. Die epidemiologische Untersuchung aus der Türkei kann alleine anhand des englischen Abstracts nicht bewertet werden, der Volltext ist auf Türkisch verfasst [416].

Insgesamt liegen derzeit keine Hinweise auf ein möglicherweise beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Taenia saginata* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Trichinella spiralis**

### **Risikogruppe**

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### **Erkrankung**

Trichinellose (Gastroenteritis, rheumaartige Schmerzen, Fieber, Gesichtsoedem)

### **Befall**

Blut- und Lymphsystem, Muskulatur, ggf. Myokarditis

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die einzige Literaturstelle mit beruflichem Bezug ist ein Einzelfallbericht aus Israel (2001) zur Infektion eines in der Landwirtschaft Beschäftigten aus Thailand, der mit Fieber, Myalgie und einem Beinödem die Klinik aufgesucht hatte. Die Analyse einer Skelettmuskelzell-Biopsie erbrachte den Nachweis von *Trichinella spiralis* [417].

### **Bewertung**

Aus dem einseitigen, sehr knappen Einzelfallbericht geht nicht hervor, ob und in wie weit eine mögliche Infektionsquelle untersucht wurde. Insgesamt liegen derzeit keine Hinweise auf ein möglicherweise beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Trichinella spiralis* vor.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Trichuris trichiura (Peitschenwurm)

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 2 eingestuft [368].

### Erkrankung

Kollitis mit Durchfall, Anämie

### Befall

Magen-Darmtrakt

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

Mitte der 1970er Jahre galt der erhöhte Wurmbefall bei ausländischen Arbeitnehmern als arbeitsmedizinisches Problem. Im Rahmen zweier koloproktologischer Untersuchungen auf Wurmbefall in den Jahren 1973 und 1974 wurde bei insgesamt 1,1% (n=8 von 745) deutschen und bei 6,8% (n=31 von 454) ausländischen Beschäftigten einer Klinik *Trichuris trichiura* im Stuhl nachgewiesen. Insgesamt war der Wurmbefall generell in den beiden Gruppen ungefähr gleich groß, Unterschiede zeigten sich lediglich hinsichtlich des Parasitenspektrums (*Trichuris trichiura* bei den ausländischen und *Taenia saginata* bei den deutschen Beschäftigten) [371].

In einer epidemiologischen Untersuchung von 1995 wurden von 5.518 asiatischen Hausangestellten aus unterschiedlichen Herkunftsländern, die in Saudi-Arabien arbeiteten, Stuhlproben untersucht. Bei 28,8% (n=1.589) Beschäftigten wurde *Trichuris trichiura* nachgewiesen, wobei die Prävalenz je nach Herkunftsland unterschiedlich war [373]. Eine weitere epidemiologische Studie (Türkei, 2007) umfasste die Untersuchung von 739 in der Lebensmittelindustrie Beschäftigten. Hier wurde bei 0,4% (n=3) *Trichuris trichiura* nachgewiesen [416]. 2009 wurde ebenfalls eine epidemiologische Untersuchung an Gastarbeitern aus Myanmar, die in Thailand beschäftigt waren, publiziert. Hier wurde bei 62% der eingewanderten Beschäftigten mindestens ein Parasit gefunden (üblich ist laut Angabe der Autoren der Nachweis mindestens eines Parasiten in 6,1% der Bevölkerung in Thailand). Bei 22,2% (n=63) der 284 Untersuchten wurde *Trichuris trichiura* in den Stuhlproben nachgewiesen [418].

Der einzige gefundene Einzelfallbericht betraf eine Beschäftigte in der Landwirtschaft, die eine Gastroenteritis und eosinophilen Aszites mit Nachweis einer gastrischen Trichuriasis hatte (2003, Korea) [419]. Die Anamnese erbrachte den Verzehr von viel frischem Gemüse, weitere Angaben zu einer möglichen Infektionsquelle liegen nicht vor [419].

Nach einer österreichischen Literaturstudie von 1998 zählt *Trichuris trichiura* zu den wichtigsten Pathogenen im Klärschlamm [376] wie dies auch die Daten einer vietnamesischen Untersuchung (2010) anschaulich belegen [375].

### Bewertung

Bei den Untersuchungen von 1973/1974 wurde lediglich der Parasitenbefall nicht aber die Ursache analysiert. Da eine *Trichuris trichiura*-Übertragung von Mensch-zu-Mensch nicht gegeben ist, stellen Wurmträger nach Meinung der Autoren keine Gefahr für andere Menschen dar [371]. Die epidemiologische Untersuchung aus Saudi-Arabien hatte als gravierenden Nachteil, dass keine Anstrengungen hinsichtlich einer Dokumentation möglicher Infektionsquellen festzustellen waren [373], zur Untersuchung aus der Türkei lag lediglich ein englisches Abstract vor (die ausführliche Publikation ist auf türkisch) [416]. In der epidemiologischen Untersuchung aus Thailand wurde zumindest eine mögliche Ursache diskutiert. Nach Ansicht der Autoren scheint ein niedriger sozioökonomischer Status verbunden mit mangelnder Hygiene ursächlich für die Infektion mit *Trichuris trichiura* zu sein, da

auch die überwiegende Mehrzahl der übrigen nachgewiesenen Parasiten über den fäkal-oralen Weg aufgenommen wurde [418]. Die Anamnese der infizierten Beschäftigten in der Landwirtschaft erbrachte den Verzehr von viel frischem Gemüse, dies könnte ggf. bei ungenügendem Waschen des Gemüses mit sauberem Wasser eine Ursache für die Infektion sein [419]. In der österreichischen Literaturstudie sind weder Angaben zur Häufigkeit des Vorkommens von *Trichuris trichiura* im Klärschlamm noch Daten zur Übertragung von *Trichuris trichiura* aus Klärschlamm auf den Menschen vorhanden [376].

Insgesamt scheint es deutliche regionale Unterschiede bei der Infektion mit *Trichuris trichiura* zu geben, die offensichtlich besonders im asiatischen Raum verbreitet ist. Aus den vorliegenden Literaturquellen lassen sich jedoch keine Hinweise auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko in Mitteleuropa feststellen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Bei Arbeiten auf z.B. mit unbehandeltem Klärschlamm oder Produkten aus neuartigen Sanitärsystemen gedüngten Böden sollte das Infektionsrisiko mit *Trichuris trichiura* [[376], [375], [377]] in der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden. In der Abwasser-, Forst- und Landwirtschaft scheinen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit neue Formen der Nutzung von Abwasser bzw. von Abwasserderivaten als Dünger diskutiert zu werden [z.B. [376], [375], [377]]. Diese Entwicklung sollte aufmerksam in Hinblick auf mögliche Infektionsgefährdung der Beschäftigten beobachtet werden.

## Trypanosoma cruzi

### Risikogruppe

In TRBA 464 in Risikogruppe 3 eingestuft [368].

### Erkrankung

Chagaskrankheit (Fieber, Lymphadenopathie, Hepatosplenomegalie, einseitige Schwellung des periorbitalen Gewebes (Romanasches Zeichen))

### Befall

Herz- und Extremitätenmuskelzellen

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Querschnittsuntersuchung wurden 1980 in Sao Paulo (Brasilien) 27.081 Beschäftigte eines Metall-verarbeitenden Betriebes untersucht. Insgesamt wurde bei 2,2% serologisch eine Infektion mit *Trypanosoma cruzi* nachgewiesen. Als statistisch auffällige korrelierten mit einem positiven Serumtest die Faktoren geringere Bildung sowie EKG-Abnormalitäten [420]. In einer weiteren Querschnittsuntersuchung wurde 1990 bei 6.222 ungelerten Arbeitern in Goiania (Brasilien) die Seroprävalenz von *Trypanosoma cruzi* untersucht, wobei bei 10% (n=624) der Test auf Antikörper gegen *Trypanosoma cruzi* positiv und bei 8,5% (n=529) negativ war [422].

1994 wurde in Mittelamerika (Belize) eine seroepidemiologische Untersuchung zur Prävalenz von Antikörpern gegen *Trypanosoma cruzi* bei drei verschiedenen Populationen durchgeführt (962 Blutspendern, 467 gesunden Militärangehörigen sowie 442 Arbeiter und Familien anderer zentralamerikanischer Länder). Der durchgeführte Bluttest war bei 0,5% der Blutspender (n=5), keinem der Militärangehörigen und 6,1% (n=27) der Zentralamerikaner positiv [421].

In einer Untersuchung 1996/1997 in Londrina (Brasilien) wurde bei 163 Blutspendern mit positiver *Trypanosoma cruzi*-Seroprävalenz die Prävalenz einer Kardiopathie untersucht, wobei 26% der Seropositiven Landarbeiter waren [422].

### Bewertung

In der Studie von 1980 (publiziert 2004) wurden zwar Einflussfaktoren auf eine Infektion mit *Trypanosoma cruzi* untersucht, jedoch fehlt hier ein Vergleich mit Nichtbeschäftigten [420], ebenso wie bei der Untersuchung von 1990 [422]. Zudem scheint es sich bei den EKG-Auffälligkeiten eher um Folgen als um einen Prädiktor der Infektion zu handeln [420]. Die Ergebnisse der Untersuchung aus Belize (1994) wurden von den Autoren nicht nach beruflichen Tätigkeitsfeldern spezifiziert [421]. Auch die Ergebnisse der Untersuchung von 1996/1997 [422] haben keinen Bezug zu einer beruflich bedingten Infektionsgefährdung mit *Trypanosoma cruzi*, sondern bilden eher den niedrigen sozialen Status der Landarbeiter ab.

Insgesamt liegt derzeit keine Literatur zu einem beruflich bedingten erhöhten Infektionsrisiko mit *Trypanosoma cruzi* vor. Da der Erreger laut Lehrbücher ausschließlich in Mittel- und Südamerika vorkommt, ist derzeit in Mitteleuropa nicht mit einem beruflich bedingten erhöhten Infektionsrisiko zu rechnen.

### Weiterer Handlungsbedarf

Keiner

### 3.4 Pilze

**Tab. 3.15** Erreger des Teilbereichs Pilze, für den Berichte verfasst wurden

<b>Erreger</b>	<b>Art des Berichts</b>
Aspergillus fumigatus	Kurzbericht
Candida albicans	Kurzbericht
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)	Kurzbericht
Histoplasma capsulatum	Kurzbericht
Microsporum canis	Kurzbericht
Microsporum gypseum	Kurzbericht
Sporothrix schenckii	Kurzbericht
Trichophyton rubrum	gemeinsamer Kurzbericht
Trichophyton spp	



## Aspergillus fumigatus

### Risikogruppe

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### Erkrankung

Otomykose, Endophthalmitis, Aspergillom, Aspergillus-Pneumonie, allergisch-bronchopulmonale Aspergillose (ABPA)

### Befall

Ohr, Auge, Nasennebenhöhle, Atemwege und Lunge

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer Kurzmittteilung aus Finnland wurde 1987 über eine Untersuchung von 8 Arbeitern in der Holzhackschnitzel-Produktion berichtet, die bei der Arbeit mit Schimmel befallenen Material in Berührung kamen. Bei drei dieser Arbeiter konnten Antikörper gegen *Aspergillus fumigatus* im Serum nachgewiesen werden, auffällige respiratorische Symptome hatte keiner der Arbeiter [424]. 1989 wurde ein Einzelfall aus England publiziert, hier war ein Gärtner nach 14 Berufsjahren an Aspergillose erkrankt und nach 21 Tagen gestorben [425]. Ein weiterer Einzelfallbericht über eine allergische bronchopulmonale Aspergillose einer jungen Frau (23 Jahre) wurde 1990 in Japan veröffentlicht. Sie hatte sich die Infektion mit *Aspergillus fumigatus* offensichtlich bereits als 15-Jährige in der von ihrer Familie betriebenen Brauerei zugezogen [426]. Die Untersuchung eines 2002 publizierten Einzelfalls aus Österreich zu exogen allergischem Asthma einer Restauratorin erbrachte kein eindeutiges Ergebnis hinsichtlich eines Zusammenhangs mit Schimmelpilzen [427]. 2004 wurden die Ergebnisse einer indischen Studie zum allergenen Potential verschiedener Schimmelpilze in der Raumluft in Betrieben der Papier-verarbeitenden Industrie publiziert. Dabei wurden bei 53 Arbeitern mit respiratorischer Allergie sowie 15 Nichtallergikern die Reaktion auf die Extrakte der aus der Raumluft isolierten Schimmelpilze per Pricktest geprüft. 71,6% (n=38) der Erkrankten und keiner der Nichterkrankten reagierten positiv auf *Aspergillus fumigatus* [428].

In einer epidemiologischen Untersuchung aus Norwegen (2001) wurden 176 weibliche Pflegekräfte, die in geriatrischen Einrichtungen beschäftigt waren, untersucht. Dabei hatten Beschäftigte, die in Einrichtungen arbeiteten, bei denen in der Raumluft *Aspergillus fumigatus* nachgewiesen wurde, eine auffällig höhere Abnahme der Stabilität der Tränenflüssigkeit ( $p < 0,04$ ) als Zeichen einer konjunktivalen Reizung [429].

### Bewertung

Nach den Ergebnissen der finnischen Studie scheint das Arbeiten mit Schimmel befallenen Holzmaterialien kein beruflich bedingtes Risiko für eine Erkrankung durch *Aspergillus fumigatus* zu sein [424]. Die Untersuchung der Restauratorin aus Österreich erbrachte hierzu kein eindeutiges Ergebnis [429]. Im Gegensatz dazu steht der einzige in der Literatur berichtete Todesfall eines Gärtners, bei dessen Untersuchung eine sehr sorgfältige Anamnese aller möglichen prädisponierenden Faktoren durchgeführt worden war, offensichtlich in eindeutigem Zusammenhang mit einer *Aspergillus fumigatus*-Infektion [425]. Aus der japanischen Studie lässt sich kein Rückschluss auf ein beruflich bedingtes Risiko ziehen. Auch wenn eine Kreuzreaktion mit *Aspergillus oryzae*, das beim Brauen für die Fermentation verwendet wurde, nicht auszuschließen ist, war die betroffene junge Frau nicht beruflich exponiert [426]. Weitere Hinweise zum Risiko für Mitarbeiter im Brauereigewerbe finden sich derzeit keine in der Literatur. Bei der Untersuchung aus Indien liegen leider keine Angaben dazu vor, in welchen Betrieben die untersuchten Personen beschäftigt waren (die Beschäftigung kann nur aus dem Titel der Publikation entnommen werden) [428]. Bei der Untersuchung aus Norwegen waren in der multivariaten

Analyse als Einflussfaktoren auf die Stabilität der Tränenflüssigkeit nicht die einzelnen Erreger sondern die Umgebungsbedingungen untersucht worden [429].

Insgesamt ist aus den Ergebnissen der derzeit vorliegenden Literaturangaben für keinen Bereich explizit ein erhöhtes beruflich bedingtes Infektionsrisiko mit *Aspergillus fumigatus* zu erwarten. Allerdings ergeben sich Hinweise auf das sensibilisierende und irritative Potential des Schimmelpilzes.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Candida albicans**

### **Risikogruppe**

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### **Erkrankung**

Candidose, Soor

### **Befall**

Haut und Schleimhäute

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Nach Angaben der Autoren einer deutschen Publikation von 1975 sind Beschäftigte in Berufen mit für die Manifestation von *Candida albicans*-Infektionen günstigen Arbeitsbedingungen (Feuchtigkeit, Wärme, Staubentwicklung) für Sproßpilzinfektionen nur in sofern gefährdet, als dass hier außerberuflich erworbene Infektionen besonders gut persistieren können. Als gefährdete Berufsbereiche werden hier explizit die sog. Feuchtberufe (Fischverarbeitung, Backindustrie, Brauerei, Zuckerverarbeitung, Wäscherei, Badeaufsicht, Fußpflege und Masseure), Bergarbeiter und das Arbeiten in Obst-, Gemüse-, Konserven- und Marmeladenfabriken sowie Laboratorien genannt [430]. Auch in einer Zusammenstellung von beruflich bedingten Dermatomykosen (Deutschland, 1990) werden diese Berufe genannt [431].

In einer vergleichenden Studie wurden 2004 (USA) bei 100 Pflegenden und 100 Nicht-Pflegenden oropharyngeal entnommene Abstriche auf *Candida*-Besiedelung untersucht, wobei zwischen diesen beiden Gruppen kein auffälliger Unterschied bestand [432].

### **Bewertung**

Bereits in den 1970-er Jahren wurde das Thema *Candida albicans*-Infektion als Berufskrankheit diskutiert. Auch 15 Jahre später hatte sich die Einschätzung hinsichtlich der betroffenen Berufsfelder sowie der Schwierigkeit der Quellendefinition (beruflich oder außerberuflich erworben) wenig verändert. Die einzige vergleichende Untersuchung zur ggf. beruflich bedingten Besiedelung vs. außerberuflich erworbener Besiedelung wurde 2004 in den USA durchgeführt, wobei hier kein Unterschied festgestellt wurde.

Insgesamt liegen aus der derzeit verfügbaren Literatur keine Hinweise dafür vor, dass in anderen als den bereits bekannten Berufsfeldern ggf. mit einem erhöhten Risiko einer Neubesiedelung oder Ausbreitung einer vorhandenen Besiedelung zu rechnen ist.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Cryptococcus neoformans / Cryptococcus neoformans var. neoformans**

### **Risikogruppe**

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### **Erkrankung**

Kryptokokkose, Meningoenzephalitis

### **Befall**

Systemisch

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Im Rahmen einer großen epidemiologischen Untersuchung wurde 1977 u.a. bei 205 Beschäftigten der Universität Dehli (Indien) der oropharyngeale Bereich sowie der Zehenzwischenbereich auf die Besiedelung mit *Cryptococcus neoformans* untersucht. Dabei wurde bei einem von 50 Installateuren im oropharyngealen Bereich sowie bei 2 von 17 Labormitarbeitern und jeweils einem von 50 Gärtnern bzw. 50 Beschäftigten der Druckerei eine Besiedelung des Zehenzwischenbereiches festgestellt. Keiner der Untersuchten war an einer Kryptokokkose erkrankt [433]. Eine weitere epidemiologische Studie wurde 1988 in Thailand durchgeführt. Hier wurden 101 offensichtlich gesunde Personen, die mit dem Füttern von Brieftauben beschäftigt waren oder eine Brieftaubenfarm betrieben (Dauer der Exposition 2 Monate bis 40 Jahre), auf *Cryptococcus neoformans*-Antigene im Blut untersucht. Dabei konnte bei 4 Personen das Kryptokokken-Antigen im Blut nachgewiesen werden, eine Erkrankung trat nicht auf [434].

### **Bewertung**

Nach Angaben der Autoren der indischen Studie, konnte bei der Nachuntersuchung der 5 positiven Proben das ursprünglich positive Ergebnis nicht mehr bestätigt werden. Weder in dieser Untersuchung noch in der thailändischen Studie, bei der 4 Untersuchte positive Blutwerte hatten, trat eine Erkrankung auf. In zwei weiteren Literaturstellen zu *Cryptococcus neoformans var. neoformans* [[436], [435]] wurden zwar mögliche Infektionsquellen aufgezeigt allerdings kein Bezug zu einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko hergestellt.

Insgesamt gibt es damit derzeit zwar Hinweise darauf, dass Infektionen möglich sind, jedoch lässt sich ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Cryptococcus neoformans* aus den gefundenen Studien nicht ableiten. Dennoch sollte im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge von z.B. Vogelhaltern, Beschäftigten in der Geflügelhaltung und Tierärzten in der Beratung auf das Infektionsrisiko, Schutzmaßnahmen und mögliche Erkrankungsbilder hingewiesen werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Histoplasma capsulatum

### Risikogruppe

In TRBA 460 in Risikogruppe 3 eingestuft [423].

### Erkrankung

Histoplasmose

### Befall

Lunge, Mundschleimhaut

### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

1982 wurde in den USA über 4 Beschäftigte berichtet, die sich bei der Entfernung von Fledermauskot auf dem Dachboden eines 100 Jahre alten Schulgebäudes mit *Histoplasma capsulatum* infiziert hatten (serologischer Nachweis bei den Beschäftigten sowie Nachweis von *Histoplasma capsulatum* im Staub) [436].

In einer weiteren Untersuchung aus den USA wurde 1996 über eine Histoplasmose bei vier Beschäftigten einer Papierfabrik berichtet. Aufgrund dieser vier Fälle wurde eine größere retrospektive Untersuchung der dort Beschäftigten veranlasst. Von den 96 Untersuchten (53 Personen waren mit Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten beschäftigt, 43 hatten keinen Kontakt hierzu) hatten 18 Beschäftigte eine akute Histoplasmose, wobei deutlich mehr Beschäftigte der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten (16 von 53) als Beschäftigte ohne Kontakt dazu (2 von 43) erkrankt waren ( $p=0,003$ ). Serologisch konnte gezeigt werden, dass 64% ( $n=34$ ) der Beschäftigten mit Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten und 44% ( $n=19$ ) der Beschäftigten ohne Kontakt dazu früher eine *Histoplasma capsulatum*-Infektion gehabt hatten (Unterschied nicht signifikant, kein p-Wert angegeben). Weiterhin gab es serologische Hinweise, dass 43% ( $n=23$ ) der in der Produktion Beschäftigten in jüngster Zeit eine *Histoplasma capsulatum*-Infektion gehabt hatten, bei den Beschäftigten ohne Kontakt waren es 12% ( $n=5$ ). Damit ergab sich ein relatives Risiko für die Beschäftigten mit Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten von 3,7 (95% KI 1,6-9,0;  $p=0,001$ ). Als Infektionsquelle konnten die Reinigungsarbeiten auf dem Dach der Produktionshalle, bei denen Vogelkot entfernt worden war, identifiziert werden [437].

Ebenfalls aus den USA stammt die Publikation zweier Ausbrüche beruflich bedingter Histoplasmose. In einem Fall waren Beschäftigte einer Mülldeponie betroffen (serologischer Nachweis bei 8 von 11) und im anderen Fall Beschäftigte, die bei der Renovierung einer Brücke u.a. Vogelkot von den Pfeilern entfernten (serologischer Nachweis bei 6 von 12) [440].

### Bewertung

Die Herkunft der Berichte unterstreicht die hohe endemische Verbreitung in den USA. Die Untersuchung der 4 Beschäftigten aus den USA (Fallbericht 1982) liefert ein Beispiel für den Infektionsweg über luftgetragene Partikel [436]. Auch in den beiden weiteren Untersuchungen von 1992 und 2005 war die Infektionsquelle jeweils die Ausscheidungen von Vögeln oder Fledermäusen [[437], 3]. In einem Review zu invasiven Pilzinfektionen in den USA wurde von den Autoren 2008 über endemische Gebiete berichtet, in denen der Boden durch Vogel- oder Fledermauskot mit *Histoplasma capsulatum* kontaminiert ist. Hier liegt nach ihrer Einschätzung ein generelles Infektionsrisiko mit *Histoplasma capsulatum* für Landwirte, Vogelhändler, Holzfäller und Höhlenforscher vor [438].

Insgesamt kann aus den Angaben der vorliegenden Literatur derzeit ggf. auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Histoplasma capsulatum* geschlossen werden, sofern entsprechende Arbeiten in einem Endemiegebiet durchgeführt werden. Für Europa

liegen derzeit keine Zahlen zur Kontaminationsrate von Bodenproben oder Infektionsraten bei Beschäftigten vor. Ein erhöhtes Infektionsrisiko ist hier derzeit nicht anzunehmen. Dennoch sollten Beschäftigte in den entsprechenden Berufen die vorgeschriebenen Hygiene- und Schutzmaßnahmen einhalten.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Microsporium canis**

### **Risikogruppe**

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### **Erkrankung**

Mikrosporie

### **Befall**

Lokal

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Ein Einzelfall zur Infektion mit *Microsporium canis* wurde 1990 aus Deutschland berichtet, hier hatte sich eine Tierärztin bei der Operation einer infizierten Katze mit *Microsporium canis* infiziert [439]. 2005 wurde ein weiterer Einzelfall publiziert, hier hatte sich ein Tierhändler nachweislich bei einer von ihm betreuten Ziege angesteckt, die *Microsporium canis*-typische Hautläsionen am Kopf und in der Nackenregion hatte [440]. Eine Untersuchung der Verteilung von Dermatophyten sowie Identifikation von Risikofaktoren wurde 2008 in der Türkei publiziert. Hier waren Hautmaterialien von 301 Patienten mit Verdacht auf eine Dermatophytose sowie 221 Kontrollpersonen untersucht worden. Die Proben von 40,2% (n=121) der Patienten waren Dermatophyten-positiv, bei der Kontrollgruppe waren es 3,2% (n=7). Von den 121 infizierten Patienten wurde bei 1,1% (n=1) als Erreger *Microsporium canis* nachgewiesen, ein entsprechender Nachweis bei der Kontrollgruppe wird nicht berichtet [444].

### **Bewertung**

In beiden berichteten Einzelfällen war die Ursache der Infektion beim Menschen der direkte Hautkontakt mit den infizierten Tieren. So hatte z.B. die Tierärztin bei der Operation der infizierten Katze keine Handschuhe getragen. Als Ergebnis der türkischen Untersuchung werden im Abstract die Berufe Landwirt, Arbeiter sowie Rentner als Risikofaktoren für eine Dermatophytose angegeben. Da der Vollartikel auf Türkisch verfasst ist, sind genauere Angaben zur Methode (uni/multivariate Analyse, OR) nicht zugänglich [444].

Weitere gefundene Literaturstellen [[441], [442], [447]] sind epidemiologischer Natur und beschäftigen sich mit der Zusammensetzung des Artenspektrums der aus Hautläsionen isolierten Dermatophyten. Auch wenn hier z.T. Berufe erwähnt werden, fehlt dennoch eine nach Erregern differenzierte Betrachtung.

Insgesamt liefert die derzeit vorliegende Literatur keine Hinweise auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko mit *Microsporium canis*. Dennoch sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## **Microsporium gypseum**

### **Risikogruppe**

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### **Erkrankung**

Mikrosporie

### **Befall**

Lokal

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

In einer deutschen Publikation von 1965 werden vier Einzelfälle von Infektionen mit *Microsporium gypseum* beschrieben, wobei in drei Fällen Gärtnerinnen, die in der gleichen Gärtnerei beschäftigt waren, und in einem Fall eine Reinigungskraft betroffen waren [443]. Ein aktuellerer Bericht stammt aus Polen (2000). Hier wurden die Infektionen von 116 in der Landwirtschaft Beschäftigten und 74 Personen ohne beruflichen Kontakt zur Landwirtschaft näher untersucht. Bei den Landwirten handelte es sich in einem Fall um eine Infektion mit *Microsporium gypseum*, bei der Kontrollgruppe trat kein Fall auf [444].

### **Bewertung**

In der Arbeit von 1965 werden die Dokumentationen weiterer Infektionsfälle *Microsporium gypseum* zitiert, die im Zeitraum zwischen 1955 und 1965 in 7 Fällen Beschäftigte der landwirtschaftlich-gärtnerischen Berufsgruppe betrafen [443]. Die Autoren der polnischen Studie stellten fest, dass zoophile und geophile Dermatophytosen bei Beschäftigten in der Landwirtschaft nicht häufig vorkommen [444].

Insgesamt liefert die derzeitige Datenlage keine Hinweise darauf, dass bei anderen Berufsfeldern als dem Gartenbau mit einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko mit *Microsporium gypseum* zu rechnen ist.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner



## **Sporothrix schenckii**

### **Risikogruppe**

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

### **Erkrankung**

Mykose (durch Verletzung)

### **Befall**

Haut, Knochen und Gelenke, selten innere Organe

### **Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche**

Die einzige Literaturstelle mit Bezug zu einem beruflich bedingten Infektionsrisiko wurde 1977 publiziert. Darin wird über einen Einzelfall einer Laborbeschäftigten berichtet, die sich 1976 durch eine Nadelstichverletzung mit *Sporothrix schenckii* infiziert hatte [445].

### **Bewertung**

In der o.g. Publikation wird auch ein Review von 1967 zitiert [446], in dem über laborbedingte Mykosen der letzten Jahre berichtet wird. Von den damals untersuchten 288 Fällen waren 7 durch *Sporothrix schenckii* verursacht worden. 2 dieser Mykosen waren durch Verspritzen einer *Sporothrix schenckii*-Suspension ins Auge, eine durch den Biss einer infizierten Ratte und 4 durch die nicht näher bezeichnete Handhabung infizierten Materials erfolgt.

Alle aufgefundenen Fälle liegen mehr als 30 Jahre zurück, aktuelle Berichte zu einer beruflich bedingten Infektion mit *Sporothrix schenckii* liegen nicht vor. Somit ist derzeit bei Einhaltung der vorgesehenen Hygiene- und Schutzmaßnahmen beim Umgang mit infiziertem Material nicht mit einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko zu rechnen.

### **Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## Trichophyton rubrum

### Trichophyton spp.

#### Risikogruppe

In TRBA 460 in Risikogruppe 2 eingestuft [423].

#### Erkrankung

Trichophytie (*Trichophytia profunda* und *superficialis*), Bartflechte (*Tinea barbae*), Favus (Erbgrind), in der Landwirtschaft: Rinderflechte, Kälberflechte

#### Befall

Haare, Haut

#### Gefährdende Tätigkeiten und Arbeitsbereiche

In einer epidemiologischen Untersuchung wurde 1991 über Dermatophytosen als Berufskrankheiten in der ehemaligen DDR berichtet. Danach nahmen im Zeitraum zwischen 1956 bis 1986 die als Berufskrankheiten anerkannten Dermatophytosen im gleichen Ausmaß ab wie die *Trichophyton verrucosum*-Infektionen bei Rindern [447].

2002 wurden die Ergebnisse einer Untersuchung bei 431 Beschäftigten einer Textilfabrik in der Türkei publiziert. Bei 17% (n=73) der Probanden wurde eine oberflächliche Mykose diagnostiziert, wobei in 89% (n=65) der Fälle *Trichophyton rubrum* oder *Trichophyton mentagrophytes* nachgewiesen wird [448].

Eine weitere Untersuchung zur ggf. beruflich bedingten Infektion mit u.a. *Trichophyton rubrum* und *Trichophyton mentagrophytes* bei italienischen Kadetten wurde 2004 publiziert. Hierbei wurden bei 10 der 23 Kadetten mit Erkrankungszeichen (=2,4% der 410 untersuchten männliche Kadetten) Dermatophyten nachgewiesen. In 70% der Fälle wurde *Trichophyton mentagrophytes* und in 20% *Trichophyton rubrum* festgestellt [449]. Von der gleichen Autorengruppe wurden 2004 die Ergebnisse einer epidemiologischen Studie mit 1.024 Kadetten der italienischen Navy Petty Officers School in Taranto publiziert. Dabei wurde bei 2,7% (n=28) eine *Tinea pedis* mikroskopisch sowie durch Kultur nachgewiesen. Als Infektionserreger wurde in 24 Fällen eine Variante der Subspezies von *Trichophyton mentagrophytes* nachgewiesen. Weiterhin bestand bei 6,1% (n=64) der Verdacht einer Onchyomykose, von denen sich aber nur 0,2% (n=2) bestätigten [450].

Ein Einzelfall einer Onchyomykose eines Landwirtes, der Rennpferde züchtete, mit *Trichophyton equinum* wurde 1998 in Finnland berichtet, wobei der Erreger sowohl bei dem infizierten Landwirt am Nagelbett des Daumens als auch im Fell eines Rennpferdes nachweisbar [451]. In einem weiteren Einzelfall wurde 2002 in Tschechien über die Übertragung vom Tier auf den Menschen und dann weiter Mensch-zu-Mensch berichtet. Hier hatte sich ein Sportringer an einem Zwergkaninchen angesteckt und die Infektion an weitere Ringer aus seiner Gruppe weitergegeben [452]. Ein weiterer Einzelfall war 1990 bereits aus Deutschland berichtet worden, hier hatte sich ein Landwirt, der bei seinen Pferden und Kühen eine Mykose festgestellt und behandelt hatte, mit *Trichophyton verrucosum* infiziert [439].

#### Bewertung

Bei der Untersuchung der Textilarbeiter fehlt ein Vergleich mit der Normalbevölkerung, so dass das von den Autoren angegebene erhöhte Infektionsrisiko für Beschäftigte in der Textilindustrie nicht mit Zahlen belegt ist [448]. Für die italienischen Kadetten liegt nach Angaben der Autoren bei beiden Untersuchungen die Prävalenz niedriger als bei den übrigen beim italienischen Militär Beschäftigten, ein Vergleich zur Normalbevölkerung fehlt jeweils auch hier [[449], [450]].

Bei entsprechender Exposition ist die Bartflechte in Deutschland als Berufskrankheit anerkannt. Diese Exposition ist bei allen Berufen mit intensivem Tierkontakt (Landwirtschaft, Kleintierzüchter, Zoomitarbeiter) prinzipiell immer gegeben. Aktuelle Hinweise auf ein beruflich bedingtes erhöhtes Infektionsrisiko mit *Trichophyton spp.* liegen derzeit zwar nicht vor, doch sollte das aktuelle Tierseuchengeschehen bei der Gefährdungsbeurteilung berücksichtigt werden.

**Weiterer Handlungsbedarf**

Keiner

## 4 Diskussion

### 4.1 Diskussion der eingesetzten Methodik

Das für die Literaturrecherche und Auswahl gewählte Vorgehen diente der Qualitätssicherung in dem Sinne, dass primär nur Veröffentlichungen aus Zeitschriften Eingang in die Erstellung des Berichts fanden, die in den aufgeführten Datenbanken gelistet sind. Eine wesentliche Voraussetzung für die Aufnahme in eine der verwendeten Datenbanken ist ein etabliertes Peer Review-Verfahren für die entsprechenden Zeitschriftenartikel. Dieser Literaturzugang wurde ergänzt um Veröffentlichungen, die entweder aus deutschsprachigen Zeitschriften mit Peer Review stammten oder aus sonstigen Publikationsorganen, die einem anderen Prozess der Qualitätssicherung unterliegen (z.B. Tagungsbände zu Kongressen, Verlautbarungen von Behörden). Auch die Fokussierung auf Veröffentlichungen, die explizit die beruflich bedingten Infektionsrisiken bzw. zumindest beruflich exponierte Gruppen im Rahmen epidemiologischer Studien untersuchen, hatte zum Zweck, nicht ungezielt Informationen zum (potentiellen) Vorkommen von Infektionserregern bei bestimmten Tätigkeiten zu sammeln, sondern Daten vorzulegen, die auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko schließen lassen. Diese Fokussierung geht aber zugleich mit einer gewissen Einengung einher, da z.B. niedrige Infektionsrisiken sich eher nicht in epidemiologischen Studien abbilden lassen, sondern nur in Kasuistiken erfasst werden können. Auch wenn die Literatursuche explizit auf diese Fallberichte ausgelegt war, ist doch zu vermuten, dass manche singulär aufgetretene beruflich bedingte Infektion, nicht publiziert wurde (Publication Bias) – oder die entsprechende Veröffentlichung mit dem hier angewandten Vorgehen nicht gefunden wurde. Entsprechend kann die vorliegende Literaturübersicht in den Fällen, in denen keine Literatur gefunden wurde bzw. in denen in den referierten Studien kein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko beschrieben wurde, nur einen Hinweis darauf geben, dass kein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko vorliegt. Ob dies im konkreten Einzelfall tatsächlich auch anzunehmen ist, muss in der Praxis jeweils neu entschieden werden. Die Tatsache, dass einzelne Erreger nicht in Berichten behandelt wurden oder sich aus den ermittelten Veröffentlichungen kein Hinweis auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko ergibt, entbindet im Einzelfall somit die mit der Gefährdungsbeurteilung, der Unterweisung und der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge betrauten Personen nicht davon, die jeweilige Situation im Einzelfall zu berücksichtigen.

An Grenzen stieß das Projekt bei den Erregern, bei denen bereits viele Veröffentlichungen vorlagen – z.B. für Erreger mit bekanntermaßen erhöhten Infektionsrisiken im Bereich des Gesundheitsdienstes. Hier gab es eine derart große Fülle von Publikationen, dass die Erstellung eines (systematischen) Reviews zu ein bis zwei dieser Erreger allein bereits den zeitlichen und finanziellen Rahmen des vorliegenden Auftrags umfasst oder gar gesprengt hätte. Vor diesem Hintergrund wurde das im Kapitel Methoden geschilderte Vorgehen gewählt, d.h. auf die Erstellung von Berichten zu einzelnen häufig und gut untersuchten Erregern verzichtet.

Als Sonderfall stellte sich die Situation der sog. Kinderkrankheiten (Masern, Mumps, Röteln, Varizellen) dar: Hier fanden sich zwar viele Veröffentlichungen, in der Regel handelte es sich aber um Artikel, in denen ausschließlich die Seroprävalenz von Beschäftigten im Gesundheitsdienst (ohne Vergleichsgruppe), deren Impfstatus oder

serologische Testverfahren dargestellt wurden. Hierbei wurden auch hygienische Aspekte angesprochen. Studien, die auf ein beruflich bedingt erhöhtes Risiko für z.B. Pflegekräfte hinweisen, konnten nur vereinzelt gefunden werden (Mumps, mit Einschränkung: Parvovirus B 19).

## 4.2 Diskussion der Ergebnisse

Im Rahmen der Literaturrecherche und -aufarbeitung gelang es, das Feld der nicht gezielten Tätigkeiten mit Infektionserregern aus epidemiologischer Sicht umfassend zu beleuchten.

Die für 256 Krankheitserreger durchgeführte Literaturrecherche resultierte in 105 Kurzberichten und 11 Langberichten für insgesamt 161 Krankheitserreger. Hierbei konnten aus 54 Berichten Hinweise für ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb des Labors abgeleitet werden (vgl. Tabelle 4.1). In 62 Fällen lässt sich aus der aufgearbeiteten Literatur kein entsprechender Hinweis ableiten (vgl. Tabelle 4.2). Dies bedeutet jedoch nicht, dass im Einzelfall nicht doch ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei einer Tätigkeit vorliegen kann.

**Tab. 4.1** Infektionserreger, für die sich in der ermittelten epidemiologischen Literatur Hinweise auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb des Labors in Mitteleuropa ergaben

<b>A: Bakterien</b>	<b>B: Viren</b>	<b>C: Parasiten</b>	<b>D: Pilze</b>
Acinetobacter baumannii	BK-JC-Polyomavirus	Babesia divergens/microti	Candida albicans
Actinomyces madurae	Ebolavirus	Cryptosporidium parvum	Cryptococcus neoformans
Bacillus anthracis	Herpes simplex Virus	Plasmodium falciparum	Histoplasma capsulatum
Bartonella henselae	HIV	Strongyloides stercoralis	Microsporium gypseum
Bartonella quintana	Influenzavirus		Trichophyton rubrum/spp
Bordetella pertussis	Lymphocytic choriomeningitis virus		
Brucella abortus	Masernvirus		
Brucella melitensis	Mumpsvirus		
Brucella suis	Newcastle Disease Virus		
Campylobacter-Erreger	Norwalkvirus		
Chlamydien-Erreger	Parvovirus B19		
Clostridium tetani	Prione		
Enterococcus faecalis	Puumala virus		

**Tab. 4.1** Fortsetzung

<b>A: Bakterien</b>	<b>B: Viren</b>	<b>C: Parasiten</b>	<b>D: Pilze</b>
Erysipelothrix rhusiopathiae	Respiratory Syncytial-Virus		
Francisella tularensis	SIV		
Helicobacter pylori	Tollwutvirus		
Legionella pneumophila	Vaccinavirus		
Leptospira interrogans	Zytomegalievirus		
Mycobacterium marinum			
Mycobacterium tuberculosis			
Nocardia-Erreger			
Pasteurella multocida			
Rickettsia typhi			
Shigella flexneri			
Staphylococcus aureus			
Streptococcus suis			
Yersinia enterocolitica			

**Tab. 4.2** Infektionserreger, für die sich in der ermittelten epidemiologischen Literatur kein Hinweis auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb des Labors in Mitteleuropa ergab

<b>A: Bakterien</b>	<b>B: Viren</b>	<b>C: Parasiten</b>	<b>D: Pilze</b>
Actinomyces pyogenes	Adenoviridae	Ancylostoma duodenale	Aspergillus fumigatus
Bartonella bacilliformis	Arenaviridae	Ascaris lumbricoides	Microsporum canis
Burgholderia pseudomallei	Coxsackievirus	Echinococcus granulosus	Sporothrix schenckii
Brucella canis	Denguevirus	Echinococcus multilocularis	
Klebsiella-Erreger	ECHO-Virus	Fasciola hepatica	
Mycobacterium avium	Epstein-Barr-Virus	Giardia lamblia	
Mycobacterium bovis	Hepatitis-E-Virus	Hymenolepis diminuta/nana	

Tab. 4.2 Fortsetzung

A: Bakterien	B: Viren	C: Parasiten	D: Pilze
Mycobacterium fortuitum	Hepatitis-G-Virus	Leishmania brasiliensis	
Mycobacterium kansasii	Herpesvirus simiae	Leishmania major	
Mycobacterium leprae	HTLV-1 und HTLV-2	Leishmania mexicana	
Mycobacterium malmoense	Humanes Herpesvirus 6	Schistosoma haematobium	
Mycobacterium verschiedene	Humanes Papillomavirus	Schistosoma japonicum	
Proteus vulgaris	Kuhpockenvirus	Schistosoma mansoni	
Pseudomonas aeruginosa	Lassa-Virus	Taenia saginata	
Rhodococcus equi	Marburg-Virus	Trichinella spiralis	
Salmonella paratyphi/typhi	Parainfluenzaviren	Trichuris trichiura	
Salmonella typhimurium	Rubellavirus	Trypanosoma cruzi	
Streptococcus pneumoniae	Sin-Nombre-Virus		
Streptococcus pyogenes	Toscana-Virus		
Treponema pallidum	Varizella-Zoster-Virus		
Vibrio cholerae			
Yersinia pseudotuberculosis			

Im Rahmen der Literaturrecherche und Literaturbewertung ergaben sich teilweise unerwartete Erkenntnisse: Gerade der Einschluss auch von Fallberichten (Kasuistiken) ermöglichte, bisher in Deutschland nicht bzw. nur wenig diskutierte beruflich bedingte Infektionsrisiken zu beschreiben und in Einzelfällen auch einen Handlungsbedarf im Hinblick auf weiterführende Studien abzuleiten. Ausgehend von den ermittelten Daten aus der Literatur sehen die Autorinnen diesen weiteren Handlungs- bzw. Forschungsbedarf für die in Tabelle 4.3 aufgeführten Erreger.

**Tab. 4.3** Infektionserreger, für die weiterer Handlungsbedarf abgeleitet wurde

<b>Infektionserreger</b>
<b>A Bakterien</b>
Acinetobacter baumannii
Bartonella henselae
Chlamydia psittaci
Leptospira interrogans
Salmonella paratyphi
Streptococcus pneumoniae
Streptococcus suis
<b>B Viren</b>
Hepatitis-E-Virus
Humanes Papilloma-Virus (HPV)
Norwalk-Virus
Parvovirus B19
Respiratory-Syncytial-Virus
<b>C Parasiten</b>
Babesia divergens
Babesia microti
Echinococcus granulosus (Hundebandwurm)
Giardia lamblia
Trichuris trichiura (Peitschenwurm)

Dieser Handlungsbedarf wurde teilweise auch dann abgeleitet, wenn aus den zusammengestellten Studien Hinweise auf eine beruflich bedingt erhöhte Infektionsgefährdung abgeleitet werden konnten, einzelne Studien jedoch von nur eingeschränkter Qualität und damit Aussagekraft waren.

Gerade die Tatsache, dass die Qualität von epidemiologischen Untersuchungen zu beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiken im Rahmen der vorliegenden Arbeit häufig als nicht ausreichend bezeichnet werden musste, weist auf einen methodischen Handlungsbedarf sowohl für Wissenschaftler als auch für potentielle Auftraggeber entsprechender Studien hin: es gilt, der Planung von Studien, d.h. deren Design und hier v.a. der Erfassung von möglichen Confoundern, größte Aufmerksamkeit zu widmen.

Dieser Handlungsbedarf im Hinblick auf die Erforschung möglicher beruflich bedingter Infektionsrisiken soll in der Arbeitsschutz-Praxis allerdings nicht davon abhalten, Beschäftigte auf die Infektionsrisiken hinzuweisen, die mit bestimmten Tätigkeiten verbunden sein können. In diese Beratung sollte einerseits die Prävalenz der Infektionserreger (z.B. Zoonoseerreger) als auch die Symptomatik etwaiger (auch selten auftretender) Erkrankungen eingeschlossen werden. Jenseits der in dieser Arbeit



dokumentierten erhöhten Infektionsrisiken kann es hierzu hilfreich sein, Publikationen zu betrachten, die – ausgehend z.B. vom Tierseuchengeschehen – die potentielle Infektionsgefährdung für bestimmte Beschäftigtengruppen behandeln. In dieser Hinsicht müssen auch die möglichen kurz- oder langfristigen Auswirkungen klimatischer Veränderungen (z.B. Jahresdurchschnittstemperatur, Verlauf des Winters, Niederschläge) auf die Epidemiologie Vektor-gebundener Infektionserreger beziehungsweise von Zoonosen berücksichtigt werden [[453], [454], [455]]. Als Beispiel seien die vergleichsweise hohen Fallzahlen von Hantavirus-Infektionen in Deutschland in den Jahren 2005, 2007 und 2010 genannt [456], die u.a. auf die klimatisch bedingt hohe Zahl von Buchenfrüchten (sog. Buchenmast) im Vorjahr zurückgeführt wurde, die zu einem Anstieg der Mäusepopulation und damit der Reservoiertiere führte. Weitere Beispiele für klimatisch bedingte Veränderungen der Epidemiologie einer Infektionskrankheit bzw. eines Vektors sind die diskutierte Ausbreitung des endemischen Vorkommens des FSME-Virus in Europa [457] oder der Sandfliege, die als Vektor für mehrere Infektionserreger in Frage kommt [458].

## 5 Schlussfolgerungen

Im Rahmen des vorliegenden Forschungsberichtes wurde eine umfangreiche systematische Literaturrecherche durchgeführt zu allen Erregern, die im Anhang III der Richtlinie 2000/54/EG aufgeführt sind. Neben einer ersten Bewertung auf der Grundlage der geographischen Verbreitung und des Übertragungsweges erfolgte eine tiefer gehende Betrachtung auf der Basis von wissenschaftlichen Veröffentlichungen. Diese ergab, dass für eine (eher kleine) Gruppe von Infektionserregern bereits mehrere Übersichtsarbeiten vorliegen. Für den Großteil der Krankheitserreger findet sich aber – bei fokussierter Suche – eher wenig Literatur, die nicht selten auch methodische Mängel aufweist. Vor diesem Hintergrund erfolgte im vorliegenden Bericht bei vielen Krankheitserregern eine Bewertung dahingehend, dass sich aus der Literatur keine Hinweise auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko ableiten lassen. Ob im konkreten Einzelfall, d.h. auf Ebene des spezifischen Betriebs oder der spezifischen Tätigkeit tatsächlich nicht von einem beruflich bedingt erhöhten Infektionsrisiko auszugehen ist, muss in der Praxis jeweils neu entschieden werden. Die Tatsache, dass einzelne Erreger nicht in Berichten behandelt wurden oder sich aus den ermittelten Veröffentlichungen kein Hinweis auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko ergibt, entbindet im Einzelfall somit die mit der Gefährdungsbeurteilung, der Unterweisung und der Durchführung der arbeitsmedizinischen Vorsorge betrauten Personen nicht davon, die jeweilige Situation im Einzelfall zu berücksichtigen. Dies liegt nicht zuletzt darin begründet, dass z.B. bei den Zoonosen und den Vektor-gebundenen Infektionserregern die (lokale) epidemiologische Situation zu einer besonderen Gefährdung führen kann. Auch kann sich die epidemiologische Situation auch dadurch ändern, dass z.B. bestimmte Vektor-gebundene Infektionserreger durch sich ändernde klimatische Bedingungen vermehrt oder vermindert auftreten.

Das vorliegende Projekt war methodisch darauf ausgerichtet, den Bereich der nicht gezielten Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung abzubilden. Hierbei war das Augenmerk sowohl auf Labor-assoziierte Infektionen als auch auf Infektionsgefährdungen außerhalb des Labors gerichtet, der Fokus lag aber auf letzterem Expositionsszenario. Vor allem für diesen letzteren Bereich konnten neue Erkenntnisse generiert und in einigen Fällen auch Handlungsbedarf für zukünftige wissenschaftliche Fragestellungen abgeleitet werden.

## Stichwortverzeichnis

- Absettarov virus 39  
 Acanthamoeba castellani 46  
 Acinetobacter baumannii 19, 59, 61, 260, 263, 293  
 Actinobacillus actinomycetem comitans 30  
 Actinomadura madurae 19, 59, 63, 260, 293  
 Actinomadura pelletieri 30  
 Actinomyces gerencseriae 19, 27, 293  
 Actinomyces israeli 19, 27, 294  
 Actinomyces pyogenes 261  
 Actinomyces pyogenes 19, 59, 64, 294  
 Actinomyces spp 19, 27, 294  
 Acute haemorrhagic conjunctivitis virus 42  
 Adenoviridae 23, 167, 168, 261, 344  
 Affenpockenvirus 24, 27, 376  
 Ajellomyces capsulatus Siehe Histoplasma capsulatum var. capsulatum  
 Ajellomyces dermatitidis Siehe Blastomyces dermatitidis  
 Alphaviren 44, 381  
 Alphavirus 24, 27, 381  
 Ancylostoma duodenale 25, 219, 220, 261, 387  
 Andes- Virus 349  
 Angiostrongylus catonensis 46  
 Angiostrongylus costaricensis 46  
 Arcanobacterium haemolyticum 30  
 Arenaviridae 23, 167, 170, 261, 344  
 Ascaris lumbricoides 25, 219, 221, 261, 388  
 Ascaris suum 46  
 Aspergillus fumigatus 26, 247, 248, 249, 261, 416  
 Astroviridae 346  
 Australische-X-Enzephalitis 39  
  
 Babesia divergens 25, 219, 223, 263, 389  
 Babesia microti 25, 219, 223, 263, 389  
 Bacillus anthracis 11, 19, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 260, 271, 295  
 Bacillus cereus 66, 70  
 Bacteroides fragilis 19, 27, 295  
 Balantidium coli 25, 27, 390  
 Bartonella (Rochalimaea)spp 298  
 Bartonella bacilliformis 19, 59, 72, 74, 261, 291, 296  
 Bartonella henselae 19, 59, 75, 76, 78, 79, 81, 260, 263, 272, 291, 296, 298  
 Bartonella quintana 19, 59, 75, 81, 260, 297  
 Bartonella spp 19, 78  
 Bartonellaceae 72, 75  
 Bebaruivirus 43  
 Bhanja 37  
 BK-Polyomavirus 23, 203, 367  
 Blastomyces dermatitidis 54  
 Bordetella bronchiseptica 19, 299  
 Bordetella bronchiseptica 27  
 Bordetella parapertussis 19, 27, 299  
 Bordetella pertussis 10, 19, 59, 82, 83, 84, 260, 300  
  
 Borrelia burgdorferi 10, 11, 19, 27, 28, 301  
 Borrelia duttoni 30  
 Borrelia recurrentis 19, 27, 301  
 Borrelia spp 20, 27, 302  
 Bovine Spongiforme Enzephalopathie Siehe BSE  
 Brucella abortus 20, 59, 87, 260, 272, 302  
 Brucella canis 20, 59, 88, 261, 272, 303  
 Brucella melitensis 11, 20, 59, 89, 90, 92, 260, 291, 304  
 Brucella suis 20, 59, 94, 260, 273, 305  
 Brugia malayi 46  
 Brugia pahangi 46  
 BSE 24, 167, 204, 384, 385  
 Büffelpockenvirus 24, 375  
 Bunyaviren 346, 350  
 Bunyaviridae 346  
 Bunyawera-Virus 37  
 Burgholderia pseudomallei 96  
 Burkholderia mallei 30  
 Burkholderia pseudomallei 11, 20, 59, 96, 306  
  
 Calciviridae 23, 350, 351  
 Campylobacter coli 20, 59, 97  
 Campylobacter fetus 20, 59, 97, 307  
 Campylobacter jejuni 20, 59, 307  
 Campylobacter spp 27, 307  
 Candida albicans 26, 247, 250, 260, 417  
 Candida tropicalis 26, 27, 418  
 Capillaria philippinensis 46  
 Capillaria spp 46  
 Cardiobacterium hominis 31  
 Cariella brunetii 31  
 Chikungunya-Virus 24, 27, 382  
 Chlamydia pneumoniae 20, 59, 308  
 Chlamydia psittaci 20, 59, 100, 263, 310  
 Chlamydia trachomatis 20, 59, 309  
 Chlamydophila pneumoniae 11  
 Chlamydophila psittaci 11  
 Cladophialophora bantiana 26  
 Cladosporium bantianum Siehe Cladophialophora bantiana  
 Cladosporium trichoides Siehe Cladophialophora bantiana  
 Clonorchis sinensis 47  
 Clonorchis viverrini 47  
 Clostridium botulinum 20, 27, 310  
 Clostridium perfringens 20, 27, 310  
 Clostridium spp 20, 27, 311  
 Clostridium tetani 20, 59, 103, 260, 311  
 Coccidioides immitis 55  
 Coltiviren 42  
 Coronarviridae 352  
 Corynebacterium diphtheriae 20, 27, 312  
 Corynebacterium minutissimum 31  
 Corynebacterium pseudotuberculosis 31  
 Corynebacterium spp 31  
 Coxiella burnetii 11  
 Coxsackievirus 24, 167, 171, 261, 372  
 Coxsackievirus A 171

- Coxsackievirus B 171  
 Creutzfeldt-Jakob-Krankheit 24, 167, 204, 384  
 Cryptococcus neoformans 26, 247, 251, 260, 287, 419  
 Cryptococcus neoformans var. neoformans 26, 247, 251, 419  
 Cryptosporidium parvum 25, 219, 224, 260, 285, 391  
 Cryptosporidium spp 25, 27, 392  
 Cyclospora cayetanensis 25, 27, 392  
  
 Denguevirus 23, 167, 172, 261, 355, 356  
 Dhori- und Thogotovirus 41  
 Dipetalonema streptocerca 47  
 Diphylobothrium latum 47  
 Dobrava-Belgrade-Virus 23, 27, 347  
 Dracunculus medinensis 48  
  
 Eastern-Equine-Encephalitis-Virus 43  
 Ebolavirus 23, 167, 173, 260, 353, 354  
 Echinococcus cysticus Siehe Echinococcus granulosus  
 Echinococcus granulosus (Hundebandwurm) 25, 219, 225, 263, 393  
 Echinococcus multilocularis (kleiner Fuchsbandwurm) 25, 219, 227, 393  
 ECHO-Virus 24, 167, 174, 261, 372  
 Edwardsiella tarda 20, 27, 312  
 Ehrlicha sennetsu 32  
 Eikenella corrodens 32  
 Elefantenpockenvirus 24, 27, 375  
 Emmonsia parva var. crescens 55  
 Emmonsia parva var. parva 55  
 Entamoeba histolytica 25, 27, 394  
 Enterobacter aerogenes/cloacac 20, 27, 313  
 Enterobacter spp 313  
 Enterococcus faecalis 20, 59, 104, 260  
 Enterococcus spp 20, 59, 313  
 Epidermophyton floccosum 26, 27, 420  
 Epstein-Barr-Virus 23, 167, 175, 261, 288, 363, 416  
 Equine morbillivirus 45  
 Erysipelothrix rhusiopathiae 20, 59, 105, 261, 274, 314  
 Eschericia coli 20, 315  
 Everglades-Virus 43  
  
 Fasciola gigantica (Riesenleberegel) 48  
 Fasciola hepatica 25, 219, 229, 261, 395  
 Fasciola hepatica (Großer Leberegel) 25, 219, 229, 395  
 Fasciolopsis buski 48  
 Filobasidiella neoformans var. neoformans Siehe Cryptococcus neoformans var. neoformans  
 Filoviridae 353  
 Flaviviren, sonstige als pathogen bekannte 40  
 Flaviviridae 355  
 Flavobacterium meningosepticum 32  
 Flexal-Virus 37  
  
 Fluoribacter bozemanae 32  
 Fonsecaea compacta 56  
 Fonsecaea pedrosoi 56  
 Francisella tularensis 11, 20, 59, 106, 108, 109, 261, 275, 316  
 FSME-Virus 19, 24, 28, 264, 355  
 Fusobacterium necrophorum 20, 27, 316  
  
 Gardnerella vaginalis 32  
 Gelbfieber-Virus 11, 23, 27, 359  
 Germiston 38  
 Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom 24, 27, 386  
 Giardia lamblia 25, 219, 230, 261, 263, 396  
 Guanarito-Virus 37  
  
 Haemophilus influenzae 20, 27, 316  
 Haemophilus spp 33  
 Haemophilus ducreyi 33  
 Hantaanvirus 23, 27  
 Hantavirus 23, 27, 211, 347  
 Hanta-Virus 19, 349  
 Hanzalova virus 39  
 Hazar-Virus 38  
 Helicobacter pylori 11, 20, 59, 110, 111, 112, 113, 114, 261, 275, 317  
 Hepadnaviridae 41, 359  
 Hepatitis-A-Virus 12, 19, 24, 27, 28, 288, 373  
 Hepatitis-B-Virus 12, 19, 23, 27, 28, 360  
 Hepatitis-C-Virus 12, 19, 23, 27, 28, 289, 357  
 Hepatitis-D-Virus 23, 27, 361  
 Hepatitis-E-Virus 23, 167, 176, 261, 263, 351  
 Hepatitis-G-Virus 23, 167, 178, 262, 280, 358  
 Hepatitis-Viren, noch nicht identifiziert 45  
 Herpes simplex Virus 260  
 Herpes-simplex-Virus 23, 167, 179, 364  
 Herpesviridae 362  
 Herpes-Virus hominis 7 23, 27, 365  
 Herpes-Virus hominis 8 23, 27, 41  
 Herpesvirus simiae 23, 167, 181, 262, 280, 363  
 Histoplasma capsulatum 26, 27, 247, 252, 260, 421, 422  
 Histoplasma capsulatum duboisii 26, 422  
 Histoplasma capsulatum var. capsulatum 421  
 HIV 24, 41, 148, 179, 183, 184, 212, 217, 260, 278, 280, 281, 284, 289, 378  
 HTLV-1 24, 167, 187, 379  
 HTLV-2 24, 167, 187, 379  
 Human-B-lymphotropic Virus 23, 167, 365  
 Humane Rotaviren 24, 27, 378  
 Humanes Herpesvirus 6 167, 185, 262; Human-B-lymphotropic Virus 185  
 Humanes Papilloma-Virus 23, 167, 186, 263, 367  
 humanes respiratory syncytial virus 208, Siehe Respiratory-Syncytial-Virus  
 Hymenolepis diminuta 25, 219, 231, 396  
 Hymenolepis nana (Zwergbandwurm) 25, 219, 231, 396  
 Hypr virus 39

- Immundefizienzviren des Menschen 378  
 Influenza A+B-Virus 11  
 Influenzaviren 23, 167, 188, 189, 366  
 Influenzavirus 188, 189, 260  
 Inkoo-Virus 350  
  
 Japan-B-Enzephalitis 11, 23, 27, 358  
 JC-Polyomavirus 23, 203, 367  
 Junin-Virus 37  
  
 Kaninchenpockenvirus 24, 27, 377  
 Klebsiella oxytoca 20, 59, 117, 317  
 Klebsiella pneumoniae 20, 59, 117, 318  
 Klebsiella spp 20, 59, 117, 318  
 Kuhpockenvirus 24, 167, 190, 262, 375  
 Kumlinge virus 39  
 Kuru 45  
 Kyasanur-Forest-Virus 39  
  
 La-Crosse-Virus 350  
 Lassa-Virus 23, 167, 170, 191, 262, 344  
 LCM-LASV-Komplex-Viren 345  
 Legionella bozemanii Siehe Fluoribacter bozemanii  
 Legionella pneumophila 20, 60, 118, 119, 121, 122, 123, 261, 275, 276, 319  
 Legionella spp 20, 60, 320  
 Leishmania brasiliensis 25, 219, 232, 233, 262, 397  
 Leishmania donovani 25, 27, 397  
 Leishmania ethiopia 25, 27, 398  
 Leishmania major 25, 219, 234, 262, 400  
 Leishmania mexicana 25, 219, 235, 262, 285, 398  
 Leishmania peruviana 25, 27, 399  
 Leishmania spp 25, 27, 400  
 Leishmania tropica 25, 27, 399  
 Leptospira grippothyphosa 124, 125  
 Leptospira interrogans 20, 60, 124, 125, 261, 263, 320  
 Leptospira spp 11  
 Listeria invanovii 33  
 Listeria monozytogenes 20, 27, 321  
 Loa loa 49  
 Louping-ill-Virus 40  
 Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus 23, 167, 170, 192, 345  
  
 Machupo-Virus 37  
 Madurella grisea 57  
 Madurella mycetomatis 57  
 Mansonella ozzardi 49  
 Mansonella perstans 49  
 Marburg-Virus 23, 167, 194, 262, 355  
 Masernviren 167  
 Masernvirus 10, 24, 195, 260, 367  
 Mayaravirus 43  
 Melkerknotenvirus 24, 27, 376  
 Microsporium audouinii 26, 27  
 Microsporium canis 26, 247, 254, 261, 287  
 Microsporium gypseum 26, 247, 255, 260, 287  
 Microsporium spp 26, 27, 423  
 Molluscum-contagiosus-Virus 24, 27, 376  
 Mopeia-Virus 37  
 Morganella morganii 20, 27, 321  
 Mucambovirus 43  
 Muerto Canyon Siehe Sin-Nombre-Virus  
 Mumpsvirus 10, 24, 167, 196, 260, 368  
 Murray-Valley-Enzephalitis Siehe Australische-X-Enzephalitis  
 Mycoacterium simiae 28, 324  
 Mycobacterium abscessus Siehe Mycobacterium chelonae  
 Mycobacterium africanum 20, 28, 321  
 Mycobacterium avium 20, 60, 126, 142, 261, 322  
 Mycobacterium avium-intracellulare-scrofulaceum-Komplex 142  
 Mycobacterium bovis 21, 60, 127, 130, 137, 261, 276, 322  
 Mycobacterium chelonae 60, 142  
 Mycobacterium chelonae 60, 142  
 Mycobacterium fortuitum 21, 60, 131, 262, 322  
 Mycobacterium immunogenum Siehe Mycobacterium chelonae  
 Mycobacterium intracellulare 60, 142  
 Mycobacterium kansasii 21, 60, 132, 262, 323  
 Mycobacterium leprae 21, 60, 133, 262, 323  
 Mycobacterium malmoense 21, 60, 134, 262, 277, 323  
 Mycobacterium marinum 21, 60, 135, 261, 277, 323  
 Mycobacterium paratuberculosis 21, 28, 324  
 Mycobacterium scrofulaceum 21, 28, 324  
 Mycobacterium simiae 21  
 Mycobacterium szulgai 21, 28, 324  
 Mycobacterium tuberculosis 21, 60, 127, 128, 132, 136, 137, 138, 139, 140, 142, 261, 277, 324  
 Mycobacterium ulcerans 33  
 Mycobacterium xenopi 21, 28, 324  
 Mycobacterium, verschiedene 21  
 Mycoplasma caviae 34  
 Mycoplasma hominis 21, 28, 325  
 Mycoplasma pneumoniae 21, 28, 326  
  
 Naegleria fowleri 25, 27, 400  
 Nairoviren 38  
 Ndumuvirus 43  
 Necator americanus (Hakenwurm) 50  
 Neisseria gonorrhoeae 34  
 Neisseria meningitidis 11, 21, 28, 327  
 Neotestudina rosatii 57  
 Newcastle Disease Virus 24, 167, 197, 260, 368  
 Nocardia asteroides 21, 60, 143, 327  
 Nocardia brasiliensis 21, 60, 143, 327  
 Nocardia farcinica 21, 60, 143, 327  
 Nocardia nova 21, 60, 143, 327

- Nocardia otitidiscaviarum* 21, 60, 143, 327  
*Nocardia-Erreger* 261  
 Norwalkvirus 198, 260  
 Norwalk-Virus 23, 167, 198, 263, 351  
  
*O`nyong-Virus* 43  
*Onchocerca volvulus* 50  
*Opisthorchis felineus* 51  
*Opisthorchis* spp 51  
*Orbiviren* 42  
*Orf-Virus* 24, 28, 377  
*Oro-pouche-Virus* 38  
*Orthomyxoviridae* 41, 365  
  
*Papata-ciber-Virus* 39  
*Papovaviridae* 41  
*Paracoccidioides brasiliensis* 57  
*Paragonimus westermani* (Lungenegel) 52  
*Parainfluenzaviren* 24, 167, 200, 262, 368  
*Paramyxoviridae* 367  
*Parvoviridae* 369  
*Parvovirus B19* 24, 167, 201, 202, 260, 263, 370  
*Pasteurella multocida* 21, 60, 144, 261, 277, 328  
*Pasteurella* spp 21, 28, 328  
*Penicillium marneffei* 58  
*Peptostreptococcus anaerobius* 21, 28, 329  
*Phleboviren* 38  
*Picornaviridae* 371  
*Plasmodium falciparum* 25, 219, 236, 260, 285, 401  
*Plasmodium* spp 25, 27, 402  
*Plesiomonas shigelloides* 21, 28, 329  
*Poliomyelitis-Virus* 24, 28, 374  
*Polyomaviren* 203  
*Porphyromonas* spp. 21, 28, 330  
*Powassan-Virus* 40  
*Poxviridae* 375  
*Prevotella* spp 21, 28, 330  
**Prione** 23, 24, 59, 167, 204, 260, 290, 384  
*Prospect-Hill-Virus* 23, 349  
*Proteus mirabilis* 21, 28, 330  
*Proteus penneri* 21, 28, 330  
*Proteus vulgaris* 21, 60, 146, 262, 330  
*Providencia alcalifaciens* 21, 28, 331  
*Providencia rettgeri* 21, 28, 331  
*Providencia* spp 21, 28, 331  
*Pseudallescheria boydii* Siehe *Scedosporium apiospermum*  
*Pseudomonas aeruginosa* 21, 60, 104, 147, 262, 278, 331  
*Pseudomonas pseudomallei* Siehe *burkholderia pseudomallei*  
*Puumala virus* 260, 283  
*Puumala-Virus* 23, 167, 206, 207, 348  
  
*Reoviren* 42  
*Reoviridae* 377  
*RespiratorySyncytial-Virus* 261  
  
*Respiratory-Syncytial-Virus* 24, 167, 208  
*Respiratory-Syncytial-Virus* 263  
*Respiratory-Syncytial-Virus* 369  
*Retroviridae* 378  
*Rhabdoviridae* 379  
*Rhinoviren* 24, 28, 375  
*Rhodococcus equi* 21, 60, 148, 262, 278, 332  
*Rickettsia akari* 21, 28, 332  
*Rickettsia canada* 34  
*Rickettsia conorii* 34  
*Rickettsia montana* 34  
*Rickettsia prowazekii* 34  
*Rickettsia rickettsii* 34  
*Rickettsia* spp 21, 28, 333  
*Rickettsia tsutsugamushi* 35  
*Rickettsia typhi* 21, 60, 149, 261, 332  
*Rift-Valley-Fieber-Virus* 39  
*Rocio virus* 40  
*Ross-River-Virus* 44  
*Rubellavirus* 24, 167, 210, 262, 383  
*Rubivirus* 10, 383  
  
*Sabia-Virus* 37  
*Salmonella arizonae* 35  
*Salmonella enteritidis* 22, 28, 333  
*Salmonella paratyphi* 22, 60, 150, 151, 263, 333  
*Salmonella typhi* 13, 22, 60, 150, 151, 334  
*Salmonella typhimurium* 22, 60, 152, 262, 333  
*Sarcocystis suihominis* 25, 27, 403  
*Scedosporium apiospermum* 26, 27, 423  
*Scedosporium prolificans* 26, 27, 424  
*Scedosporium prolificans inflatum* 424  
*Schistosoma haematobium* 25, 219, 237, 240, 262, 403  
*Schistosoma intercalatum* 25, 27, 406  
*Schistosoma japonicum* 25, 219, 238, 239, 262, 285, 286, 407  
*Schistosoma mansoni* 11, 25, 219, 237, 240, 262, 408  
*Schistosoma mekongi* 25, 27, 409  
*Semliki-Forest-Virus* 24, 28, 382  
*Seoul-Virus* 23, 28, 348  
*Serpulina* spp. 35  
*Shigella boydii* 22, 28, 335  
*Shigella dysenteriae* 22, 28, 335  
*Shigella flexneri* 22, 60, 153, 261, 335  
*Shigella sonnei* 22, 335  
*Simian immunodeficiency virus* Siehe SIV  
*Sindbisvirus* 44  
*Sin-Nombre-Virus* 23, 167, 211, 262, 289, 347  
*SIV* 24, 167, 212, 261, 283, 289, 379  
*Sporothrix schenckii* 26, 247, 256, 261, 424  
*St.Louis Enzephalitis Virus* 40  
*Staphylococcus aureus* 22, 60, 154, 155, 156, 261, 278, 289, 336  
*Steptococcus pneumoniae* 262  
*Steptococcus pyogenes* 262  
*Steptococcus suis* 261  
*Streptobacillus moniliformis* 35

- Streptococcus pneumoniae* 11, 22, 60, 159, 263, 337  
*Streptococcus pyogenes* 22, 60, 160, 338  
*Streptococcus spp* 22, 28, 339  
*Streptococcus suis* 22, 60, 161, 162, 263, 339  
*Strongyloides spp* 53  
*Strongyloides stercoralis* 25, 219, 241, 247, 260, 410
- Tacaribe-Komplex-Viren 37, 345  
*Taenia saginata* 25, 219, 242, 244, 262, 411  
*Taenia saginata* (Rinderfinnenbandwurm) 25, 219, 242, 411  
*Taenia solium* (Schweinefinnenbandwurm) 26, 27, 411  
 Tahyna Strain-Virus 23, 28  
 Tahyna-Virus 350  
 Tana & Yaba Siehe Yatapoxvirus  
 tick-borne encephalitis 28, Siehe  
   Zentraleuropäisches-Zeckenzephalitis-Virus  
 Togaviridae 381  
 Tollwutvirus 13, 24, 167, 213, 261, 380  
 Tonatevirus 44  
 Toroviridae 44  
 Toscana-Virus 23, 167, 214, 262, 349  
*Toxocara canis* 26, 27, 412  
*Toxoplasma gondii* 26, 27, 413  
*Treponema carateum* 35  
*Treponema pallidum* 11, 22, 60, 163, 262, 340  
*Treponema pertenuae* 22, 28, 340  
*Treponema spp* 36  
*Trichinella spiralis* 26, 219, 243, 262, 414  
*Trichophyton mentagrophytes* 257  
*Trichophyton rubrum* 26, 247, 257, 425  
*Trichophyton spp* 26, 247, 257, 258, 425  
*Trichophyton verrucosum* 257  
*Trichuris trichiura* 26, 219, 242, 244, 245, 262, 263, 414  
*Trichuris trichiura* (Peitschenwurm) 26, 219, 244, 263, 414  
*Tropheryma whipplei* 11  
*Trypanosoma brucei gambiense* 53  
*Trypanosoma cruzi* 11, 26, 219, 246, 262, 286, 415  
*Trypanosoma brucei rhodensiense* 53  
 TSE 383, 385  
 Tula-Virus 349
- Unkonventionelle Agenzien, die assoziiert sind mit Transmissiblen Spongiformen Siehe TSE
- Vaccinavirus 261  
 Vacciniavirus 24, 167, 215, 377  
 Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit Siehe vCJD  
 variola virus Siehe Weiße-Pocken-Virus  
 Variola-major-Virus 42  
 Variola-minor-Virus 42
- Varizella-Zoster-Virus 10, 23, 167, 216, 262, 289, 364  
 vCJD 24, 167, 204, 205  
 Venezuelan-Equine-Enzephalitis-Virus 44  
 Vesikulovirus Siehe Virus der vesikulären Stromatitis  
*Vibrio cholerae* 11, 22, 60, 164, 262, 279, 341  
*Vibrio parahaemolyticus* 22, 28, 341  
*Vibrio spp* 36  
 Viren der humanen T-Zell-Leukämien Siehe HTLV-1 und HTLV-2  
 Virus der Californischen Enzephalitis 38  
 Virus der Russischen Frühsommer-Enzephalitis 40  
 Virus der vesikulären Stromatitis 42  
 Virus des hämorrhagischen Kongo-Krim-Fiebers 38  
 Virus des Omsker hämorrhagischen Fiebers 40
- Weiße-Pocken-Virus 42  
 Wesselbronn-Virus 40  
 Western-Equine-Enzephalitis-Virus 44  
 West-Nil-Fieber-Virus 40  
 Wuchereria bancrofti 53
- Xylohypha bantiana Siehe Cladophialophora bantiana
- Yatapoxvirus 42  
*Yersinia enterocolitica* 22, 60, 165, 261, 279, 341  
*Yersinia pestis* 11, 22, 28, 60, 166, 342  
*Yersinia pseudotuberculosis* 22, 60, 166, 262, 343  
*Yersinia spp.* 343
- Zentraleuropäisches-Zeckenzephalitis-Virus 23, 356  
 Zytomegalievirus 23, 167, 217, 218, 261, 288, 362, 416

## Quellen

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Bategay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
6. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 466: Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen*. BArbBl, 2006. **7**: p. 33-193
7. Martin, E. and U. Jackel, *Characterization of bacterial contaminants in the air of a duck hatchery by cultivation based and molecular methods*. J Environ Monit, 2011. **13**(2): p. 464-70.
8. de Vito, D., et al., *Estimation of incidence of nosocomial infections with a laboratory-based surveillance*. Journal of Preventive Medicine and Hygiene, 2004. **45**: p. 12-16.
9. Joseph, N.M., et al., *Role of intensive care unit environment and health-care workers in transmission of ventilator-associated pneumonia*. J Infect Dev Ctries, 2010. **4**(5): p. 282-91.
10. Chavez, G., R. Estrada, and A. Bonifaz, *Perianal actinomycetoma experience of 20 cases*. Int J Dermatol, 2002. **41**(8): p. 491-3.
11. Maiti, P.K., A. Ray, and S. Bandyopadhyay, *Epidemiological aspects of mycetoma from a retrospective study of 264 cases in West Bengal*. Trop Med Int Health, 2002. **7**(9): p. 788-92.
12. Lynch, M., et al., *Actinomyces pyogenes septic arthritis in a diabetic farmer*. J Infect, 1998. **37**(1): p. 71-3.
13. Drancourt, M., et al., *Two cases of Actinomyces pyogenes infection in humans*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 1993. **12**(1): p. 55-7.
14. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung, *Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen 4. vollständig neubearbeitete Auflage ed. Arbeitsmedizinische Vorsorge*. 2007, Stuttgart: Gentner Verlag.
15. RKI, *RKI-Merkblatt Milzbrand (Anthrax), Stand 08.08.2003*. 2003.
16. Turnbull, P.C.B., *Guidelines for the Surveillance and Control of Anthrax in Human and Animals*. Emerging and other Communicable Diseases, Surveillance and Control, ed. World Health Organization. Vol. 3.
17. Davies, J.C., *A major epidemic of anthrax in Zimbabwe*. Cent Afr J Med, 1982. **28**(12): p. 291-8.
18. CDC, *Use of anthrax vaccine in the United States*. MMWR Recomm Rep, 2000. **49**(RR-15): p. 1-20.
19. Radun, D., et al., *Preliminary case report of fatal anthrax in an injecting drug user in North-Rhine-Westphalia, Germany, December 2009*. Euro Surveill, 2010. **15**(2).
20. Albrink, W.S. and R.J. Goodlow, *Experimental inhalation anthrax in the chimpanzee*. Am J Pathol, 1959. **35**: p. 1055-65.
21. CDC, *Suspected cutaneous anthrax in a laboratory worker--Texas, 2002*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2002. **51**(13): p. 279-81.
22. Demirdag, K., et al., *Cutaneous anthrax in adults: a review of 25 cases in the eastern Anatolian region of Turkey*. Infection, 2003. **31**(5): p. 327-30.
23. Maguina, C., et al., *Cutaneous anthrax in Lima, Peru: retrospective analysis of 71 cases, including four with a meningoencephalic complication*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2005. **47**(1): p. 25-30.
24. Rusnak, J., et al., *An unusual inhalational exposure to Bacillus anthracis in a research laboratory*. J Occup Environ Med, 2004. **46**(4): p. 313-4.
25. Kolbe, A., M.G. Yuen, and B.K. Doyle, *A case of human cutaneous anthrax*. Med J Aust, 2006. **185**(5): p. 281-2.
26. Avashia, S.B., et al., *Fatal pneumonia among metalworkers due to inhalation exposure to Bacillus cereus Containing Bacillus anthracis toxin genes*. Clin Infect Dis, 2007. **44**(3): p. 414-6.



27. Bundesministerium der Justiz, *ArbMedVV, Anhang Arbeitsmedizinische Pflicht- und Angebotsuntersuchungen sowie weitere Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge* BGBl, 2008(I): p. 2771-2775.
28. Bundesministerium der Justiz, *Biostoffverordnung-BioStoffV. Zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung am 18.12.2008 (BGBl. I 2768)*. BGBl, 1999(I): p. 50.
29. Scholbeck, R. and U. Schies, *Merkblatt "Biologische Arbeitsstoffe bei der Bodensanierung"*. BGI 2000. **583** (ZH 1/186).
30. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 481-483.
31. Karem, K.L., C.D. Paddock, and R.L. Regnery, *Bartonella henselae, B. quintana, and B. bacilliformis: historical pathogens of emerging significance*. *Microbes Infect*, 2000. **2**(10): p. 1193-205.
32. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 434-435.
33. Duncan, A.W., R.G. Maggi, and E.B. Breitschwerdt, *Bartonella DNA in dog saliva*. *Emerging infectious diseases*, 2007. **13**(12): p. 1948–1950
34. Kumasaka, K., et al., *Survey of veterinary professionals for antibodies to Bartonella henselae in Japan*. *Rinsho Byori*, 2001. **49**(9): p. 906-10.
35. Chmielewski, T., E. Podsiadly, and S. Tylewska-Wierzbanska, *Presence of Bartonella spp. in various human populations*. *Pol J Microbiol*, 2007. **56**(1): p. 33-8.
36. Chang, C.C., et al., *Cat-scratch disease in veterinary-associated populations and in its cat reservoir in Taiwan*. *Vet Res*, 2006. **37**(4): p. 565-77.
37. Juncker-Voss, M., et al., *Untersuchungen auf Antikörper gegen Zoonoseerreger bei Angestellten des Wiener Tiergartens Schönbrunn*. *Berl Münch Tierärztl Wschr* 2004. **117**(9-10): p. 404-409.
38. Dietrich, F., et al., *Prevalence of Bartonella henselae and Borrelia burgdorferi sensu lato DNA in ixodes ricinus ticks in Europe*. *Appl Environ Microbiol*, 2010. **76**(5): p. 1395-8.
39. Stanek, G., [*Pandora's Box: Pathogens in Ixodes ricinus ticks in Central Europe*]. *Wien Klin Wochenschr*, 2009. **121**(21-22): p. 673-83.
40. RKI, *RKI-Ratgeber für Ärzte: Pertussis (Keuchhusten)*. 2010.
41. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 359-365.
42. Sherertz, R.J., S. Bassetti, and B. Bassetti-Wyss, *"Cloud" health-care workers*. *Emerg Infect Dis*, 2001. **7**(2): p. 241-4.
43. Riffelmann, M., et al., *Antibodies to pertussis antigens in pediatric health care workers*. *Pediatr Infect Dis J*, 2002. **21**(5): p. 381-3.
44. Pascual, F.B., et al., *Outbreak of pertussis among healthcare workers in a hospital surgical unit*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2006. **27**(6): p. 546-52.
45. Daskalaki, I., et al., *Resource consumption in the infection control management of pertussis exposure among healthcare workers in pediatrics*. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 2007. **28**(4): p. 412-7.
46. Cramer, S. and U. Heininger, *Successful control of a pertussis outbreak in a university children's hospital*. *Int J Infect Dis*, 2008. **12**(6): p. e85-7.
47. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 320-324.
48. RKI, *Pertussis: Management eines Ausbruchs an einer Grundschule*. *Epidemiologisches Bulletin*, 2005. **6**: p. 43-47.
49. Agasthya, A.S., S. Isloor, and K. Prabhudas, *Brucellosis in high risk group individuals*. *Indian J Med Microbiol*, 2007. **25**(1): p. 28-31.
50. Langelaar, M., et al., *Staat van zoönosen (Serological study of the presence of antibodies against Coxiella burnetii and Brucella abortus in veterinarians in the Netherlands)*. *RIVM-rapport*, 2009. **330131001/2009**.
51. RKI, *RKI-Ratgeber für Ärzte: Brucellose*. 2008.
52. Monroe, P.W., et al., *Seroepidemiological investigation of Brucella canis antibodies in different human population groups*. *J Clin Microbiol*, 1975. **2**(5): p. 382-6.
53. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 356-359.
54. Mesner, O., et al., *The many faces of human-to-human transmission of brucellosis: congenital infection and outbreak of nosocomial disease related to an unrecognized clinical case*. *Clin Infect Dis*, 2007. **45**(12): p. e135-40.

55. Chevalier, P., et al., [*Brucella pancarditis with fatal outcome*]. Presse Med, 1996. **25**(13): p. 628-30.
56. Wiesli, P., M. Flepp, and P. Greminger, [*Fever and dry cough in a construction worker from Portugal*]. Praxis (Bern 1994), 1997. **86**(31-32): p. 1215-9.
57. Al Dahouk, S., et al., *Human brucellosis in a nonendemic country: a report from Germany, 2002 and 2003*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2005. **24**(7): p. 450-6.
58. Zachou, K., P.A. Papamichalis, and G.N. Dalekos, *Severe pharyngitis in stockbreeders: an unusual presentation of brucellosis*. Occup Med (Lond), 2008. **58**(4): p. 305-7.
59. Paton, N.I., et al., *Visceral abscesses due to Brucella suis infection in a retired pig farmer*. Clin Infect Dis, 2001. **32**(8): p. E129-30.
60. Harris, M.M., et al., *Isolation of Brucella suis from air of slaughterhouse*. Public Health Rep, 1962. **77**(7): p. 602-604.
61. Kaufmann, A.F., et al., *Airborne spread of brucellosis*. Ann N Y Acad Sci, 1980. **353**: p. 105-14.
62. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 411-415.
63. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 458-461.
64. Riesland, N., A.J. Simpson, and H. Wilde, *Diplomats in Bangkok and risk of melioidosis*. J Travel Med, 2001. **8**(3): p. 146-7.
65. Currie, B.J., D.A.B. Dance, and A.C. Cheng, *The global distribution of Burkholderia pseudomallei and melioidosis: an update*. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 2008. **102** Suppl 1: p. S1-S4.
66. RKI, *Melioidose der Lunge: Fallbericht zu einer importierten Erkrankung infolge des Tsunami in Südostasien*. Epidemiologisches Bulletin, 2005. **19**: p. 165-168.
67. Inglis, T.J. and A.Q. Sousa, *The public health implications of melioidosis*. Braz J Infect Dis, 2009. **13**(1): p. 59-66.
68. Ganeshram, K.N., et al., *Recurring febrile illness in a slaughterhouse worker*. Postgrad Med J, 2000. **76**(902): p. 790-1.
69. Logan, J.M., et al., *Campylobacter lanienae sp. nov., a new species isolated from workers in an abattoir*. Int J Syst Evol Microbiol, 2000. **50** Pt 2: p. 865-72.
70. Jones, D.M. and D.A. Robinson, *Occupational exposure to Campylobacter jejuni infection*. Lancet, 1981. **1**(8217): p. 440-1.
71. Ellis, A., et al., *Outbreak of Campylobacter infection among farm workers: an occupational hazard*. Can Commun Dis Rep, 1995. **21**(17): p. 153-6.
72. Bryan, F.L. and M.P. Doyle, *Health Risks and Consequences of Salmonella and Campylobacter jejuni in Raw Poultry*. Journal of Food Protection, 1995. **58**(3): p. 326-344.
73. Cawthraw, S.A., et al., *Antibodies, directed towards Campylobacter jejuni antigens, in sera from poultry abattoir workers*. Clin Exp Immunol, 2000. **122**(1): p. 55-60.
74. Price, L.B., et al., *Neurologic symptoms and neuropathologic antibodies in poultry workers exposed to Campylobacter jejuni*. J Occup Environ Med, 2007. **49**(7): p. 748-55.
75. Kapperud, G., et al., *Factors associated with increased and decreased risk of Campylobacter infection: a prospective case-control study in Norway*. Am J Epidemiol, 2003. **158**(3): p. 234-42.
76. Wilson, I.G., *Airborne Campylobacter infection in a poultry worker: case report and review of the literature*. Commun Dis Public Health, 2004. **7**(4): p. 349-53.
77. Friedrich-Löffler-Institut, *Tiergesundheitsjahresbericht 2009*. 2010, Greifswald-Insel Riems
78. RKI, *Campylobacter-jejuni-Infektionen: Immer wieder Rohmilch als Vehikel! Bericht des zuständigen Gesundheitsamtes zu einem Ausbruch bei Schulkindern*. Epidemiologisches Bulletin, 2006. **16**: p. 123-125.
79. RKI, *Campylobacter-jejuni-Infektionen treten 2007 vermehrt auf. Analyse der Situation durch RKI und BfR*. Epidemiologisches Bulletin, 2007. **36**: p. 331-334.
80. Hartung, M., *Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2008. Mitteilungen der Länder zu Lebensmitteln, Tieren, Futtermitteln und Umweltproben*. BfR-Wissenschaft 06/2010, ed. B.f. Risikobewertung. 2010, Berlin.
81. RKI, *RKI-Ratgeber für Ärzte: Campylobacter-Infektionen 2006*.
82. Hedberg, K., et al., *An outbreak of psittacosis in Minnesota turkey industry workers: implications for modes of transmission and control*. Am J Epidemiol, 1989. **130**(3): p. 569-77.

83. Otto, P., K. Nöckler, and L. Hoffmann, *Symposium: Heimtiere als Überträger humanpathogener Infektionserreger*. Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz, 2002. **45**(3): p. 294-299.
84. Andrews, B.E., R. Major, and S.R. Palmer, *Ornithosis in poultry workers*. Lancet, 1981. **1**(8221): p. 632-4.
85. RKI, *Aktuelle Statistik meldepflichtiger Infektionskrankheiten*. Epidemiologisches Bulletin, 2005. **5**: p. 40-42.
86. Lederer, P. and R. Müller, *Ornithose--Untersuchungen im Zusammenhang mit einem Ausbruch*. Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany)), 1999. **61**(12).
87. Hughes, C., et al., *Possible nosocomial transmission of psittacosis*. Infect Control Hosp Epidemiol, 1997. **18**(3): p. 165-8.
88. Dickx, V., et al., *Chlamydomphila psittaci zoonotic risk assessment in a chicken and turkey slaughterhouse*. J Clin Microbiol, 2010. **48**(9): p. 3244-50.
89. Hadley, K.M., et al., *Ovine chlamydiosis in an abattoir worker*. J Infect, 1992. **25** Suppl 1: p. 105-9.
90. Gosbell, I.B., A.D. Ross, and I.B. Turner, *Chlamydia psittaci infection and reinfection in a veterinarian*. Aust Vet J, 1999. **77**(8): p. 511-3.
91. Maegawa, N., et al., *[Two cases of Chlamydia psittaci infection occurring in employees of the same pet shop]*. Nihon Kokyuki Gakkai Zasshi, 2001. **39**(10): p. 753-7.
92. Harkinezhad, T., et al., *Chlamydomphila psittaci genotype E/B transmission from African grey parrots to humans*. J Med Microbiol, 2007. **56**(Pt 8): p. 1097-100.
93. Vanrompay, D., et al., *Chlamydomphila psittaci transmission from pet birds to humans*. Emerg Infect Dis, 2007. **13**(7): p. 1108-10.
94. Haas, W.H., et al., *A Dutch case of atypical pneumonia after culling of H5N1 positive ducks in Bavaria was found infected with Chlamydomphila psittaci*. Euro Surveill, 2007. **12**(11): p. E071129 3.
95. Petrovay, F. and E. Balla, *Two fatal cases of psittacosis caused by Chlamydomphila psittaci*. J Med Microbiol, 2008. **57**(Pt 10): p. 1296-8.
96. Van Droogenbroeck, C., et al., *Simultaneous zoonotic transmission of Chlamydomphila psittaci genotypes D, F and E/B to a veterinary scientist*. Vet Microbiol, 2009. **135**(1-2): p. 78-81.
97. Toohar, R., et al., *Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature*. Waste Manag Res, 2005. **23**(1): p. 79-86.
98. Luisto, M. and A.M. Seppalainen, *Tetanus caused by occupational accidents*. Scand J Work Environ Health, 1992. **18**(5): p. 323-6.
99. Valentino, M. and V. Rapisarda, *Tetanus in a central Italian region: scope for more effective prevention among unvaccinated agricultural workers*. Occup Med (Lond), 2001. **51**(2): p. 114-7.
100. RKI, *Falldefinitionen übertragbarer Krankheiten für den ÖGD: Krankheiten, für die gemäß LVO eine erweiterte Meldepflicht zusätzlich zum IfSG besteht (Stand 2009)*. Epidemiologisches Bulletin, 2009. **5**: p. 33-49.
101. Jaksic, S., S. Uhitil, and J. Zivkovic, *Bacterial pollution of cutting fluids: a risk factor for occupational diseases*. Arh Hig Rada Toksikol, 1998. **49**(3): p. 239-44.
102. Cyprowski, M., A. Buczynska, and I. Szadkowska-Stanczyk, *[Exposure assessment to bioaerosols among sewer workers]*. Med Pr, 2006. **57**(6): p. 525-30.
103. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 368-372.
104. Gorby, G.L. and J.E. Peacock, Jr., *Erysipelothrix rhusiopathiae endocarditis: microbiologic, epidemiologic, and clinical features of an occupational disease*. Rev Infect Dis, 1988. **10**(2): p. 317-25.
105. Bravo, T.C., *Erisipeloide de Rosenbach ocupacional. Estudio clínico-bacteriológico de tres casos humanos*. Dermatología Rev Mex, 2005. **49**: p. 78-83.
106. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 366-368.
107. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 341.
108. Westerman, E.L. and J. McDonald, *Tularemia pneumonia mimicking legionnaires' disease: isolation of organism on CYE agar and successful treatment with erythromycin*. South Med J, 1983. **76**(9): p. 1169-70.

109. Deutz, A., *Hunde als Infektionsquellen für den Menschen*. 15. Österreichische Jägertagung 2009: p. 63-70.
110. Hauri, A.M., et al., *Investigating an airborne tularemia outbreak, Germany*. Emerg Infect Dis, 2010. **16**(2): p. 238-43.
111. RKI, *Tularämie: Ausbruch unter Teilnehmern einer Hasen-Treibjagd im Landkreis Darmstadt-Dieburg*. Epidemiologisches Bulletin, 2005. **50**: p. 465-467.
112. Edfors, R., B. Smith, and T. Lillebaek, [A case of tularemia in a Danish hunter]. Ugeskr Laeger, 2010. **172**(5): p. 381-2.
113. RKI, *RKI Merkblatt: Tularämie, Hasenpest (Francisella tularensis)*. 2001.
114. Rusnak, J.M., et al., *Management guidelines for laboratory exposures to agents of bioterrorism*. J Occup Environ Med, 2004. **46**(8): p. 791-800.
115. RKI, *Tularämie - Zum Vorkommen in Deutschland. Analyse auf der Basis der Meldedaten von 1949 bis 2006*. Epidemiologisches Bulletin, 2007. **7**(51-56).
116. RKI, *Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung: Tularämie – 2007 mehr Erkrankungen als in früheren Jahren*. Epidemiologisches Bulletin, 2007(45): p. 420.
117. Ausschuss-für-biologische-Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 466: Einstufung von Bakterien (Bacteria) und Archaeobakterien (Archaea) in Risikogruppen*. B ArbBl, 2006. **7**.
118. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 372-375.
119. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 308-311.
120. Schmid, K. and C. Schoerner, *Erhöhte Inzidenz serologisch nachweisbarer Infektionen mit Helicobacter pylori während der Ausbildung in der Krankenpflege*. Deutsche medizinische Wochenschrift 2001. **126**.
121. De Schryver, A., et al., *The occupational risk of Helicobacter pylori infection among workers in institutions for people with intellectual disability*. Occup Environ Med, 2008. **65**(9): p. 587-91.
122. Angtuaco, T.L., et al., *Seroprevalence of H. pylori infection and symptoms of upper gastrointestinal tract disease in two groups of health-care workers*. Dig Dis Sci, 2002. **47**(2): p. 292-7.
123. Mastromarino, P., et al., *Does hospital work constitute a risk factor for Helicobacter pylori infection?* J Hosp Infect, 2005. **60**(3): p. 261-8.
124. Noone, P.A., E.R. Waclawski, and A.D. Watt, *Are endoscopy nurses at risk of infection with Helicobacter pylori from their work?* Occup Med (Lond), 2006. **56**(2): p. 122-8.
125. Nienhaus, A., S. Brandenburg, and A. Seidler, *Beruflich bedingte Helicobacter-pylori-Infektionen bei Gastroenterologen und ihren Assistenten*. Trauma und Berufskrankheit, 2006. **8**(2): p. 129
126. Matsuda, R. and T. Morizane, *Helicobacter pylori infection in dental professionals: a 6-year prospective study*. Helicobacter, 2005. **10**(4): p. 307-11.
127. Jeggli, S., et al., *Hepatitis E, Helicobacter pylori, and gastrointestinal symptoms in workers exposed to waste water*. Occup Environ Med, 2004. **61**(7): p. 622-7.
128. Clays, E., et al., *Associations between dimensions of job stress and biomarkers of inflammation and infection*. J Occup Environ Med, 2005. **47**(9): p. 878-83.
129. van Mark, A., et al., *Correlates shift work with increased risk of gastrointestinal complaints or frequency of gastritis or peptic ulcer in H. pylori-infected shift workers?* Int Arch Occup Environ Health, 2010. **83**(4): p. 423-31.
130. Domanska, A. and G. Stroszejn-Mrowca, *Endotoxin in the occupational environment of bakers: method of detection*. Int J Occup Med Environ Health, 1994. **7**(2): p. 125-34.
131. Abdel Hameed, A.A., A.A. Shakour, and H.I. Yasser, *Evaluation of bio-aerosols at an animal feed manufacturing industry: A case study*. Aerobiologica, 2003. **19**: p. 89-95.
132. Kongo, J.M., A.P. Gomes, and F.X. Malcata, *Monitoring and identification of bacteria associated with safety concerns in the manufacture of Sao Jorge, a Portuguese traditional cheese from raw cow's milk*. J Food Prot, 2008. **71**(5): p. 986-92.
133. Omwandho, C.O., S.E. Gruessner, and H.R. Tinneberg, *Early pregnancy loss and neonatal deaths associated with Klebsiella pneumonia infection: a mini review of possible occupational health risk*. Arch Gynecol Obstet, 2006. **273**(5): p. 258-60.
134. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 354-355.
135. Borchardt, J., J.H. Helbig, and P.C. Luck, *Occurrence and distribution of sequence types among Legionella pneumophila strains isolated from patients in Germany: common features*

- and differences to other regions of the world. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2008. **27**(1): p. 29-36.
136. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 326-329.
  137. Joseph, C., *Legionnaires' disease in long distance lorry drivers*. *Commun Dis Rep CDR Wkly*, 1998. **8**(15): p. 131, 134.
  138. Polat, Y., et al., [*Investigation of Legionella pneumophila seropositivity in the professional long distance drivers as a risky occupation*]. *Mikrobiyol Bul*, 2007. **41**(2): p. 211-7.
  139. Sakamoto, R., et al., *Is driving a car a risk for Legionnaires' disease?* *Epidemiol Infect*, 2009. **137**(11): p. 1615-22.
  140. Azara, A., et al., *Prevalence study of Legionella spp. contamination in ferries and cruise ships*. *BMC Public Health*, 2006. **6**: p. 100.
  141. Allen, K.W., H. Prempeh, and M.S. Osman, *Legionella pneumonia from a novel industrial aerosol*. *Commun Dis Public Health*, 1999. **2**(4): p. 294-6.
  142. O'Keefe, N.S., K.A. Heinrich-Morrison, and B. McLaren, *Two linked cases of legionellosis with an unusual industrial source*. *Med J Aust*, 2005. **183**(9): p. 491-2.
  143. Daniauh, C., F. Wallet, and P.A. Cabanes, *Seroprevalence survey of antibodies against Legionella pneumophila among exposed and nonexposed personnel at industrial sites*. *Environ Risques & Santé*, 2010. **9**: p. 209-216.
  144. Pankhurst, C.L., et al., *Prevalence of legionella waterline contamination and Legionella pneumophila antibodies in general dental practitioners in London and rural Northern Ireland*. *Br Dent J*, 2003. **195**(10): p. 591-4; discussion 581.
  145. Ricci, M.L., et al., *A preliminary assessment of the occupational risk of acquiring Legionnaires' disease for people working in telephone manholes, a new workplace environment for Legionella growth*. *Am J Infect Control*, 2010. **38**(7): p. 540-5.
  146. Stojek, N.M. and J. Dutkiewicz, *Legionella in sprinkling water as a potential occupational risk factor for gardeners*. *Ann Agric Environ Med*, 2002. **9**(2): p. 261-4.
  147. RKI, *Häufung von Legionellen-Erkrankungen in Ulm und Neu-Ulm*. *Epidemiologisches Bulletin*, 2010(2): p. 18.
  148. RKI, *RKI-Ratgeber für Ärzte: Legionellose*. 2006.
  149. Kingscote, B.F., *Leptospirosis in two veterinarians*. *CMAJ*, 1985. **133**(9): p. 879-80.
  150. Babur, C., et al., [*Anti-Leptospira antibodies in slaughterhouse workers in Ankara*]. *Mikrobiyol Bul*, 2003. **37**(2-3): p. 143-50.
  151. Rieger, M.A., et al., *Infektionsrisiken bei Beschäftigten in der Abwasserwirtschaft: Hepatitis A, B, C und Leptospirose*. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz und Ergonomie*, 2002. **52**: p. 175.
  152. Deutz, A., et al., *Seroepidemiologische Untersuchungen von Jägern auf Zoonosen--Vergleich mit Untersuchungen bei Tierärzten, Landwirten und Schlachthofarbeitern*. *Wiener klinische Wochenschrift*, 2003. **115** (Suppl 3): p. 61-67
  153. Nardone, A., et al., *Risk factors for leptospirosis in metropolitan France: results of a national case-control study, 1999-2000*. *Clin Infect Dis*, 2004. **39**(5): p. 751-3.
  154. RKI, *Die Rückkehr des Feldfiebers in Deutschland: Leptospira-Grippotyphosa-Ausbruch unter Erdbeerpflückern*. *Epidemiologisches Bulletin*, 2008(11): p. 85-88.
  155. Cassidy, P.M., et al., *Nontuberculous mycobacterial disease prevalence and risk factors: a changing epidemiology*. *Clin Infect Dis*, 2009. **49**(12): p. e124-9.
  156. Friedrich-Löffler-Institut, *Nationales veterinärmedizinisches Referenzlabor für Tuberkulose*. 2010.
  157. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 408-428.
  158. de la Rua-Domenech, R., *Human Mycobacterium bovis infection in the United Kingdom: Incidence, risks, control measures and review of the zoonotic aspects of bovine tuberculosis*. *Tuberculosis (Edinb)*, 2006. **86**(2): p. 77-109.
  159. RKI, *RKI- Ratgeber Infektionskrankheiten - Merkblätter für Ärzte: Tuberkulose*. *Hygiene und Medizin*, 2003. **28**(3): p. 52-59.
  160. Rodriguez, E., et al., *Human tuberculosis due to Mycobacterium bovis and M. caprae in Spain, 2004-2007*. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2009. **13**(12): p. 1536-41.
  161. RKI, *Kann gegen Tuberkulose in Deutschland noch geimpft werden und welche Möglichkeiten gibt es, wenn die Impfung für einen Auslandsaufenthalt gefordert wird?*, in *Impfungen von A-Z*. 2003.

162. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 250: Biologische Arbeitsstoffe im Gesundheitswesen und in der Wohlfahrtspflege*. BArbBl, 2003. **11**: p. 53-73
163. RKI, *Neue molekulardiagnostische Verfahren in der Tuberkulose-Diagnostik*. Epidemiologisches Bulletin, 2011. **34**: p. 319-321.
164. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 378-388.
165. Winthrop, K.L., et al., *An outbreak of mycobacterial furunculosis associated with footbaths at a nail salon*. N Engl J Med, 2002. **346**(18): p. 1366-71.
166. Rautiala, S., et al., *Potentially pathogenic, slow-growing mycobacteria released into workplace air during the remediation of buildings*. J Occup Environ Hyg, 2004. **1**(1): p. 1-6.
167. Research-committee-of-the-british-thoracic-and-tuberculosis-association, *Opportunist mycobacterial pulmonary infection and occupational dust exposure: an investigation in England and Wales*. Tubercle, 1975. **56**(4): p. 295-313.
168. Bhatia, V.N., *Possible multiplication of M. leprae (?) on skin and nail bed of a laboratory worker*. Indian J Lepr, 1990. **62**(2): p. 226-7.
169. McGrath, E.E. and P. Bardsley, *An association between Mycobacterium malmoense and coal workers' pneumoconiosis*. Lung, 2009. **187**(1): p. 51-4.
170. McLain, E.H., *Case study: mariner's TB*. AAOHN J, 1989. **37**(8): p. 329-32.
171. Shih, J.Y., et al., *Osteomyelitis and tenosynovitis due to Mycobacterium marinum in a fish dealer*. J Formos Med Assoc, 1997. **96**(11): p. 913-6.
172. Abood, A. and N. Kang, *Trigger thumb in a fish-owner*. J R Soc Med, 2006. **99**(7): p. 370.
173. Harries, M.J. and J.T. Lear, *Occupational skin infections*. Occup Med (Lond), 2004. **54**(7): p. 441-9.
174. Benton, J. and A. Karkanevatos, *Preseptal cellulitis due to Mycobacterium marinum*. J Laryngol Otol, 2007. **121**(6): p. 606-8.
175. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 418-428.
176. MacIntyre, C.R., et al., *High rate of transmission of tuberculosis in an office: impact of delayed diagnosis*. Clin Infect Dis, 1995. **21**(5): p. 1170-4.
177. Allos, B.M., et al., *Management of an outbreak of tuberculosis in a small community*. Ann Intern Med, 1996. **125**(2): p. 114-7.
178. Lauzardo, M., et al., *Transmission of Mycobacterium tuberculosis to a funeral director during routine embalming*. Chest, 2001. **119**(2): p. 640-2.
179. Johnson, K.R., et al., *Transmission of Mycobacterium tuberculosis from medical waste*. JAMA, 2000. **284**(13): p. 1683-8.
180. Kim, D.Y., et al., *Pseudo-outbreak of tuberculosis in poultry plant workers, Sussex County, Delaware*. J Occup Environ Med, 2002. **44**(12): p. 1169-72.
181. Jenkins, P.A., *The epidemiology of opportunist mycobacterial infections in Wales, 1952--1978*. Rev Infect Dis, 1981. **3**(5): p. 1021-3.
182. Beckett, W., et al., *Hypersensitivity pneumonitis associated with environmental mycobacteria*. Environ Health Perspect, 2005. **113**(6): p. 767-70.
183. Yip, S.Y., et al., *Tuberculoid cutaneous infection due to a niacin-positive Mycobacterium chelonae*. Br J Dermatol, 1979. **101**(1): p. 63-9.
184. Khan, K., J. Wang, and T.K. Marras, *Nontuberculous mycobacterial sensitization in the United States: national trends over three decades*. Am J Respir Crit Care Med, 2007. **176**(3): p. 306-13.
185. Nakagawa, Y., Y. Fukushima, and T. Sakata, *[Chronic pulmonary nocardiosis with eosinophilia in an immunocompetent host]*. Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi, 1996. **34**(8): p. 916-20.
186. Comellas, J., M. Morales, and F. Granell, *[Nodular lymphangitis caused by Nocardia asteroides]*. Enferm Infecc Microbiol Clin, 2000. **18**(8): p. 385-8.
187. Fell, H.W., *Pasteurella multocida infections in West Suffolk*. J Infect, 1984. **9**(1): p. 83-6.
188. Choudat, D., et al., *Occupational exposure to animals and antibodies against Pasteurella multocida*. Br J Ind Med, 1987. **44**(12): p. 829-33.
189. Waghorn, D.J. and M. Robson, *Occupational risk of Pasteurella multocida septicaemia and premature labour in a pregnant vet*. BJOG, 2003. **110**(8): p. 780-1.
190. Umemori, Y., et al., *Chronic lung abscess with Pasteurella multocida infection*. Intern Med, 2005. **44**(7): p. 754-6.

191. Ampofo, J.A. and G.C. Clerk, *Infestation of fish-culturing communities with fish-borne bacteria: the Ghanaian case*. Int J Environ Health Res, 2002. **12**(3): p. 277-82.
192. Zell, L., et al., *Abszedierende Pneumonie durch Pseudomonas aeruginosa als Berufskrankheit bei einem Bohrwerkdreher*. Pneumologie, 1999. **53**(12): p. 620-625.
193. Rouquet, R.M., et al., *Imipenem/vancomycin for Rhodococcus equi pulmonary infection in HIV-positive patient*. Lancet, 1991. **337**(8737): p. 375.
194. Yamshchikov, A.V., A. Schuetz, and G.M. Lyon, *Rhodococcus equi infection*. Lancet Infect Dis, 2010. **10**(5): p. 350-9.
195. Pazzaglia, G., et al., *[Outbreak of paratyphoid fever among Peruvian naval personnel]*. Bol Oficina Sanit Panam, 1992. **112**(5): p. 395-405.
196. Kidenya, V. and M.J. Ferson, *Typhoid and paratyphoid fever in south-eastern Sydney, 1992-1997*. Commun Dis Intell, 2000. **24**(8): p. 233-6.
197. Lings, S., F. Lander, and M. Lebech, *Antimicrobial antibodies in Danish slaughterhouse workers and greenhouse workers*. Int Arch Occup Environ Health, 1994. **65**(6): p. 405-9.
198. Scarselli, A., et al., *Biological risk at work in Italy: results from the National Register of Occupational Exposures*. Ind Health, 2010. **48**(3): p. 365-9.
199. Lederer, I., et al., *Outbreak of shigellosis in the Vienna Zoo affecting human and non-human primates*. Int J Infect Dis, 2005. **9**(5): p. 290-1.
200. RKI, *Auftreten und Verbreitung von MRSA in Deutschland 2010*. Epidemiologisches Bulletin, 2011. **26**: p. 233-241.
201. World Health Organization *Guidelines for the surveillance and control of anthrax in humans and animals*.
202. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer. 250-257.
203. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag. 200-207.
204. Kock, R., et al., *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA): burden of disease and control challenges in Europe*. Euro Surveill, 2010. **15**(41): p. 19688.
205. Loeffler, A. and D.H. Lloyd, *Companion animals: a reservoir for methicillin-resistant Staphylococcus aureus in the community?* Epidemiol Infect, 2010. **138**(5): p. 595-605.
206. Lozano, C., et al., *Dynamic of nasal colonization by methicillin-resistant Staphylococcus aureus ST398 and ST1 after mupirocin treatment in a family in close contact with pigs*. Comp Immunol Microbiol Infect Dis, 2010. **34**(1): p. e1-7.
207. Cuny, C., et al., *Nasal colonization of humans with methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) CC398 with and without exposure to pigs*. PLoS One, 2009. **4**(8): p. e6800.
208. Gastmeier, P. and W. Witte, *Zum Management des MRSA-Screenings. Workshop der DGHM zu Methoden des MRSA-Screenings*. Epidemiologisches Bulletin, 2005: p. 385-389.
209. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Berufsgenossenschaftliche Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen, in Arbeitsmedizinische Vorsorge*. 2007. p. 753-755.
210. Loeffler, A., et al., *Meticillin-resistant Staphylococcus aureus carriage in UK veterinary staff and owners of infected pets: new risk groups*. J Hosp Infect, 2010. **74**(3): p. 282-8.
211. Bundesinstitut für Risikobewertung, *Grundlagenstudie zur Erhebung der Prävalenz von MRSA in Zuchtschweinebeständen vorgelegt. Stellungnahme Nr. 044/2009 des BfR vom 25. März 2009*. 2009.
212. Bundesinstitut für Risikobewertung, *Menschen können sich über den Kontakt mit Nutztieren mit Methicillin-resistenten Staphylococcus aureus (MRSA) infizieren. Stellungnahme Nr. 014/2009 des BfR vom 15. März 2009*. 2009.
213. Haamann, F., M. Dulon, and A. Nienhaus, *MRSA as an occupational disease: a case series*. International archives of occupational and environmental health, 2011. **84**(3): p. 259-266
214. Frosch, C., *Gemeinsamkeiten von Hygiene und Arbeitsschutz bei der Beurteilung von Infektionsrisiken. Vortrag bei ABAS und KRINKO im Dialog, 27.10.2009*. 2009.
215. Bartlett, J.G., *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus infections*. Top HIV Med, 2008. **16**(5): p. 151-5.
216. Elie-Turenne, M.C., et al., *Prevalence and characteristics of Staphylococcus aureus colonization among healthcare professionals in an urban teaching hospital*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2010. **31**(6): p. 574-80.
217. Harboe, E., et al., *[Transmission of methicillin resistant Staphylococcus aureus to primary health care workers in a home environment]*. Tidsskr Nor Laegeforen, 2003. **123**(3): p. 319-21.

218. Rosen, F.S. and M.W. Ryan, *The prevalence of colonization with drug-resistant pneumococci among adult workers in children's daycare*. Ear Nose Throat J, 2007. **86**(1): p. 38-44.
219. Hawkey, P.M., S.J. Pedler, and P.J. Southall, *Streptococcus pyogenes: a forgotten occupational hazard in the mortuary*. Br Med J, 1980. **281**(6247): p. 1058.
220. Corti, G., et al., *Invasive Streptococcus pyogenes infection in a surgeon after an occupational exposure*. Clin Microbiol Infect, 2000. **6**(3): p. 170-1.
221. Dupas, D., M. Vignon, and C. Geraut, *Streptococcus suis meningitis. A severe noncompensated occupational disease*. J Occup Med, 1992. **34**(11): p. 1102-5.
222. Watkins, E.J., et al., *Septicaemia in a pig-farm worker*. Lancet, 2001. **357**(9249): p. 38.
223. Halaby, T., et al., *Streptococcus suis meningitis, a poacher's risk*. Eur J Clin Microbiol Infect Dis, 2000. **19**(12): p. 943-5.
224. Kennedy, K.J., et al., *Two cases of Streptococcus suis endocarditis in Australian piggery workers*. Med J Aust, 2008. **189**(7): p. 413.
225. Rosenkranz, M., et al., *Streptococcus suis meningitis and septicemia contracted from a wild boar in Germany*. J Neurol, 2003. **250**(7): p. 869-70.
226. RKI, *Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung: Zu einer tödlich verlaufenen Infektion durch Streptococcus suis*. Epidemiologisches Bulletin, 2005. **37**: p. 346.
227. Rao, S.S., A. Mariathas, and L. Teare, *Meningitis in a butcher*. Emerg Med J, 2008. **25**(9): p. 607-8.
228. Booth, L.V., D.A. Lang, and R. Athersuch, *Isolation of Vibrio cholerae non-O1 from a Somerset farmworker and his tropical fish tank*. J Infect, 1990. **20**(1): p. 55-7.
229. Huhulescu, S., et al., *Laboratory-acquired Vibrio cholerae O1 infection in Austria, 2008*. Clin Microbiol Infect, 2010. **16**(8): p. 1303-4.
230. Nesbakken, T., et al., *Yersinia enterocolitica O:3 antibodies in slaughterhouse employees, veterinarians, and military recruits. Occupational exposure to pigs as a risk factor for yersiniosis*. Contrib Microbiol Immunol, 1991. **12**: p. 32-9.
231. Williams, J., *Warning on a new potential for laboratory-acquired infections as a result of the new nomenclature for the plague bacillus*. Bulletin of the World Health Organization, 1983. **61**(3): p. 545-546.
232. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 462: Einstufung von Viren in Risikogruppen*. BArbBl, 1998. **12**: p. 41-43.
233. Thorn, J. and L. Beijer, *Work-related symptoms and inflammation among sewage plant operatives*. Int J Occup Environ Health, 2004. **10**(1): p. 84-9.
234. Ohguchi, T., et al., *[The study of prevalence of neutralization antibody against human adenovirus in ophthalmological medical workers]*. Nippon Ganka Gakkai Zasshi, 2007. **111**(12): p. 931-5.
235. RKI, *Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung: Keratoconjunctivitis epidemica*. Epidemiologisches Bulletin, 2003. **27**: p. 214.
236. RKI, *Zum Ausbruch von viralen Konjunktividen in Einrichtungen der Bundeswehr*. Epidemiologisches Bulletin, 2004. **13**: p. 107-108.
237. RKI, *Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung: Häufungen von infektiöser Konjunktivitis (Stand: 15. April 2004)*. Epidemiologisches Bulletin, 2004. **16**: p. 140.
238. RKI, *Todesfälle durch „neues“ Arenavirus im südlichen Afrika*. Epidemiologisches Bulletin, 2008. **42**: p. 365.
239. Fulhorst, C.F., et al., *Hantavirus and arenavirus antibodies in persons with occupational rodent exposure*. Emerg Infect Dis, 2007. **13**(4): p. 532-8.
240. Jaremin, B., *Limited, intragroup epidemics of acute infectious diseases of the upper respiratory tracts and throat among workers of a Polish construction site in a tropical country*. Bull Inst Marit Trop Med Gdynia, 1987. **38**(1-2): p. 42-9.
241. Divizia, M., et al., *Sewage workers: risk of acquiring enteric virus infections including hepatitis A*. New Microbiol, 2008. **31**(3): p. 337-41.
242. Chen, L.H. and M.E. Wilson, *Transmission of dengue virus without a mosquito vector: nosocomial mucocutaneous transmission and other routes of transmission*. Clin Infect Dis, 2004. **39**(6): p. e56-60.
243. RKI, *Dengue-Fieber: Vermehrtes Auftreten von Erkrankungen nach Reise auf die Philippinen*. Epidemiologisches Bulletin, 2008. **10**: p. 80-81.
244. Sepkowitz, K.A., *Occupationally acquired infections in health care workers. Part II*. Ann Intern Med, 1996. **125**(11): p. 917-28.
245. Mertens, T., H. Hager, and H.J. Eggers, *Epidemiology of an outbreak in a maternity unit of infections with an antigenic variant of Echovirus 11*. J Med Virol, 1982. **9**(2): p. 81-91.



246. Jones, D.M., J.O. Tobin, and E.P. Turner, *Australia antigen and antibodies to Epstein Barr virus cytomegalovirus and rubella virus in dental personnel*. Br Dent J, 1972. **132**(12): p. 489-91.
247. Ginsburg, C.M., G. Henle, and W. Henle, *An outbreak of infectious mononucleosis among the personnel of an outpatient clinic*. Am J Epidemiol, 1976. **104**(5): p. 571-5.
248. Alecci, A., M. Bonciani, and T. Tola, *Prevalence of anti-HEV among Italian soldiers sent in East Africa for Restore Hope' mission*. Eur J Epidemiol, 1997. **13**(6): p. 735.
249. Gambel, J.M., et al., *Seroprevalence of hepatitis E virus among United Nations Mission in Haiti (UNMIH) peacekeepers, 1995*. Am J Trop Med Hyg, 1998. **58**(6): p. 731-6.
250. Myint, K.S., et al., *Hepatitis E virus infection in Thai troops deployed with U.N. peacekeeping forces*. Mil Med, 2007. **172**(11): p. 1217-9.
251. Nubling, M., F. Hofmann, and F.W. Tiller, *Occupational risk for hepatitis A and hepatitis E among health care professionals? Infection*, 2002. **30**(2): p. 94-7.
252. Pourpongorn, P., et al., *The prevalence of anti-hepatitis E in occupational risk groups*. J Med Assoc Thai, 2009. **92 Suppl 3**: p. S38-42.
253. Masia, G., et al., *Evidence of hepatitis E virus (HEV) infection in human and pigs in Sardinia, Italy*. J Prev Med Hyg, 2009. **50**(4): p. 227-31.
254. Pischke, S. and H. Wedemeyer, *Hepatitis E - Mehr als nur eine Reisekrankheit*. Med Welt 2010: p. 155-158.
255. Rieger, M.A., et al., *Berufliches Risiko für Hepatitis-G-Virus-Infektionen im Gesundheitsdienst? Ergebnisse einer seroepidemiologischen Untersuchung, in Verhandl. der Dtsch. Ges. Arbeits- und Umweltmed. (39)*, A.W. Rettenmeier and C. Feldhaus, Editors. 2009, Rindt-Druck: Fulda. p. 197-200
256. Izu, K., O. Yamamoto, and Y. Suenaga, *[Three cases of occupationally induced herpetic whitlow in health care workers]*. J UOEH, 2001. **23**(2): p. 161-7.
257. Douglas, M.W., J.L. Walters, and B.J. Currie, *Occupational infection with herpes simplex virus type 1 after a needlestick injury*. Med J Aust, 2002. **176**(5): p. 240.
258. Tomei, F., et al., *Exposure to urban pollutants and serum levels of IgG anti Herpes Simplex virus type 1*. Ind Health, 2004. **42**(4): p. 408-14.
259. Schmidt, D.D., et al., *The temporal relationship of psychosocial stress to cellular immunity and herpes labialis recurrences*. Fam Med, 1991. **23**(8): p. 594-9.
260. Benson, P.M., et al., *B virus (Herpesvirus simiae) and human infection*. Arch Dermatol, 1989. **125**(9): p. 1247-8.
261. Arntstein, A.W., et al., *Human infection with B virus following a needlestick injury*. Rev Infect Dis, 1991. **13**(2): p. 288-91.
262. Nanda, M., et al., *Ocular histopathologic findings in a case of human herpes B virus infection*. Arch Ophthalmol, 1990. **108**(5): p. 713-6.
263. Nguyen, C. and R.G. Lalonde, *Risk of occupational exposure to Herpesvirus simiae (B virus) in Quebec*. CMAJ, 1990. **143**(11): p. 1203-6.
264. Abel, S., et al., *Occupational transmission of human immunodeficiency virus and hepatitis C virus after a punch*. Clin Infect Dis, 2000. **31**(6): p. 1494-5.
265. Mechai, F., et al., *Post-exposure prophylaxis with a maraviroc-containing regimen after occupational exposure to a multi-resistant HIV-infected source person*. J Med Virol, 2008. **80**(1): p. 9-10.
266. Kelen, G.D., *Human immunodeficiency virus and the emergency department: risks and risk protection for health care providers*. Ann Emerg Med, 1990. **19**(3): p. 242-8.
267. Capilouto, E.I., et al., *What is the dentist's occupational risk of becoming infected with hepatitis B or the human immunodeficiency virus? Am J Public Health*, 1992. **82**(4): p. 587-9.
268. Verrusio, A.C., *Risk of transmission of the human immunodeficiency virus to health care workers exposed to HIV-infected patients: a review*. J Am Dent Assoc, 1989. **118**(3): p. 339-42.
269. Chamberland, M.E., et al., *Occupational risk of infection with human immunodeficiency virus*. Surg Clin North Am, 1995. **75**(6): p. 1057-70.
270. Bell, D.M., *Occupational risk of human immunodeficiency virus infection in healthcare workers: an overview*. Am J Med, 1997. **102**(5B): p. 9-15.
271. Evans, B.G. and D. Abiteboul, *A summary of occupationally acquired HIV infections described in published reports to December 1997*. Euro Surveill, 1999. **4**(3): p. 29-32.
272. Jarke, J., *Berufskrankheit HIV/AIDS bei anderer Tätigkeit als im Gesundheitswesen*. Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin, 2002. **37**(5).

273. Asiki, G., et al., *HIV and syphilis prevalence and associated risk factors among fishing communities of Lake Victoria, Uganda*. *Sex Transm Infect*, 2011. **87**(6): p. 511-5.
274. Kwenya, Z.A., et al., *Prevalence and risk factors for sexually transmitted infections in a high-risk occupational group: the case of fishermen along Lake Victoria in Kisumu, Kenya*. *Int J STD AIDS*, 2010. **21**(10): p. 708-13.
275. Deitmer, T. and C. Wiener, *Is there an occupational etiology of inverted papilloma of the nose and sinuses?* *Acta Otolaryngol*, 1996. **116**(5): p. 762-5.
276. Andre, P., et al., *Risk of papillomavirus infection in carbon dioxide laser treatment of genital lesions*. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1990. **22**(1): p. 131-132.
277. Hallmo, P. and O. Naess, *Laryngeal papillomatosis with human papillomavirus DNA contracted by a laser surgeon*. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, 1991. **248**(7): p. 425-427.
278. Alp, E., et al., *Surgical smoke and infection control*. *J Hosp Infect*, 2006. **62**(1): p. 1-5.
279. Chowdhury, K.K., et al., *Electrosurgical smoke: a real concern*. *Mymensingh Med J*, 2011. **20**(3): p. 507-12.
280. Ferenczy, A., C. Bergeron, and R.M. Richart, *Human papillomavirus DNA in CO2 laser-generated plume of smoke and its consequences to the surgeon*. *Obstetrics and gynecology*, 1990. **75**(1): p. 114-118.
281. Abramson, A.L., T.P. DiLorenzo, and B.M. Steinberg, *Is papillomavirus detectable in the plume of laser-treated laryngeal papilloma?* *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, 1990. **116**(5): p. 604-607.
282. Eickmann, U., et al., *ISSA: Chirurgische Rauchgase: Gefährdungen und Schutzmaßnahmen: Arbeitspapier für Arbeitsschutzexperten in betroffenen gesundheitsdienstlichen Einrichtungen*, Internationale Sektion der IVSS für die Verhütung von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten im Gesundheitswesen, Editor. 2011. p. 51.
283. Garden, J.M., et al., *Papillomavirus in the vapor of carbon dioxide laser-treated verrucae*. *JAMA : the journal of the American Medical Association*, 1988. **259**(8): p. 1199-1202.
284. Kemink, S.A., et al., *[A fatal infection due to avian influenza-A (H7N7) virus and adjustment of the preventive measures]*. *Ned Tijdschr Geneesk*, 2004. **148**(44): p. 2190-4.
285. Wicker, S., et al., *[Novel influenza H1N1/2009: virus transmission among health care worker]*. *Dtsch Med Wochenschr*, 2009. **134**(48): p. 2443-6.
286. Siembieda, J., et al., *Risk for avian influenza virus exposure at human-wildlife interface*. *Emerg Infect Dis*, 2008. **14**(7): p. 1151-3.
287. Schultsz, C., et al., *Prevalence of antibodies against avian influenza A (H5N1) virus among Cullers and poultry workers in Ho Chi Minh City, 2005*. *PLoS One*, 2009. **4**(11): p. e7948.
288. Terebuh, P., et al., *Transmission of influenza A viruses between pigs and people, Iowa, 2002-2004*. *Influenza Other Respi Viruses*, 2010. **4**(6): p. 387-96.
289. Leibler, J.H., et al., *No evidence of infection with avian influenza viruses among US poultry workers in the Delmarva Peninsula, Maryland and Virginia, USA*. *J Agromedicine*, 2011. **16**(1): p. 52-7.
290. RKI, *Infektionen mit Kuhpockenviren in Deutschland - eine Übersicht*. *Epidemiologisches Bulletin*, 2007. **10**: p. 79-81.
291. Becker, A., et al., *Kuhpocken bei Haltern von Farbratten*. *Dtsche Ärzteblatt Int* 2009. **106**: p. 329-334.
292. RKI, *Infektionen mit Orthopockenviren durch „Schmuseratten“*. *Epidemiologisches Bulletin*, 2008. **37**: p. 318-319.
293. Frame, J.D., *Surveillance of Lassa fever in missionaries stationed in West Africa*. *Bull World Health Organ*, 1975. **52**(4-6): p. 593-8.
294. Frame, J.D., J. Casals, and E.A. Dennis, *Lassa virus antibodies in hospital personnel in western Liberia*. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1979. **73**(2): p. 219-24.
295. Frame, J.D., J.E. Yalley-Ogunro, and A.P. Hanson, *Endemic Lassa fever in Liberia. V. Distribution of Lassa virus activity in Liberia: hospital staff surveys*. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1984. **78**(6): p. 761-3.
296. Helmick, C.G., et al., *No evidence for increased risk of Lassa fever infection in hospital staff*. *Lancet*, 1986. **2**(8517): p. 1202-5.
297. Bajani, M.D., et al., *A survey for antibodies to Lassa virus among health workers in Nigeria*. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 1997. **91**(4): p. 379-81.

298. RKI, *Infektionsgeschehen von besonderer Bedeutung: Zu einer importierten Lassa-Fiebrerkrankung*. Epidemiologisches Bulletin, 2006. **31**: p. 270.
299. Hotchin, J., et al., *Lymphocytic choriomeningitis in a hamster colony causes infection of hospital personnel*. Science, 1974. **185**(4157): p. 1173-4.
300. Vanzee, B.E., et al., *Lymphocytic choriomeningitis in university hospital personnel. Clinical features*. Am J Med, 1975. **58**(6): p. 803-9.
301. Hinman, A.R., et al., *Outbreak of lymphocytic choriomeningitis virus infections in medical center personnel*. Am J Epidemiol, 1975. **101**(2): p. 103-10.
302. Biggar, R.J., T.J. Schmidt, and J.P. Woodall, *Lymphocytic choriomeningitis in laboratory personnel exposed to hamsters inadvertently infected with LCM virus*. J Am Vet Med Assoc, 1977. **171**(9): p. 829-32.
303. Dykewicz, C.A., et al., *Lymphocytic choriomeningitis outbreak associated with nude mice in a research institute*. JAMA, 1992. **267**(10): p. 1349-53.
304. Moll van Charante, A.W., J. Groen, and A.D. Osterhaus, *Risk of infections transmitted by arthropods and rodents in forestry workers*. Eur J Epidemiol, 1994. **10**(3): p. 349-51.
305. Ceianu, C., et al., *Lymphocytic choriomeningitis in a pet store worker in Romania*. Clin Vaccine Immunol, 2008. **15**(11): p. 1749.
306. Zimmerman, R.K. and D.B. Middleton, *Vaccines for persons at high risk due to medical conditions, occupation, environment, or lifestyle, 2005*. J Fam Pract, 2005. **54**(1 Suppl): p. S27-36.
307. Ziegler, E., C. Roth, and T. Wreghitt, *Prevalence of measles susceptibility among health care workers in a UK hospital. Does the UK need to introduce a measles policy for its health care workers?* Occup Med (Lond), 2003. **53**(6): p. 398-402.
308. Mancuso, J.D., et al., *ELISA underestimates measles antibody seroprevalence in US military recruits*. Vaccine, 2008. **26**(38): p. 4877-8.
309. Botelho-Nevers, E., L. Chevereau, and P. Brouqui, *Letter to the editor. Spotlight on measles 2010: measles in healthcare workers - vaccination should be revisited*. Euro Surveill, 2010. **15**(41): p. 19687; author reply 19685.
310. Hofmann, F., B. Sydow, and M. Michaelis, *Mumps: berufliche Gefährdung und Aspekte der epidemiologischen Entwicklung*. Gesundheitswesen, 1994. **56**(8-9): p. 453-455.
311. Shiraishi, T., et al., *[Study of the antibodies against measles, rubella, mumps and varicella-zoster viruses in sera from the medical staffs]*. Kansenshogaku Zasshi, 2005. **79**(5): p. 322-8.
312. Mustafa-Babjee, A., A.L. Ibrahim, and T.S. Khim, *A case of human infection with Newcastle disease virus*. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 1976. **7**(4): p. 622-4.
313. Deutz, A., et al., *Seroepidemiologische Untersuchungen von Jägern auf Zoonosen--Vergleich mit Untersuchungen bei Tierärzten, Landwirten und Schlachthofarbeitern*, in *Wiener klinische Wochenschrift*. 2003.
314. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), *Outbreak of acute gastroenteritis associated with Norwalk-like viruses among British military personnel--Afghanistan, May 2002*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2002. **51**(22): p. 477-9.
315. Grotto, I., et al., *An outbreak of norovirus gastroenteritis on an Israeli military base*. Infection, 2004. **32**(6): p. 339-43.
316. Thornton, S.A., et al., *Gastroenteritis in US Marines during Operation Iraqi Freedom*. Clin Infect Dis, 2005. **40**(4): p. 519-25.
317. Bailey, M.S., et al., *Viral gastroenteritis outbreaks in deployed British troops during 2002-7*. J R Army Med Corps, 2008. **154**(3): p. 156-9.
318. Wadl, M., et al., *Food-borne norovirus-outbreak at a military base, Germany, 2009*. BMC Infect Dis, 2010. **10**: p. 30.
319. Widdowson, M.A., et al., *Detection of serum antibodies to bovine norovirus in veterinarians and the general population in the Netherlands*. J Med Virol, 2005. **76**(1): p. 119-28.
320. Vardy, J., A.J. Love, and N. Dignon, *Outbreak of acute gastroenteritis among emergency department staff*. Emerg Med J, 2007. **24**(10): p. 699-702.
321. Yang, L.C., et al., *Residents had an increasing risk of norovirus gastroenteritis infection than health care workers during an outbreak in a nursing home*. J Am Med Dir Assoc, 2010. **11**(8): p. 592-7.
322. Iftimovici, R., et al., *Prevalence of antiviral antibodies in workers handling wastewater and sludge*. Virologie, 1980. **31**(3): p. 187-89.
323. Gerth, H.J., et al., *Seroepidemiological studies on the occurrence of common respiratory infections in paediatric student nurses and medical technology students*. Epidemiol Infect, 1987. **98**(1): p. 47-63.

324. Adler, S.P., et al., *Risk of human parvovirus B19 infections among school and hospital employees during endemic periods*. J Infect Dis, 1993. **168**(2): p. 361-8.
325. Harrison, J. and C.E. Jones, *Human parvovirus B19 infection in healthcare workers*. Occup Med (Lond), 1995. **45**(2): p. 93-6.
326. Harger, J.H., et al., *Prospective evaluation of 618 pregnant women exposed to parvovirus B19: risks and symptoms*. Obstet Gynecol, 1998. **91**(3): p. 413-20.
327. Miyamoto, K., et al., *Outbreak of human parvovirus B19 in hospital workers*. J Hosp Infect, 2000. **45**(3): p. 238-41.
328. Gilbert, N.L., et al., *Seroprevalence of parvovirus B19 infection in daycare educators*. Epidemiol Infect, 2005. **133**(2): p. 299-304.
329. Collee, J.G., R. Bradley, and P.P. Liberski, *Variant CJD (vCJD) and bovine spongiform encephalopathy (BSE): 10 and 20 years on: part 2*. Folia Neuropathol, 2006. **44**(2): p. 102-10.
330. Will, R.G., et al., *A retrospective study of Creutzfeldt-Jakob disease in England and Wales 1970-1979. II: Epidemiology*. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1986. **49**(7): p. 749-55.
331. Esmonde, T.G. and R.G. Will, *Creutzfeldt-Jakob disease in Scotland and Northern Ireland 1980-1989*. Scott Med J, 1992. **37**(6): p. 181-4.
332. Gao, C., et al., *[Study on the characteristic of Surveillance Creutzfeldt-Jakob disease patients from January to August in 2006 in China]*. Zhonghua Shi Yan He Lin Chuang Bing Du Xue Za Zhi, 2007. **21**(3): p. 205-7.
333. Mitrova, E. and G. Belay, *Creutzfeldt-Jakob disease in health professionals in Slovakia*. Eur J Epidemiol, 2000. **16**(4): p. 353-5.
334. Steelman, V.M., *Creutzfeldt-Jakob disease: recommendations for infection control*. Am J Infect Control, 1994. **22**(5): p. 312-8.
335. Davanipour, Z., et al., *Transmissible virus dementia: evaluation of a zoonotic hypothesis*. Neuroepidemiology, 1986. **5**(4): p. 194-206.
336. Davies, P.T., et al., *Creutzfeldt-Jakob disease in individual occupationally exposed to BSE*. Lancet, 1993. **342**(8872): p. 680.
337. ABAS. *Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger*. Beschluss 602 2003; Available from: <http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Biologische-Arbeitsstoffe/TRBA/Beschluss-602.html>, letzter Zugriff am 20.08.2011.
338. Vapalahti, K., et al., *Puumala virus infections in Finland: increased occupational risk for farmers*. Am J Epidemiol, 1999. **149**(12): p. 1142-51.
339. Kramski, M., et al., *Nephropathia epidemica with a 6-week incubation period after occupational exposure to Puumala hantavirus*. J Clin Virol, 2009. **44**(1): p. 99-101.
340. Niklasson, B., et al., *A study of nephropathia epidemica among military personnel in Sweden*. Res Virol, 1992. **143**(3): p. 211-4.
341. Polk, B.F., et al., *An outbreak of rubella among hospital personnel*. N Engl J Med, 1980. **303**(10): p. 541-5.
342. Torres-Perez, F., et al., *Sin Nombre virus infection in field workers, Colorado, USA*. Emerg Infect Dis, 2010. **16**(2): p. 308-10.
343. Khabbaz, R.F., et al., *Simian immunodeficiency virus needlestick accident in a laboratory worker*. Lancet, 1992. **340**(8814): p. 271-3.
344. Essex, M., *Simian immunodeficiency virus in people*. N Engl J Med, 1994. **330**(3): p. 209-10.
345. Centers for Disease Control (CDC), *Seroconversion to simian immunodeficiency virus in two laboratory workers*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1992. **41**(36): p. 678-81.
346. Centers for Disease Control (CDC), *Anonymous survey for simian immunodeficiency virus (SIV) seropositivity in SIV-laboratory researchers--United States, 1992*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 1992. **41**(43): p. 814-5.
347. Stoltenow, C.L., et al., *Rabies in an American bison from North Dakota*. J Wildl Dis, 2000. **36**(1): p. 169-71.
348. Olugasa, B.O., et al., *Antibody levels against rabies among occupationally exposed individuals in a Nigerian University*. Vet Ital, 2010. **46**(1): p. 21-8.
349. Brookes, S.M. and A.R. Fooks, *Occupational lyssavirus risks and post-vaccination monitoring*. Dev Biol (Basel), 2006. **125**: p. 165-73.
350. Landthaler, M., S. Strasser, and C. Schmoeckel, *[Vaccinia inoculata]*. Hautarzt, 1988. **39**(5): p. 322-3.
351. Moussatche, N., et al., *Accidental infection of laboratory worker with vaccinia virus*. Emerg Infect Dis, 2003. **9**(6): p. 724-6.
352. Lewis, F.M., et al., *Ocular vaccinia infection in laboratory worker, Philadelphia, 2004*. Emerg Infect Dis, 2006. **12**(1): p. 134-7.

353. *Laboratory-acquired vaccinia exposures and infections--United States, 2005-2007*. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, 2008. **57**(15): p. 401-4.
354. MacNeil, A., M.G. Reynolds, and I.K. Damon, *Risks associated with vaccinia virus in the laboratory*. Virology, 2009. **385**(1): p. 1-4.
355. De Juanes, J.R., et al., *Seroprevalence of varicella antibodies in healthcare workers and health sciences students. Reliability of self-reported history of varicella*. Vaccine, 2005. **23**(12): p. 1434-6.
356. Lerman, Y., et al., *Seroepidemiology of varicella-zoster virus antibodies among health-care workers and day-care-centre workers*. Epidemiol Infect, 2004. **132**(6): p. 1135-8.
357. Chodick, G., et al., *Increased susceptibility to varicella-zoster virus among Israeli physicians and nurses born in the Middle-East region*. J Occup Health, 2006. **48**(4): p. 246-52.
358. RKI, *Impfung gegen Varizellen im Kindesalter: Empfehlung einer zweiten Varizellenimpfung Empfehlung und Begründung*. Epidemiologisches Bulletin, 2009. **32**: p. 328-336.
359. RKI, *Windpocken: Zu zwei tödlichen verlaufenen Erkrankungen im Erwachsenenalter*. Epidemiologisches Bulletin, 2006. **25**: p. 191-192.
360. Kuhls, T.L., et al., *Occupational risk of HIV, HBV and HSV-2 infections in health care personnel caring for AIDS patients*. Am J Public Health, 1987. **77**(10): p. 1306-9.
361. Hatherley, L.I., *Is primary cytomegalovirus infection an occupational hazard for obstetric nurses? A serological study*. Infect Control, 1986. **7**(9): p. 452-5.
362. Lipscomb, J.A., et al., *Prevalence of cytomegalovirus antibody in nursing personnel*. Infect Control, 1984. **5**(11): p. 513-8.
363. Dworsky, M.E., et al., *Occupational risk for primary cytomegalovirus infection among pediatric health-care workers*. N Engl J Med, 1983. **309**(16): p. 950-3.
364. Ahlfors, K., et al., *Risk of cytomegalovirus infection in nurses and congenital infection in their offspring*. Acta Paediatr Scand, 1981. **70**(6): p. 819-23.
365. Yeager, A.S., *Longitudinal, serological study of cytomegalovirus infections in nurses and in personnel without patient contact*. J Clin Microbiol, 1975. **2**(5): p. 448-52.
366. Haneberg, B., E. Bertnes, and G. Haukenes, *Antibodies to cytomegalovirus among personnel at a children's hospital*. Acta Paediatr Scand, 1980. **69**(3): p. 407-9.
367. Clair, P.K., J.A. Embil, and J. Fahey, *A seroepidemiologic study of cytomegalovirus infection in a Canadian recruit population*. Mil Med, 1990. **155**(10): p. 489-92.
368. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 464: Einstufung von Parasiten in Risikogruppen*. BArbBl, 2002. **4**: p. 134-139.
369. Ogunji, F.O., et al., *The prevalence of gastro-intestinal parasites and bacteria in the game scouts at the Kainji Lake National Park of Nigeria*. Int J Zoonoses, 1984. **11**(1): p. 119-22.
370. Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung, *Wurmkrankheit der Bergleute, verursacht durch Ankylostoma duodenale oder Anguillula intestinalis*. Merkblatt für die ärztliche Untersuchung. Zu Nr. 3103 der Anlage zur BKV, 1963.
371. Vögtle-Junkert, U., *Wurmbefall bei ausländischen Arbeitnehmern*. Medizinische Klinik, 1975. **70**(47): p. 1920-1927.
372. Zahedi, M., et al., *Intestinal nematode infections and efficacy study of oxantel-pyrantel pamoate among plantation workers*. Med J Malaysia, 1980. **35**(1): p. 31-7.
373. al-Madani, A.A. and A.A. Mahfouz, *Prevalence of intestinal parasitic infections among Asian female house keepers in Abha District, Saudi Arabia*. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 1995. **26**(1): p. 135-7.
374. Booth, M., Y. Li, and M. Tanner, *Helminth infections, morbidity indicators and schistosomiasis treatment history in three villages, Dongting Lake region, PR China*. Trop Med Int Health, 1996. **1**(4): p. 464-74.
375. Yen-Phi, V.T., et al., *Pathogens in septage in Vietnam*. Sci Total Environ, 2010. **408**(9): p. 2050-3.
376. Mayr, H., *Überlegungen zur Verwendung organischer Recyclingsderivate im Wald. Eine Literaturstudie*. Monographien, Band 100, ed. Umweltbundesamt. 1998, Wien.
377. Clemens, J., *Valuables from Wastewater*, in *Third Indo-German Conference on Research for Sustainability: Water and Waste Management*. 2010: New Dehli/ India.
378. Rojkoa, T., et al., *Seroprevalence of Babesia divergens infection among forestry workers in Slovenia*. International Journal of Medical Microbiology, 2008. **298**(Suppl. 1): p. 347-350.
379. Lee, J.D., et al., *Prevalence of Cryptosporidium for foreign workers in Taiwan*. Trop Doct, 2004. **34**(3): p. 185-6.
380. Gait, R., et al., *Outbreak of cryptosporidiosis among veterinary students*. Vet Rec, 2008. **162**(26): p. 843-5.

381. Neira, P., N. Munoz, and J. Rosales, [*Cryptosporidium parvum* infection in a pregnant immunocompetent woman with occupational risk]. Rev Chilena Infectol, 2010. **27**(4): p. 345-9.
382. Yu, S.H., et al., *Cystic and alveolar echinococcosis: an epidemiological survey in a Tibetan population in southeast Qinghai, China*. Jpn J Infect Dis, 2008. **61**(3): p. 242-6.
383. Wang, Z., X. Wang, and X. Liu, *Echinococcosis in China, a review of the epidemiology of Echinococcus spp.* Ecohealth, 2008. **5**(2): p. 115-26.
384. Aleksic-Shihabi, A. and E.P. Vidolin, *Cystic echinococcosis of the heart and brain: a case report*. Acta Med Okayama, 2008. **62**(5): p. 341-4.
385. Becher, S. and U. Neubert, *BK-Anerkennung einer Echinokokkose in einer Klärschlammverbrennungsanlage Trauma und Berufskrankheit*, 2001. **3**(4): p. 351-354.
386. Deutz, A., et al., *Über eine serologische Untersuchung von Tierärzten auf Zoonosen in der Steiermark unter besonderer Berücksichtigung parasitärer Zoonosen*. Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol, 1996. **18**: p. 207-214.
387. Deutz, A., et al., *Echinococcosis--an emerging disease in farmers*. N Engl J Med, 2000. **343**(10): p. 738-9.
388. Craig, P.S., *Epidemiology of human alveolar echinococcosis in China*. Parasitol Int, 2006. **55** Suppl: p. S221-5.
389. Lin, Y.G. and L.X. Hong, *The biology and geographical distribution of Echinococcus multilocularis infection in China*. Endemic Diseases Bulletin, 1991. **6**: p. 117-127.
390. Craig, P.S., et al., *An epidemiological and ecological study of human alveolar echinococcosis transmission in south Gansu, China*. Acta Trop, 2000. **77**(2): p. 167-77.
391. Tiaoying, L., et al., *Echinococcosis in Tibetan populations, western Sichuan Province, China*. Emerg Infect Dis, 2005. **11**(12): p. 1866-73.
392. Stürchler, D., R. Bruppacher, and F. Speiser, *Epidemiologische Aspekte der Toxokariosis in der Schweiz*. Schweizerische medizinische Wochenschrift, 1986. **116**(33): p. 1088-1093
393. Prociv, P., J.C. Walker, and M. Whitby, *Human ectopic fascioliasis in Australia: first case reports*. Med J Aust, 1992. **156**(5): p. 349-51.
394. Adachi, S., et al., *Asymptomatic fascioliasis*. Intern Med, 2005. **44**(9): p. 1013-5.
395. Sinniah, B., et al., *Prevalence of parasitic infections in Malaysian oil palm estate workers*. Southeast Asian J Trop Med Public Health, 1978. **9**(2): p. 272-6.
396. Dedet, J.P., R. Pradinaud, and F. Gay, *Epidemiological aspects of human cutaneous leishmaniasis in French Guiana*. Trans R Soc Trop Med Hyg, 1989. **83**(5): p. 616-20.
397. Weigle, K.A., et al., *Epidemiology of cutaneous leishmaniasis in Colombia: environmental and behavioral risk factors for infection, clinical manifestations, and pathogenicity*. J Infect Dis, 1993. **168**(3): p. 709-14.
398. Latif, S., et al., *Pathology case of the month. Chronic leg ulcer in a missionary worker. Cutaneous leishmaniasis*. J La State Med Soc, 2002. **154**(2): p. 57-8.
399. Polhemus, M.E., et al., *A US soldier who returned from Iraq with nonhealing sores*. Clin Infect Dis, 2004. **39**(7): p. 1008-9,1065-6.
400. Hepburn, N.C., M.J. Tidman, and J.A. Hunter, *Cutaneous leishmaniasis in British troops from Belize*. Br J Dermatol, 1993. **128**(1): p. 63-8.
401. Knobloch, J. and M. Demar, *Accidental Leishmania mexicana infection in an immunosuppressed laboratory technician*. Trop Med Int Health, 1997. **2**(12): p. 1152-5.
402. Kociecka, W., B. Skoryna, and D. Jackowska, [*A case of Plasmodium falciparum malaria in a nurse*]. Pol Tyg Lek, 1990. **45**(36-37): p. 755-6.
403. Camargo, L.M., et al., *Unstable hypoendemic malaria in Rondonia (western Amazon region, Brazil): epidemic outbreaks and work-associated incidence in an agro-industrial rural settlement*. Am J Trop Med Hyg, 1994. **51**(1): p. 16-25.
404. Coldren, R.L., et al., *Literacy and recent history of diarrhoea are predictive of Plasmodium falciparum parasitaemia in Kenyan adults*. Malar J, 2006. **5**: p. 96.
405. Kamel, M.I., et al., *Impact of type and stage of schistosomiasis on quality of life and productivity of infected workers*. J Egypt Soc Parasitol, 2001. **31**(1): p. 153-67.
406. Okoli, C.G. and M.O. Iwuala, *The prevalence, intensity and clinical signs of urinary schistosomiasis in Imo state, Nigeria*. J Helminthol, 2004. **78**(4): p. 337-42.
407. Yu, J.M., et al., *Variations in fecal Schistosoma japonicum egg counts*. Am J Trop Med Hyg, 1998. **59**(3): p. 370-5.
408. Wang, Y., J.M. Yu, and Q.L. Zhang, [*Relationship of the intensity of Schistosoma japonicum infection to the variation in individual egg count*]. Zhongguo Ji Sheng Chong Xue Yu Ji Sheng Chong Bing Za Zhi, 2005. **23**(5): p. 270-3.

409. Raso, G., et al., *Spatial distribution of human Schistosoma japonicum infections in the Dongting Lake Region, China*. PLoS One, 2009. **4**(9): p. e6947.
410. Yang, J., et al., *A multi-level analysis of risk factors for Schistosoma japonicum infection in China*. Int J Infect Dis, 2009. **13**(6): p. e407-12.
411. Peng, W.X., et al., *Identifying high-risk areas of schistosomiasis and associated risk factors in the Poyang Lake region, China*. Parasitology, 2010. **137**(7): p. 1099-107.
412. Tarafder, M.R., et al., *A cross-sectional study of the prevalence of intensity of infection with Schistosoma japonicum in 50 irrigated and rain-fed villages in Samar Province, the Philippines*. BMC Public Health, 2006. **6**: p. 61.
413. Leonardo, L.R., et al., *Prevalence survey of schistosomiasis in Mindanao and the Visayas, The Philippines*. Parasitol Int, 2008. **57**(3): p. 246-51.
414. Rodriguez Calabuig, D., et al., *[Agricultural occupation and strongyloidiasis. A case-control study]*. Rev Clin Esp, 2001. **201**(2): p. 81-4.
415. Alcaraz, C.O., et al., *Characteristics and geographical profile of strongyloidiasis in healthcare area 11 of the Valencian community (Spain)*. J Infect, 2004. **49**(2): p. 152-8.
416. Kurtoglu, M.G., et al., *[Prevalence of intestinal parasites among workers in food sector in Van region]*. Turkiye Parazitol Derg, 2007. **31**(4): p. 309-12.
417. Levy, Y., S. Rimbrot, and R. Raz, *Myalgia, fever, abnormal muscle enzymes and blue urine in a farmworker from Thailand*. Isr Med Assoc J, 2001. **3**(9): p. 704.
418. Nuchprayoon, S., et al., *Screening for intestinal parasitic infections among Myanmar migrant workers in Thai food industry: a high-risk transmission*. J Immigr Minor Health, 2009. **11**(2): p. 115-21.
419. Hong, S.T., et al., *A case of gastroenteritis associated with gastric trichuriasis*. J Korean Med Sci, 2003. **18**(3): p. 429-32.
420. Goldbaum, M., et al., *American trypanosomiasis and electrocardiographic alterations among industrial workers in Sao Paulo, Brazil*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2004. **46**(6): p. 299-302.
421. Jaramillo, R., et al., *Prevalence of antibody to Trypanosoma cruzi in three populations in Belize*. Am J Trop Med Hyg, 1997. **57**(3): p. 298-301.
422. de Oliveira-Marques, D.S., et al., *The epidemiologic profile and prevalence of cardiopathy in Trypanosoma cruzi infected blood donor candidates, Londrina, Parana, Brazil*. Rev Inst Med Trop Sao Paulo, 2005. **47**(6): p. 321-6.
423. Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe, *Technische Regeln für biologische Arbeitsstoffe TRBA 460: Einstufung von Pilzen in Risikogruppen*. BArbBl, 1998. **12**: p. 39-41.
424. Jappinen, P., T. Haahtela, and J. Liira, *Chip pile workers and mould exposure. A preliminary clinical and hygienic survey*. Allergy, 1987. **42**(7): p. 545-8.
425. Zuk, J.A., et al., *Locally invasive pulmonary aspergillosis occurring in a gardener: an occupational hazard?* Thorax, 1989. **44**(8): p. 678-9.
426. Kurosawa, M., et al., *A case of occupational allergic bronchopulmonary aspergillosis unique to Japan*. Br J Clin Pract, 1990. **44**(11): p. 482-9.
427. Frank, A., et al., *Exogen allergisches Asthma bei einer Restauratorin. Eine Schimmelpilzallergie? Atemwegs- und Lungenkrankheiten*, 2002. **28**(5): p. 260
428. Majumdar, M.R. and K. Bhattacharyya, *Measurement of indoor fungal contaminants causing allergy among the workers of paper-related industries of West Bengal, India*. Indoor Built Environ 2004: p. 189-197.
429. Smedbold, H.T., et al., *Sign of eye irritation in female hospital workers and the indoor environment*. Indoor Air, 2001. **11**(4): p. 223-31.
430. Vögtle-Junkert, U. and H.P. Seeliger, *Zur Frage einer Anerkennung von Candidamykose und einigen anderen Pilzinfektionen als Berufserkrankung*. Das Öffentliche Gesundheitswesen, 1975. **37**(6): p. 38-345
431. Zienicke, H. and H.C. Korting, *[Dermatomycoses as occupational diseases. The causative agents, sources of infection and the involved occupations]*. Derm Beruf Umwelt, 1990. **38**(2): p. 42-9.
432. Klein, J.D. and S. Levin, *Prevalence and fluconazole susceptibility of Candida species recovered from the oropharynx of healthcare workers (HCWs) and non-HCWs*. Infect Control Hosp Epidemiol, 2004. **25**(4): p. 352-4.
433. Randhawa, H.S. and D.K. Paliwal, *Occurrence and significance of Cryptococcus neoformans in the oropharynx and on the skin of a healthy human population*. J Clin Microbiol, 1977. **6**(4): p. 325-7.

434. Tanphaichitra, D., S. Sahaphongs, and S. Srimuang, *Cryptococcal antigen survey among racing pigeon workers and patients with cryptococcosis, pythiosis, histoplasmosis and penicilliosis*. Int J Clin Pharmacol Res, 1988. **8**(6): p. 433-9.
435. Kielstein, P. and H. Hotzel, *Verbreitung, Serovarzugehörigkeit und epidemiologisches Verhalten von Cryptococcus-neoformans-Isolaten aus Ziervogelzuchten*. DTW. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, 1998. **105**(9): p. 349-353
436. Bartlett, P.C., et al., *Bats in the belfry: an outbreak of histoplasmosis*. Am J Public Health, 1982. **72**(12): p. 1369-72.
437. Stobierski, M.G., et al., *Outbreak of histoplasmosis among employees in a paper factory--Michigan, 1993*. J Clin Microbiol, 1996. **34**(5): p. 1220-3.
438. Sipsas, N.V. and D.P. Kontoyiannis, *Occupation, lifestyle, diet, and invasive fungal infections*. Infection, 2008. **36**(6): p. 515-25.
439. Korting, H.C. and H. Zienicke, *Dermatophytoses as occupational dermatoses in industrialized countries. Report on two cases from Munich*. Mycoses, 1990. **33**(2): p. 86-9.
440. Pal, M. and P. Dave, *Tinea faciei in a goat handler due to Microsporum canis*. Rev Iberoam Micol, 2005. **22**(3): p. 181-2.
441. Seebacher, C., [Epidemiology, clinic and treatment of dermatomycoses caused by zoophilic dermatophytes]. Mycoses, 2000. **43 Suppl 1**: p. 4-7.
442. Seebacher, C., [The change of dermatophyte spectrum in dermatomycoses]. Mycoses, 2003. **46 Suppl 1**: p. 42-6.
443. Gemeinhardt, H. and G.J. Bensch, [Microsporum gypseum infections as an occupational disease in female gardeners]. Z Haut Geschlechtskr, 1965. **39**(6): p. 273-9.
444. Spiewak, R. and W. Szostak, *Zoophilic and geophilic dermatophytoses among farmers and non-farmers in Eastern Poland*. Ann Agric Environ Med, 2000. **7**(2): p. 125-9.
445. Thompson, D.W. and W. Kaplan, *Laboratory-acquired sporotrichosis*. Sabouraudia, 1977. **15**(2): p. 167-70.
446. I-lanel, E. and R.H. Kruse, *Laboratory-acquired mycoses*. Miscellaneous Publication 1967. **28**: p. 29-31.
447. Kielstein, P. and F. Wolff, [Control of bovine dermatophytosis as a prerequisite for decreasing human occupational diseases in agriculture]. Z Arztl Fortbild (Jena), 1991. **85**(11): p. 533-8.
448. Celik, E., M. Ilkit, and F. Tanir, *Prevalence and causative agents of superficial mycoses in a textile factory in Adana, Turkey*. Mycoses, 2003. **46**(8): p. 329-33.
449. Ingordo, V., et al., *Prevalence and awareness of tinea pedis in Italian sailors*. Dermatology, 2000. **201**(4): p. 349-50.
450. Ingordo, V., et al., *Prevalence and Risk Factors for Superficial Fungal Infections among Italian Navy Cadets*. Dermatology, 2004. **209**: p. 311-315.
451. Huovinen, S., et al., *Human onychomycosis caused by Trichophyton equinum transmitted from a racehorse*. Br J Dermatol, 1998. **138**(6): p. 1082-4.
452. Skorepova, M., J. Stork, and J. Hrabakova, *Case reports. Tinea gladiatorum due to Trichophyton mentagrophytes*. Mycoses, 2002. **45**(9-10): p. 431-3.
453. Semenza, J.C., et al., *Mapping Climate Change Vulnerabilities to Infectious Diseases in Europe*. Environ Health Perspect, 2010.
454. Bezirtzoglou, C., K. Dekas, and E. Charvalos, *Climate changes, environment and infection: Facts, scenarios and growing awareness from the public health community within Europe*. Anaerobe, 2011.
455. Semenza, J.C. and B. Menne, *Climate change and infectious diseases in Europe*. Lancet Infect Dis, 2009. **9**(6): p. 365-75.
456. RKI, *Hantavirus-Erkrankung*, in *Infektionsepidemiologisches Jahrbuch meldepflichtiger Erkrankungen 2010*, Robert Koch-Institut, Editor. 2011, Eigenverlag: Berlin. p. 97-100.
457. Petri, E., D. Gniel, and O. Zent, *Tick-borne encephalitis (TBE) trends in epidemiology and current and future management*. Travel Med Infect Dis, 2010. **8**(4): p. 233-45.
458. Aspöck, H., et al., *Sandflies and sandfly-borne infections of humans in Central Europe in the light of climate change*. Wien Klin Wochenschr, 2008. **120**(19-20 Suppl 4): p. 24-9.



## Abkürzungsverzeichnis

ABAS	Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe
AE	Humane alveoläre Echinokokkose
AfAMed	Ausschuss für Arbeitsmedizin
ANOVA	Analysis of variance
APBA	allergisch-bronchopulmonale Aspergillose
ArbMedVV	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
ArbSchG	Arbeitsschutzgesetz
BA	bazilläre Agiomatose
BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BGR	Berufsgenossenschaftliche Regeln und Empfehlungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz
BGV	Berufsgenossenschaftliche Verordnungen zur Arbeitssicherheit und zum Gesundheitsschutz
BGW	Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege
BioStoffV	Biostoffverordnung
BMAS	Bundesministerium für Arbeit und Soziales
BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
CE	Zystische Echinokokkose
CJD	Creutzfeld-Jakob-Disease
CMV	Zytomegalievirus
DGUV	Deutsche Gesetzliche Unfall-Versicherung
DIMDI	Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches
EBV	Epstein-Barr-Virus
ECDC	European Centre for Disease Prevention and Control
ECHO Virus	Enteric cytopathic human orphan virus
EHF	Ebola Hemorrhagic Fever
ELISA-Test	Enzyme Linked Immunosorbent Assay
EMBASE	Excerpta Medica Database
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
HAV	Hepatitis-A-Virus

HCV	Hepatitis-C-Virus
HHT	Hämagglutinations-Hemmtest
HIV	Human immunodeficiency virus, Humanes Immundefizienz-Virus
HPV	Humanes Papilloma-Virus
HSV	Herpes-simplex-Virus
HTLV	Humanes T-Zelleukämievirus
IfSG	Infektionsschutzgesetz
KKK	Katzenkratzkrankheit
KRINKO	Kommission für Krankenhaushygiene und Infektionsprävention
LCMV	Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus
MDR-TB	Multidrug-resistente Tuberkulose
MRSA	Methicillin-resistente Staphylococcus aureus
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey
NIOSH	National Institute for Occupational Safety and Health
NLM	National Library of Medicine
PCR	Polymerase Chain Reaction
PH	Peliosis hepatis
PML	progressive multifokale Leukoenzephalopathie
PSA	prostataspezifische Antigen
PUUV	Puumala-Virus
RG	Risikogruppe
RKI	Robert Koch-Institut
SIV	Simian immunodeficiency virus
SNV	Sin-Nombre-Virus
SSSS	Staphylokokkal-Scalded-Skin-Syndrom
STIKO	Ständige Impfkommission
TB/ TBC	Tuberkulose
TBE	Tick-borne encephalitis virus
TRBA	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe
TSE	Transmissible Spongiforme Enzephalopathie
TSS	Toxic-Shock-Syndrom
VAP	Ventilator-associated pneumonia
vCJD	Variant Creutzfeldt-Jakob disease
VZV	Varizella-Zoster-Virus
z.T.	zum Teil

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1.1	Risikogruppen-spezifische Anlässe für Pflichtuntersuchungen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen nach ArbMedVV
Tab. 1.2	Erreger- und Tätigkeits-spezifische Anlässe für Pflichtuntersuchungen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen nach ArbMedVV
Tab. 1.3	Anlässe für Angebotsuntersuchungen nach ArbMedVV
Tab. 1.4	Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe mit Bezug zu Wirtschaftsfeldern bzw. Tätigkeitsbereichen
Tab. 2.1	Suchstrategie A für die standardisierte Literaturrecherche
Tab. 2.2	Suchstrategie B für die standardisierte Literatursuche – Eingrenzung der Suchstrategie A durch Kombination mit „occupation“, Änderungen zur Suchstrategie A sind durch Unterstreichung gekennzeichnet. Zusätzlich ggf. Einschränkung auf Reviews
Tab. 2.3	Suchstrategie C für die standardisierte Literatursuche – Eingrenzung der Suchstrategie A durch Kombination mit „work“, Änderungen zur Suchstrategie A sind durch Unterstreichung gekennzeichnet
Tab. 2.4	Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Bakterien
Tab. 2.5	Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Viren und Prione (mit TSE assoziierte Agenzien)
Tab. 2.6	Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Parasiten
Tab. 2.7	Ergebnisse der Literatursuche im Teilprojekt Pilze
Tab. 2.8	Erreger, für die aufgrund fehlender wissenschaftlicher Literatur zu einem beruflich bedingten Infektionsrisiko kein Bericht erstellt werden konnte
Tab. 2.9	Erreger des Teilbereichs Bakterien, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde
Tab. 2.10	Erreger des Teilbereichs Viren, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde
Tab. 2.11	Erreger des Teilbereichs Parasiten, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde
Tab. 2.12	Erreger des Teilbereichs Pilze, bei denen auf eine weitere Betrachtung verzichtet wurde

Tab. 3.1	Erreger des Teilbereichs Bakterien, für die Berichte verfasst wurden
Tab. 3.2	Bewertung der Literatur zu <i>Bacillus anthracis</i>
Tab. 3.3	Bewertung der Literatur zu <i>Bartonella bacilliformis</i>
Tab. 3.4	Bewertung der Literatur zu <i>Bartonella henselae</i>
Tab. 3.5	Bewertung der Literatur zu <i>Bordetella pertussis</i>
Tab. 3.6	Bewertung der Literatur zu <i>Brucella melitensis</i>
Tab. 3.7	Bewertung der Literatur zu <i>Francisella tularensis</i>
Tab. 3.8	Bewertung der Literatur zu <i>Helicobacter pylori</i>
Tab. 3.9	Bewertung der Literatur zu <i>Legionella pneumophila</i>
Tab. 3.10	Bewertung der Literatur zu <i>Mycobacterium bovis</i>
Tab. 3.11	Bewertung der Literatur zu <i>Mycobacterium tuberculosis</i>
Tab. 3.12	Bewertung der Literatur zu MRSA
Tab. 3.13	Erreger des Teilbereichs Viren, für die Berichte verfasst wurden
Tab. 3.14	Erreger des Teilbereichs Parasiten, für den Berichte verfasst wurden
Tab. 3.15	Erreger des Teilbereichs Pilze, für den Berichte verfasst wurden
Tab. 4.1	Infektionserreger, für die sich in der ermittelten epidemiologischen Literatur Hinweise auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb des Labors in Mitteleuropa ergaben
Tab. 4.2	Infektionserreger, für die sich in der ermittelten epidemiologischen Literatur kein Hinweis auf ein beruflich bedingt erhöhtes Infektionsrisiko bei nicht gezielten Tätigkeiten außerhalb des Labors in Mitteleuropa ergab
Tab. 4.3	Infektionserreger, für die weiterer Handlungsbedarf abgeleitet wurde
Anh., Tab. 1	Erreger des Teilbereichs Bakterien, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
Anh., Tab. 2	Erreger des Teilbereichs Viren, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
Anh., Tab. 3	Erreger des Teilbereichs Parasiten, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
Anh., Tab. 4	Erreger des Teilbereichs Pilze, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde

## Anhang

- Anh., Tab. 1** Erreger des Teilbereichs Bakterien, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
- Anh., Tab. 2** Erreger des Teilbereichs Viren, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
- Anh., Tab. 3** Erreger des Teilbereichs Parasiten, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde
- Anh., Tab. 4** Erreger des Teilbereichs Pilze, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde

Anh., Tab. 1  
Erreger des Teilbereichs Bakterien, für die eine standardisierte  
Literaturrecherche vorgenommen wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Acinetobacter baumannii		unbewegliches, aerobes, gram-negatives Kurzstäbchen	häufiger Infektionserreger bei Patienten mit Abwehrschwäche. Nosokomiale Pneumonie, v.a. bei Beatmungspatienten im Intensivpflegebereich. Harnwegsinfektionen, Wundinfektionen und Sepsis. Nicht selten kommt es zu Hospitalausbrüchen.	in der Natur und im Hospitalbereich weit verbreitet. Kann gut auf feuchten und trockenen Oberflächen überleben. In Nahrungsmitteln und der Hautflora nachweisbar. Wichtiges epidemiologisches Reservoir ist der Magen-Darm-Trakt	als Risikofaktoren für eine Infektion wurden eine antibiotische Vorbehandlung und/oder ein chirurgischer Eingriff sowie die Verwendung von Beatmungsgeräten und anderer medizinischer Instrumente identifiziert.	fraglich, da keine Angaben zum Übertragungsweg	fraglich, da keine Angaben zum Übertragungsweg		TRBA 466	2	nein	nein	ja
Actinomyces madurae	1	Bakterium, fungoid	Aktinomyzotome (chronische, granulomatöse eitrige Infektionen der Haut, des subkutanen Bindegewebes, Befall von Knochen und Periost)	Kosmopolit (auf der ganzen Erde)	Kontakt mit erregerhaltigem Staub	ja	ja	Verletzte Körperstellen müssen mit erregerhaltigem Staub in Kontakt kommen	TRBA 466	2	nein	nein	ja
Actinomyces gerencseriae	1, 2	Bakterium, fakultativ bis obligat anaerobes gram-pos. Stäbchen, unregelmäßig geformt, unbeweglich	Aktinomykose	ubiquitär, normale Mundflora von Mensch und Tier	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebeschädigung (Menschenbiß, Faustschlagverletzung)	ja	ja	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebeschädigung (Menschenbiß, Faustschlagverletzung)	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Actinomyces israeli	2	Bakterium, fakultativ bis obligat anae- robes gram- pos. Stäbchen, unregelmäßig geformt, unbeweglich	Aktinomykose	ubiquitär, norma- le Mundflora von Mensch und Tier	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebs- schädigung (Men- schenbiß, Faust- schlagverletzung)	ja	ja	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebschä- digung (Men- schenbiß, Faustschlag- verletzung)	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Actinomyces pyogenes	3	Bakterium, grampos. anaerobes Stäbchen	Aktinomykose	ubiquitär	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebs- schädigung (Men- schenbiß, Faust- schlagverletzung)	ja	ja	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebschä- digung (Men- schenbiß, Faustschlag- verletzung)	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Actinomyces spp	1, 2, 3	Bakterien, fakultativ bis obligat anae- robes grampos. Stäbchen, unregelmäßig geformt, unbeweglich	Aktinomykose	ubiquitär, norma- le Mundflora von Mensch und Tier, gelegentlich auf anderen Schleimhäuten	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebs- schädigung (Men- schenbiß, Faust- schlagverletzung)	ja	ja	endogene Infektion, begünstigt durch lokale Gewebschä- digung (Men- schenbiß, Faustschlag- verletzung)	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Bacillus anthracis	1, 2, 3	Bakterium, grampos. Spo- ren-bildendes Stäbchen, umweltresis- tent	Milzbrand (Anthrax)	Erboden, in belebter und unbelebter Natur weit verbreitet, Vorkommen in Südeuropa, häufiger in Afrika, Südamerika, Asien, in Mittel- und Nordeuropa und in Nordame- rika selten	Tiere nehmen den Erreger oral mit der Nahrung auf. Der Mensch infiziert sich an erkrankten Tieren oder an tierischen Produk- ten, die mit Sporen kontaminiert sind. Kutaner Milzbrand: Eindringen der Sporen durch Hautverletzungen, Lungenmilzbrand: Einatmen der Spo- ren, Darmmilz- brand: Nach Ge- nuss kontaminierter Nahrungsmittel	ja	ja	Infektion über infizierte Tiere → Personen, die Umgang mit Tieren und Tierprodukten haben	TRBA 466	3	ja	ja (insbeson- dere berufsbe- dingter Haut- milzbrand bei Landwirten, Tierärzten, Schlächter, Abdecker, Gerber, Häu- tehändler, Bürstenma- cher, Pinsel- macher, Kürschner, Beschäftigte in der Cutgutin- dustrie Lun- genmilzbrand bei Lumpen- sammlern, Beschäftigte in der Schafwoll- industrie	ja
Bacteroides fragilis	1, 2, 3	Bakterium, anaerobes gramneg. Stäbchen	v.a. Peritonitis, intraabdominelle Abszesse, Leberabszesse, Weichteil-, Kno- chen- und Ge- lenkinfektionen	normale Schleim- hautflora des Menschen, ins- besondere Darm	endogene Infektion, Exogene Infektion nach Bissverlet- zungen	ja	ja	Eindringen der Anaerobier von den besiedel- ten Körperbe- reichen ins Gewebe	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Bartonella bacilliformis	1, 2, 3, 4	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	Oroyafieber, Verruga peruana	Oroyafieber: ausschließlich in Südamerika	durch Vektor: Sandfliege, Übertragung durch Stich blutsaugen- der, weiblicher südamerikanischer Sandfliegen (Lut- zomyia verruca- rum), meist lebens- lange Immunität (Rezidiv möglich)	ja	ja	Vektor: Sandfliege, Ansteckungs- fähigkeit von Mensch zu Mensch, so- lange Erreger nachweisbar	TRBA 466	2	ja	ja (For- schungsein- richtungen, Konsiliarlabo- ratorien, re- gelmäßige Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Tieren/ Pro- banden, kon- tamierten Gegenständen/ Ma- terialien, wenn dabei der Übertragungs- weg gegeben ist, Pathologie, Veterinärmedi- zin, Arbeits- aufenthalt in Endemiegebiete- ten	ja
Bartonella henselae	1	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	Katzenkratz- krankheit	weltweit verbreitet	durch Katzenfloh; durch Kratz- oder Bisswunden der Katze ggf. auch des Hundes. Auch der Kot des Kat- zenflohs ist mögli- cherweise an der Erregerübertragung auf den Menschen beteiligt	ja	ja	Vektor: Katze keine Anste- ckungsfähig- keit von Mensch zu Mensch	TRBA 466	2	ja	ja (Veterinär- mediziner, Mitarbeiter in Tierheimen, Zoos etc.)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Bartonella quintana	4	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	Bazilläre angio- matose, Peliosis hepatis, Fünf- Tage-Fieber	weltweit verbreitet	durch Biß der infi- zierten Kleiderlaus, Kleiderlaus scheidet Erreger mit dem Kot aus	ja	ja	Vektor: Kleiderlaus keine Anste- ckungsfähig- keit von Mensch zu Mensch	TRBA 2 466		ja	ja (For- schungsein- richtungen, Konsiliarlabo- ratorien, re- gelmäßige Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Tieren/ Pro- banden, kon- tamierten Gegenständen/ Ma- terialien, wenn dabei der Übertragungs- weg gegeben ist, Pathologie, Veterinärmedi- zin, Arbeits- aufenthalt in Endemiegebiete- ten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Bartonella (Rochalimaea) spp	4	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	siehe oben, außerdem Bartonella elizabethae (selten) und Bartonella henselae (Katzenkrankheit)	weltweit verbreitet, Katzenkrankheit des Menschen: sporadisch in den USA, Europa, Australien, bevorzugt in feuchten/ wärmeren Regionen	Übertragung durch Katzenfloh auf den Menschen nicht eindeutig bewiesen, experimentell gesichert; Katzenkrankheit typischerweise durch Beißen/Kratzen: 4% Hundekontakt; weniger häufig durch direkte Verletzung	ja	ja	keine Ansteckungsfähigkeit von Mensch zu Mensch	TRBA 466	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Konsiliarlabors, regelmäßige Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Tieren/ Probanden, kontaminierten Gegenständen/ Materialien, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist, Pathologie, Veterinärmedizin, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Bordetella bronchisep- tica	1	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	hauptsächlich bei Tieren Infektio- nen des oberen Respirationstrak- tes mit Rhinitis und Husten, nur selten Beteili- gung bei Keuch- hustenähnlichen Krankheitsbildern	Das natürliche Habitat ist der Respirationstrakt von kleineren Tieren wie Ka- ninchen, Katzen und Hunden	Inhalation bakteri- enhaltiger Tröpf- chen bei direktem Kontakt mit Er- krankten, eine Übertragung durch kontaminierte Ge- genstände kann nicht ausgeschlos- sen werden, da Keuchhustenbakte- rien für einige Tage außerhalb des Organismus über- leben können	ja	ja	Infektionen durch Inhalati- on erregershaltiger Tröpfchen bei direktem Kontakt mit Erkrankten, hauptsächlich pathogen für Wirbeltiere; der Mensch wird unter natürlichen Bedingungen nicht befallen	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Bordetella parapertus- sis	1, 2, 3	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Bronchitis, Keuchhusten	weltweit, zilientragende Epithelzellen des menschlichen Respirations- traktes	Inhalation bakteri- enhaltiger Tröpf- chen bei direktem Kontakt mit Er- krankten, eine Übertragung durch kontaminierte Ge- genstände kann nicht ausgeschlos- sen werden, da Keuchhustenbakte- rien für einige Tage außerhalb des Organismus über- leben können	ja	ja	Infektion durch Inhalation erregershaltiger Tröpfchen bei direktem Kon- takt mit Er- krankten	TRBA 466	2	nein	nein	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Bordetella pertussis	4	Bakterium, gramnegatives kokkoides Stäbchen	Keuchhusten	weltweit, zilientragende Epithelzellen des menschlichen Respirations- traktes	Tröpfcheninfektion; Schmierinfektion nicht auszuschlie- ßen	ja	ja	Tröpfchen- infektion	TRBA 466	2	ja	fraglich (Ein- richtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschuli- schen Kinder- betreuung, Schwangeren- betreuung, Geburtshilfe, Forschungs- einrichtungen, Konsiliarlabo- ratorien)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Borrelia burgdorferi	3, 4	Bakterium, flexibles gramnegatives Schrauben- bakterium	Lyme-Borreliose	globale Verbrei- tung, korreliert streng mit Vektor Schildzecke/ Holzbock (Ixodes ricinus/Europa), überall auf der nördlichen Hemi- sphäre: Nord- amerika, Europa, Asien, Fallbe- schreibungen aus Australien; von einer Infekti- onsgefährdung in allen Teilen Deutschlands ist auszugehen, Durchseuchung regional unter- schiedlich	Vektoriell durch Biss weiblicher Zecken; Übertra- gung abhängig von deren Verweildauer	ja	ja	Vektorielle Übertragung	TRBA 466	2	ja	ja, (Land, Forst- und Holzwirtschaft, Gartenbau, Waldkindergärten, For- schungs- einrichtungen, Referenzzent- ren, regelmä- ßige Tätigkeiten in bodennaher Vegetation und in Wäldern	ja
Borrelia recurrentis	3	Bakterium, flexibles gramnegatives Schrauben- bakterium	epidemisches Rückfallfieber	Zu Beginn des 20. Jhd. noch global verbreitet, heute ist es weit- gehend ver- schwunden, da der Überträger, die Kleiderlaus, nicht mehr vor- kommt	Kleiderlaus	ja	Flücht- lingsla- ger?	Stich/Biß der Kleiderlaus	TRBA 466	2	nein	fraglich	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Borrelia spp	3	Bakterium, flexibles gramnegatives Schrauben- bakterium	B. hermsii u.a. verursachen ebenfalls das endemische Rückfallfieber; B. garinii und afzelii verursa- chen ebenfalls die Lyme- Borreliose	keine Angaben	Zeckenstich	ja	ja	Zeckenstich	TRBA 466	2	nein	fraglich	ja
Brucella abortus	3	Bakterium, kokkoides, gramnegatives unbegeißeltes Stäbchen	undulierendes Fieber (M. Bang)	weltweit verbrei- tet, früher auch in Mitteleuropa häufig, heute dank der Elim- nierung brucel- lenverseuchter Rinderbestände praktisch ver- schwunden	Direkte Übertra- gung durch Kontakt mit erkrankten Tieren oder indirekt über kontaminierte Lebensmittel, v.a. durch nicht pasteu- risierte Milch und Milchprodukte. Keime gelangen über die Schleim- haut des oberen Intestinal- und Respirationstraktes oder über Läsionen der Haut in die Subserosa bzw. Subcutis von dort über Makrophagen in Lymphknoten → Lymphadenitis → lymphogene und hämatogene Dis- semination usw. aerogene Infektion möglich	ja	ja	Kontakt mit erkrankten Tieren	TRBA 466	3	ja	fraglich	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Brucella canis	3	Bakterium, kokkoides, gramnegatives unbegeißeltes Stäbchen	undulierendes Fieber (M.Bang)	weltweite Verbreitung	direkte Übertra- gung durch Kontakt mit erkrankten Tieren oder indirekt über kontaminierte Lebensmittel, v.a. durch nicht pasteu- risierte Milch und Milchprodukte. Keime gelangen über die Schleim- haut des oberen Intestinal- und Respirationstraktes oder über Läsionen der Haut in die Subserosa bzw. Subcutis von dort über Makrophagen in Lymphknoten → Lymphadenitis → lymphogene und hämatogene Dis- semination, aere- gene Infektion möglich	ja	ja	Kontakt mit erkrankten Tieren	TRBA 466	3	ja	fraglich	ja



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Brucella melitensis	3, 4	Bakterium, kokkoides, gramnegatives unbegeißeltes Stäbchen	undulierendes Fieber (M. Bang), Maltafieber	Weltweite Verbreitung, gehäuft in Mit- telmeerländern, in Lateinamerika und in Asien. In Europa können Melitensis- Brucellosen durch importierte Milchprodukte aus diesen Län- dern oder bei Reisenden auf- treten	Direkte Übertra- gung durch Kontakt mit erkrankten Tieren oder indirekt über kontaminierte Lebensmittel, v.a. durch nicht pasteu- risierte Milch und Milchprodukte. Keime gelangen über die Schleim- haut des oberen Intestinal- und Respirationstraktes oder über Läsionen der Haut in die Subserosa bzw. Subcutis von dort über Makrophagen in Lymphknoten → Lymphadenitis → lymphogene und hämatogene Dis- semination usw. aerogene Infektion möglich	ja	ja	Kontakt zu infizierten Tieren und deren Sekrete/ Exkrete	TRBA 466	3	ja	ja (For- schungs- einrichtungen, Laboratorien, Fleischverar- beitung, Abde- ckereien, Landwirtschaft, Veterinärmedi- zin, Tierpflege, Jagd, Besa- mungstechnik, Arbeitsaufent- halt in Ende- miegebieten)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Brucella suis	3	Bakterium, kokkoides, gramnegatives unbegeißeltes Stäbchen	Schweinebruce- lose	weltweit verbreitet	Direkte Übertra- gung durch Kontakt mit erkrankten Tieren oder indirekt über kontaminierte Lebensmittel, v.a. durch nicht pasteu- risierte Milch und Milchprodukte. Keime gelangen über die Schleim- haut des oberen Intestinal- und Respirationstraktes oder über Läsionen der Haut in die Subserosa bzw. Subcutis von dort über Makrophagen in Lymphknoten → Lymphadenitis → lymphogene und hämatogene Dis- semination usw. aerogene Infektion möglich	ja	ja	Kontakt mit erkrankten Tieren	TRBA 466	3	ja	ja (For- schungs- einrichtungen, Laboratorien, Fleischverar- beitung, Abde- ckereien, Landwirtschaft, Veterinärmedi- zin, Tierpflege, Jagd, Besa- mungstechnik, Arbeitsaufent- halt in Ende- miegebieten)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Burkholderia pseudomallei	3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen, beweglich	Melioidose (rotzähnliche Infektion bei Mensch und Tier)	endemisch zwischen 20. nördlichen und 20. südlichen Breitengrad, in Europa nur eingeschleppte Fälle (selten), auch zusammenhängend mit Naturkatastrophen; in kontaminiertem Oberflächenwasser (Flüsse, Meer), feuchtem Erdreich (B. pseudomallei jahrelang lebensfähig), Reisfelder; Prävalenz in Nicht-Endemiegebieten wahrscheinlich unterschätzt	Erregerreservoir: grundsätzlich alle Tierarten möglich; insbesondere Kleinsäuger, Haustiere; aerogen (Staubinfektion); perkutan/ transkutan (Schmierinfektion) seltener oral über Oberflächenwasser/Erdreich; kontaminierte Lebensmittel, Fleisch, Milch infizierter Tiere (alimentäre Infektion); Umgang mit infizierten/ erkrankten Haustieren (Kontaktinfektion); keine Immunität auch nicht nach rezidivierenden Infektionen	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	3	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Gesundheitsdienst, Veterinärmedizin (Tierarztpraxis), Landwirtschaft, Zoologische Gärten, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Campylo- bacter fetus	3	Bakterium, spiralig gekrümmte Stäbchen	selten: Enteroko- litis bei Immun- kompetenten kommt es meist nur zur transitori- schen Bakteriä- mie, bei Abwehr- geschwächten zu einer Sepsis, Meningitis, Peri- tonitis, Arthritis, Cholezystitis, Salpingitis ge- legentlich Endo- karditis	weltweit	Wird von Tieren über Lebensmittel und Trinkwasser auf den Menschen übertragen	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Campylo- bacter jejuni	3	Bakterium, spiralig gekrümmte Stäbchen	Enterokolitis	weltweit	Von Tieren über Lebensmittel und Trinkwasser auf den Menschen übertragen	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Campylo- bacter spp	3	Bakterium siehe oben											

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Chlamydia pneumoniae	4	Bakterium, pleomorphes, unbewegl. gramneg., obligat intrazelluläres Bakterium	Pneumonien bei jungen Erwachsenen, untypische Atemwegserkrankungen bei Kindern (Bronchitis, Tracheobronchitis)	weltweit, Erregerreservoir Mensch	Tröpfcheninfektion Mensch zu Mensch	ja	ja	Übertragung von Mensch zu Mensch	TRBA 466	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien, Ornithose/ Psittakose-Gefährdung, Geflügelhaltung und verarbeitende Geflügelindustrie, Tierpflege und Veterinärmedizin; C. pneumoniae im Gesundheitsdienst (Pädiatrie), in der Entwicklungshilfe	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Chlamydia trachomatis	4	Bakterium, pleomorphes, unbewegl. gramneg., obligat intrazelluläres Bakterium	Trachom, bilate- rale chronisch follikuläre Kon- junktivitis mit Bildung von Pannus, Keratitis und Hornhaut- narben, in 10- 20% zur Erblind- ung führend Serotypen D-K: Infektion des Urogenitaltrak- tes, nicht- gonorrhöische Urethritis, Zervi- zitis-Salpingitis (pelvic-disease), Einschlusskon- junktivitis, Pneu- monie Serotyp L 1-3: Lymphogran- uloma vene- reum, inguinale Bubonenbildung mit Fieber, Schüttelfrost, Arthralgien und Fistelbildung	weltweit, Erregerreservoir: Mensch	Übertragung über infektiöses Augen- sekret durch Schmierinfektion, Serovar D-K durch alle Formen sexuel- len Kontaktes und unter der Geburt auf das Neugebo- rene, Chlamydien- Übertragung beim Lymphogranuloma venereum ebenfalls sexuell, aber mit deutlich geringerer Frequenz	ja	ja	Übertragungsweg	ja	2	ja	Ja (For- schungs- einrichtungen, Laboratorien, Konsiliarlabo- ratorien, Orni- those/ Psitta- kose-Ge- fährdung, Geflügelhal- tung und ver- arbeitende Geflügelindust- rie, Tierpflege und Veteri- närmedizin; C. trachomatis überwiegend in der Ophthal- mologie (Sero- var A-C) und Gynäkologie (Serovar D-K)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Chlamydia psittaci	4	Bakterium, pleomorphes, unbewegl. gramneg., obligat intrazelluläres Bakterium	Ornithose, Psittakose	weltweit, Erregerreservoir: Mensch und Tier (Wild- und Nutz- vögel)	Zoonose, Übertra- gung durch Kot infizierter Vögel (Staubinhalation), Weiterverbreitung Mensch zu Mensch ungewöhnlich, aber beschrieben	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	ja	ja (For- schungs- einrichtungen, Laboratorien, Konsiliarlabo- ratorien, Orni- those/ Psitta- kose-Ge- fährdung, Geflügelhal- tung und ver- arbeitende Geflügelindust- rie, Tierpflege und Veteri- närmedizin	ja
Clostridium botulinum	1, 3	Bakterium, grampositive, sporen- bildende Stäbchen	Botulismus (Nahrungsmittel- Intoxikation)	weltweit, aller- dings seltene Erkrankung	Genuss verdorbe- ner Lebensmittel, Wundbotulismus: Infektion von Wun- den mit Sporen von C. botulinum Säuglings- botulismus: Auf- nahme von Sporen mit der Nahrung	ja	vielleicht	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	Nein	viel- leicht
Clostridium perfringens	3	Bakterium, grampositive, sporen- bildende Stäbchen	Gasbrand, Clostridien- Zellulitis, Enteritis (selten)	ubiquitär	Wundkontaminati- on, Aufnahme kontaminierter Nahrungsmittel (Enteritis)	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Clostridium tetani	4	Bakterium, grampositive, sporen- bildende Stäbchen	Tetanus (Wund- starrkrampf)	ubiquitär	Reservoir (Erreger, Sporen) Erdboden, Darm von Pflanzen fressenden Tieren (hauptsächlich Pferd, gelegentlich auch Mensch); über erd-, fäkalkon- tamierte Schürf- und Kratzwunden (Bagatellverletzun- gen), Bisswunden (anaerobe, tiefe nekrotische Wun- den), schwere Verbrennungen, eingebrachte Fremdkörper (z.B. Holzsplitter, Nägel, Dornen) begünsti- gen Toxinprodukti- on; keine antitoxi- sche Immunität nach natürlicher Infektion/ überstan- dener Erkrankung	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Verlet- zungs- trächtige Täti- keiten mit gleichzeiti- gem Kontakt von Erdreich/ Straßenstaub, Holz/ Dung, Verletzungen mit kontami- nierten Ge- genständen, bei Tierkontakt (z.B. Bisswun- den), Konsiliar- laboratorien	ja
Clostridium spp	3	Bakterium, grampositive, sporen- bildende Stäbchen	C. novyi, septi- cum, histolyti- cum, sporoge- nes, sordellii und weitere Arten verursachen den Gasbrand	weltweit	vergleiche C. perfringens	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Corynebacterium diphtheriae	4	Bakterium, grampositives, nicht sporenbildendes Stäbchen	Diphtherie	vorwiegend in gemäßigten Zonen, saisonaler Morbiditätsgipfel Herbst/Winter; endemisch in der Dritten Welt; Rückgang der Erkrankungshäufigkeit (Europa) seit 1995	Mensch einzige Infektionsquelle (Erregerreservoir), meist Tröpfcheninfektion (face-to-face), Kontakt, Schmierinfektionen (selten)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst) (insbesondere HNO- und Zahnärztliche Abteilungen), Laboratorien, Gemeinschaftseinrichtungen (Unterkünfte für Aussiedler, Flüchtlinge, Asylbewerber aus Endemiegebieten), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja
Edwardsiella tarda	1	Bakterium	Bisher bei Patienten mit Meningitis, Osteomyelitis, Cholecystitis, Septikämien und Enteritis isoliert	zählt zu den fakultativ-pathogenen Enterobacteriaceen natürliches Reservoir ist wahrscheinlich der Darmtrakt von kaltblütigen Tieren (Reptilien, Fischen.u.a.)	keine näheren Angaben zum Übertragungsweg, allgemein gelangen Enterobacteriaceen über Exkremente in die Umwelt und in die Nahrungskette	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Enterobacter aerogenes/ cloacac	1	Bakterium	Auf Intensivstati- onen sind 5-10% der Bakterieniso- late aus Trachea- absaugung, Wundabstrichen, Urin und Blutkul- turen der Gat- tung Enterobac- ter zuzuordnen	Zählt zu den Enterobacteria- zeen und ist in der Umwelt weit verbreitet	keine näheren Angaben zum Übertragungsweg, allgemein gelangen Enterobacteriaceen über Exkremente in die Umwelt und in die Nahrungskette	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Enterobacter spp	1	Bakterium	siehe oben										
Enterococ- cus spp	1, 3	Bakterium, grampositive, katalase- negative, fakultativ anaerobe Kokken	Harnwegsinfekti- onen, Wundin- fektionen, intra- abdominelle Infektionen und Endokarditiden, oft Teil nosoko- mialer Infektio- nen	zählen zur Nor- malflora von Mensch und Tier	meist nosokomiale Enterokokken-In- fektion: Kranken- haus-Enterokokken verdrängen norma- le Enterokokken- Flora nach Über- tragung über medi- zinisches Material, Geräte, Hände. Z.T auch endogene Infektionen	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infections- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Erysipe- lothrix rhusi- opathiae	3, 4	Bakterium grampositives Stäbchen	Erysipeloid, beim Schwein: septische Er- krankung, sog. Schweinerotlauf	weltweit verbreitet	Erreger dringen bei Kontakt mit infektiösem tieri- schen Material über Verletzungen der Haut ein Schweine als meist befallene, häufig latent infizierte Tierart (Infektions- quelle), Kontakt- Schmierinfektion (Harn, Kot), meist Inokulation bei Umgang mit infi- ziertem Tiermateri- al über kutane Mikroläsionen oder (Stich/Schnitt) Verletzungen (Schlachtung, Sek- tion) durch infizierte Knochenteile; Übertragung durch Hundebiss (selten); alimentär über un- genügend erhitztes Schweinefleisch; Übertragung von Mensch zu Mensch nicht beschrieben; keine lebenslange Immunität	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA 466	2	ja	ja (Fleisch- Fisch, Geflü- gelverarbe- itende Indust- rie, Veterinär- medizin, Flei- schereien, Landwirtschaft (mit Tierpro- duktion), Fi- schereibetrie- be, Fisch- handel (Salz- wasserrotlauf) Wildhandel, Zoologische Gärten	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Eschericia coli	4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen, beweglich	Harnwegsinfekti- onen, Diarrhoe; Wundheilungs- störungen; Pneumonien (beatmete Per- sonen), Cholan- gitis, Cholezysti- tis, Appendizitis, Peritonitis; v.a. bei Abwehr- schwäche	ubiquitär	fakultativ pathoge- ne E.coli-Stämme: Schmierinfektion, Infektkettenbildung auch i.S. nosoko- mialer Infektion, d.h. über Hände/ Gegenstände als Vehikel, Enterohä- morrhagische E.coli-Stämme: alimentäre Infektion durch kontaminierte Lebensmittel, Trinkwasser, Schmierinfektion über Hände, Ge- genstände, fäkal- oral über verunrei- nigte Badegewäs- ser; über Kontakt mit Ausscheidern, infizierten Tieren (Streichelzoo) in landwirtschaftlichen Betrieben	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA 466	3	ja	ja (Gesundheits- dienst, Betreu- ung von Behin- derten, ein- schließlich der Bereiche, die der Versorgung bzw. der Aufrechter- haltung dieser Einrichtungen dienen (z.B. Gebäudereini- gung) For- schungseinrich- tungen, Labora- torien, Konsiliar- laboratorien, Referenzzent- ren, Pädiatrie, vor-schulische Kinderbetreu- ung, Einrichtun- gen zur Gemein- schaftsver- pflegung; Was- sergewinnung, Wasserversor- gung, Abwas- serbeseitigung, Klärschlamm- verwertung, Arbeitsaufenthalt in Endemiege- bieten; Veteri- närmedizin, Anlagen der Tierproduktion, Zoologische Gärten (EHEC)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Francisella tularensis (Typ A)	3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Zoonanthropo- nose Tularämie (Hasenpest)	Verbreitet in der nördlichen Hemisphäre (bevorzugt ländliche Bevölkerung): Skandinavische Länder, Tschechische Republik, Slowakei, Österreich, Schweiz, Deutschland (Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Mainfranken) GUS, Japan, China, Kanada, USA	Übertragung durch Kontakt mit kranken oder an der Tularämie verstorbenen Tieren, durch Vektoren oder mit bakterienhaltigem Staub d.h. Kontakt-, Schmierinfektion, Staub-, Tröpfcheninfektion, alimentäre Infektion	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien, Land-, Forstwirtschaft, Jagd)	ja
Fusobacterium necrophorum	1	Bakterium	LUDWIG-Angina (Zellulitis der Sublingual- und Submandibulärspalten, die zu einer starken Anschwellung der Zunge führen kann, so dass Erstickung droht)	Normalflora des Mundes	endogene Infektion nach Schleimhautläsion oder Abwehrschwäche	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht
Haemophilus influenzae	1, 2	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Otitis media, Sinusitis, Epiglottitis, Bronchitis und andere bronchopulmonale Infektionen	Teil der physiologischen Rachenflora, in seiner Ausbreitung auf den Menschen beschränkt	aerogene Übertragung oder durch direkten Kontakt	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Helicobacter pylori	2, 4	Bakterium, gramneg., bewegliches, nicht sporenbildendes Stäbchen	chronische Gastritis, Ulcus ventriculi oder duodeni	weltweit, Mensch ausschließliches Erregerreservoir, Magenkompartimente (Mukosa, Mukus) als Habitate; Infektion in Kindheit erworben, persistiert (unbehandelt) lebenslang; in Entwicklungsländern hohe Durchseuchung; in Deutschland mit dem Alter kontinuierlich ansteigende Prävalenz, erreicht bei 60-70 Jährigen ihren Höhepunkt mit 50-60%, hohe Bevölkerungsdichte/ enges Zusammenleben als begünstigende Faktoren	Mutmaßlich fäkal-oral (Schmierinfektion) und/oder oral/oral, als infektiös gelten Magensekret, Magenbiopsiematerial, Zahnplaquematerial, Stuhl; Entwicklung einer lokalen und systemischen Immunität ohne wirksame Keimelimination	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen (Magenbiopsiematerial; Magenaspiren, Stuhl) Referenzzentren, Laboratorien, Endoskopieeinheiten der Gastroenterologie; zahnmedizinischer Bereich)	ja
Klebsiella oxytoca	1	Bakterium	nosokomiale Infektionen (v.a. Pneumonien, Harnwegsinfektionen)	gehört zu den Enterobacteriaceen, die im Darmtrakt von Mensch und Tier vorkommen	gelangen durch Exkremente in die Umwelt und in die Nahrungskette	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Klebsiella pneumoniae	1	Bakterium	nosokomiale Infektionen (v.a. Pneumonien, Harnwegsinfektionen)	gehört zu den Enterobacteriaceen, die im Darmtrakt von Mensch und Tier vorkommen	gelangen durch Exkremente in die Umwelt und in die Nahrungskette, Weiterverbreitung durch Pflegepersonal	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht
Klebsiella spp	1	Bakterium	nosokomiale Infektionen	siehe oben									

Anh., Tab. 1 Fortsetzung

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Legionella pneumophila	4	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	Legionärskrank- heit, die mit einer multifokalen Pneumonie ein- hergeht, Pontiac- Fieber, extrapul- monale Infektio- nen nach septi- scher Metasta- sierung aus Pri- märherd (Lunge)	Weltweit, in na- türlichen fließen- den und stehen- den Gewässern einschließlich intrazellulär frei- lebender Amö- ben und anderer Protozoen, auch in benachbarten feuchten Böden (primäres Reser- voir); Überleben in fachlich unzu- reichend gewar- teten oder nur zeitweilig genutz- ten (stagnierende Wasserzirkulati- on) niedertempe- rierten Wasser- versorgungs-/ Hausinstallati- onssystemen, raumlufttechni- schen (RLT-) Anlagen/ Klima- anlagen, sonsti- gen Anlagen mit Aerosolbildung, optimale Ver- mehrungstempe- raturen 35-45C	Tröpfcheninfektion, selten Staubinfektio- n	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA 466	2	ja	ja (Umgang mit ja aerosolbilden- den Anlagen bei veralteter/ schlecht ge- warteter Ge- bäude-, Klima- technik (Wär- merückge- winnung, Luft- führung, -filterung, -befeuchtung, z.B Luftwä- scher, Ver- dunster, Zer- stäuber) Installations- technik, z.B Warmwasser- installations- systeme, in- dustrielle Ventilator- oder Naturzug- Nass Kühltür- me, Gesund- heitsdienst, z.B. Physio-, Hydrotherapie (Hotwhirlpool) Dentaleinhei- ten (wasserge- kühlte Turbi- nenbohrrein- richtungen) Konsiliarlabo- ratorien.	ja



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung	
Legionella spp	1	Bakterium, gramnegatives aerobes Stäbchen	siehe andere Spalten											
Leptospira interrogans	3, 4	Bakterium, gramnegatives Schrauben- bakterium	Leptospirose, M. Weil	weltweit (ländliche, urbane Regionen), epidemisch, endemisch, sporadisch bei Tier und Mensch (Gelegenheitswirt); v.a. in tropischen/ subtropischen Ländern, auch in feuchten, gemäßigten (europäischen) Klimazonen, natürliches Reservoir umfasst 160 Arten von Nagetieren (bis zu 50%), andere freilebende oder Haus-/Nutztiere	direkter Tierkontakt, Kontakt mit infektiösen Exkreten (Urin), Sekreten (Speichel, Milch, Fruchtwasser, Sperma), infiziertes Gewebe; indirekt über Leptospirenkontaminiertes feuchtes alkalisches Milieu (Erreger hier bis zu 3 Monaten infektiionsfähig) natürliche Oberflächengewässer, Wiesen, Wälder, Felder; als Eintrittspforte gelten intakte Schleimhäute im Gesichtsbereich, Hautverletzungen (Mikroläsionen)	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Abwassertechnik (Kanal, Klärwerksarbeiter, Abfallwirtschaft, Veterinärmedizin, Landwirtschaft), Gartenbau, Tierhaltung, Tierzucht, Tierproduktion, Bodenbearbeitung, Jagd, Schlachthof, Zoologischer Garten	ja	

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Listeria monozyto- genes	3	Bakterium, grampositives Stäbchen	Listeriose (mani- festiert sich bei Immunkompri- mierten als Sep- sis und /oder Meningoenze- phalitis, beim Immunkompeten- ten Symptome erst ab großer Erregeranzahl → fiebrhafte Infek- tion, Gastroente- ritis)	ubiquitär in der Umwelt	Erreger wird mit der Nahrung auf- genommen	ja	ja	orale Aufnahme	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Morganella morganii	1	Bakterium	Harnwegsinfekti- onen, Pneumo- nien, Wundinfek- tionen, Abszesse	zählt zu den fa-kultativ patho- genen Entero- bacteriaceen und kommt damit im Darmtrakt von Mensch und Tier vor	keine Angaben, vermutlich endoge- ne Infektion	fraglich	fraglich	keine Angaben zum Übertra- gungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Mycobacte- rium africa- num	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	obligat pathogen, zählt zu den Tuberkulosebakterien und löst Tuberkulose aus	Variante von M. tuberculosis, die hauptsächlich in Afrika anzu- treffen ist	Tröpfcheninfektion	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Mycobacterium avium	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporenbildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	zählt zu den nichttuberkulösen Mykobakterien, verursacht: Lungenerkrankungen, Lymphadenitiden, disseminierte Infektionen	ubiquitär in der Umwelt	Aufnahme der Erreger aus der Umwelt, keine Übertragung von Mensch zu Mensch, Tiere gelten ebenfalls nicht als Erregerreservoir	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	ja
Mycobacterium bovis (außer BCG-Stamm)	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporenbildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	Zählt zu den Tuberkulosebakterien, löst Tuberkulose aus, Erreger der Rindertuberkulose	ubiquitär	Tröpfcheninfektion	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	ja	ja (Tuberkuloseabteilungen und andere pulmologische Einrichtungen, Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Referenzzentren, Gemeinschaftseinrichtungen für Behinderte, Strafvollzug, Tierpflege; Arbeitsaufenthalte in Gebieten mit erhöhter Tuberkuloseinzidenz)	ja
Mycobacterium fortuitum	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporenbildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	zählt zu den nichttuberkulösen Mykobakterien, verursacht: Wund- und Fremdkörperinfektionen	ubiquitär	kontaminierte Desinfektionslösungen als Übertragungsweg	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Mycobacte- rium kansa- sii	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	zählt zu den nichttuberkulö- sen Mykobakte- rien, verursacht: Lungenerkran- kungen	ubiqitär in der Umwelt	Aufnahme aus der Umwelt	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	ja
Mycobacte- rium leprae	1, 3	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	Lepra, (chronisch ver- laufende Infekti- onskrankheit)	Länder der Drit- ten Welt, in sozi- al entwickelten Ländern selten	Übertragungswege sind nicht genau bekannt. Einzige Infektionsquelle ist der kranke Mensch. Die Übertragung durch direkten Kontakt über Ver- letzungen von Haut oder Mukosa wird diskutiert	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	nein	nein	ja
Mycobacte- rium mal- moense	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	zählt zu den nichttuberkulö- sen Mykobakte- rien, verursacht: Lungenerkran- kungen, Lympha- denitiden	Ubiquitär in der Umwelt	Aufnahme aus der Umwelt	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	ja
Mycobacte- rium mari- num	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	Schwimm- badgranulom	Erkrankungen finden sich nach Schwimmbadbe- nutzung und bei Aquarienbesit- zern	Aufnahme aus der Umwelt	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Mycobacte- rium paratu- berculosis	1	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	fakultativ patho- gene, ubiquitäre Mykobakterien, deren Nachweis insbesondere bei Vorliegen typi- scher Krank- heitszeichen und entsprechender Risikofaktoren von Bedeutung ist	ubiquitär	Aufnahme aus der Umwelt	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Mycobacte- rium scrofu- laceum													
Mycoacteri- um simiae													
Mycobacte- rium szulgai													
Mycobacte- rium xenopi													
Mycobacte- rium tuberculosis	1, 3, 4	Bakterium, unbeweglich, nicht-sporen- bildende, gram-positive, säurefeste Stäbchen	Tuberkulose	weltweit	Tröpfcheninfektion, selten Infektion über kontaminierte Staubpartikel	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	ja	ja (Tuberkulo- seabteilungen und andere pulmologische Einrichtungen, Forschungs- einrichtungen, Laboratorien, Referenzzent- ren, Gemein- schaftseinrich- tungen für Behinderte, Strafvollzug, Tierpflege; Arbeitsaufent- halte in Gebie- ten mit erhöh- ter Tuberkulo- seinzidenz	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Allgemein nicht-tuberkulöse Mycobakterien	1		geringe Inzidenz von klinisch manifesten Erkrankungen	Für die wenigsten nichttuberkulösen Mycobakterien ist das genaue ökologische Habitat bekannt, sie sind meist ubiquitär in der Umwelt anzutreffen	Für die wenigsten nichttuberkulösen Mycobakterien ist der Infektionsmodus bekannt, hauptsächlich für AIDS relevant	ja	ja	meist Aufnahme aus der Umwelt	TRBA 466	2 u. 3	nein	nein	vielleicht
Mycoplasma hominis	1, 4		Infektion der ableitenden Harnwege und des Genitaltraktes, begünstigt durch Obstruktion, durch instrumentelle Eingriffe	weltweit, Mensch natürliches Erregerreservoir	Kontaktinfektion (sexuell), intrapartal durch Schmierinfektion >50%; Hohlneedlestichverletzungen, transmukosal über Konjunktiven	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Betreuung von Behinderten, von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Gemeinschaftsunterkünfte (Asylbewerber, Aussiedeler, Flüchtlinge) Konsiliarlaboratorien, Strafvollzug	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Mycoplasma pneumoniae	1, 4		Pneumonie, anfangs Infektion der oberen Atemwege, spä- ter Tracheobron- chitis, Bronchioli- tis, Extrapulmo- nale Lokalisatio- nen: Pleuritis, Otitis media; Arthritis, Diarrhoe, Erythema exsu- dativum multi- forme majus, Erythema nodo- sum, hämolyti- sche Anämie (Kälteagglutine), Thrombozytopen- ische Purpura, Hepatitis, Pank- reatitis, Myelitis, Polyradikuloneu- ropathie, fokale Enzephalitis	weltweit, Mensch natürliches Erre- gerreservoir	Tröpfcheninfektion, Schmierinfektion (selten), Kontaktin- fektion (oral)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesund- heitsdienst, Betreuung von Behinderten, von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreu- ung, Gemein- schaftsunter- künfte (Asyl- bewerber, Aussiedeler, Flüchtlinge) Konsiliarlabo- ratorien, Straf- vollzug	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Neisseria meningitidis	1, 3, 4		purulente Meningitis ca. 40%, fulminante Sepsis ca. 25%, Waterhouse-Friedrichsen Syndrom ca. 10-15%, Mischformen ca.25%	weltweit verbreitet, Mensch einziges Erregerreservoir, 90% aller weltweiten Infektionen durch Serogruppen A,B,C,Y übrige Serogruppen bei Keimträgern (Ausscheider), Meningitisgürtel: Afrika (Sahelzone), Südamerika, Asien Serogruppe B/ zunehmend C in Nordamerika, Europa	Tröpfcheninfektion, überwiegend bei engem Kontakt mit Keimträgern, Erkrankten; Schmierinfektion zweitrangig	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Einrichtungen zur medizinischen Behandlung und Pflege von Kindern sowie vorschulischen Kinderbetreuung, und in Gemeinschaftseinrichtungen im Vorschulalter, Kinderheimen, Referenzzentren, Laboratorien (Arbeiten mit Risiko eines Meningokokken-aerosols) Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja
Nocardia asteroides Nocardia brasiliensis Nocardia farcinica Nocardia nova Nocardia otitidiscaviarum	3	Bakterien, die in ihrer Morphologie den Aktinomyzeten gleichen	Bei Patienten mit prädisponierendem Grundleiden: pulmonale Nocardiosen (Bronchopneumonie, Lungenabszess), systemische Nocardiosen (Sepsis, Hirnabszess, Abszesse in Nieren und Muskulatur) oberflächliche Nocardiosen (kutane und subkutane Abszesse, lymphokutanen Syndrom)	natürlicher Lebensraum: Erdboden und Feuchtbiootope	Nocardien dringen über den Atemtrakt oder über Hautwunden aus der Umwelt in den Makroorganismus ein	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Pasteurella multocida	1	Bakterien, kleine plumpe, unbewegliche, sporenlose, gramnegative Stäbchen	Pasteurellae sind Kommensalen auf den Schleimhäuten verschiedener Wild-, Haus- und Nutztierarten. Sie können aber auch sporadische und epizootische Erkrankungen verursachen, die in der Viehzucht ökonomisch relevant sind. Beim Menschen sind P. seltene, meist akzidentelle Infektionen: Wundinfektionen, respiratorische Infektionen, bakteriämische Infektionen mit septischen Metastasen, hauptsächlich durch P. multocida verursachte Pneumonie und hämorrhagische Septikämie	weltweit, Pasteurellae sind Kommensalen auf den Schleimhäuten verschiedener Wild-, Haus- und Nutztierarten	Übertragung vom Tier auf den Menschen erfolgt über Biss- und Kratzwunden, durch häufigen direkten, nicht-traumatischen Kontakt oder auf aerogenem Wege (Tröpfcheninfektion)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	Betroffen sind vorzugsweise Tierhalter, Tierhändler, Tierzüchter, Landwirte, Schlachthofpersonal. Allerdings ist bei 5-15% der P. multocida-Infektionen kein Tierkontakt nachweisbar. Gesunde Keimträger kommen in Berufsgruppen mit intensivem Tierkontakt (Tierärzte, Veterinärstudenten, Tierhändler, Landwirte) in einer Häufigkeit von 2% vor. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist bislang nicht belegt	vielleicht
Pasteurella spp	1												

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Peptostrep- tocooccus anaerobius	1	Bakterium, grampositive anaerobe Kokken	Meist Mischinfek- tionen, Betelli- gung an Endo- und Parodontalin- fektionen, abs- zedierenden Lungen- und Intraabdominalin- fektionen, Fußin- fektionen bei Diabetes mellitus, bakteriellen Va- ginosen	Physiologischer- weise Besiedlung von Mund, obero- rem Respirati- onstrakt, Darm- trakt, Haut, Geni- to-Urethraltrakt der Frauen	endogene Infektionen	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Plesiomonas shigelloides	1	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Plesiomonas- Enteritiden	weltweit, insbe- sondere Mexico und Bangladesch in Flussmündun- gen, Brackwas- ser, Abwasseran- lagen. Fische, Frösche, Schne- cken, Muscheln sind häufig mit P. besiedelt. Nach- weis auch bei Schweinen, Kat- zen und Hunden	Verzehr von kon- taminierter rohen oder ungenügend erhitzten Fischen, Muscheln oder Schalentieren	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Porphyro- monas spp.	1	Bakterium, gramnegative Kokken	Teil von Mischin- fektionen z.B. Beteiligung bei Peritonitis, bei intraabdominel- len Prozessen, bei Parodontitis, Hunde- und Menschenbiss- verletzungen infiziertem Pilo- nidalsinus, bei nekrotisierender Fasziitis	zählt zu den Bacteroidicae, ist damit Teil der normalen Körper- flora des Men- schen	endogene Infektion	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Prevotella spp	1	Bakterium, gramnegative Kokken	Teil von Mischin- fektionen, z.T foudroyante Monoinfektionen, Infektionen des weiblichen Genitaltraktes, Parodontitis, Weichteil-, Knochen- und Gelenkinfektio- nen	zählt zu den Bacteroidicae, ist damit Teil der normalen Körper- flora des Men- schen	endogene Infektion	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Proteus mirabilis	1, 3	Bakterium	zählen zu den Enterobacteria- zeen, dritthäu- figste Erreger von komplizierten Harnwegsinfek- ten	natürliches Habi- tat ist der Darm von Mensch und Tier	durch fäkale Aus- scheidungen ge- langen sie in die Umwelt	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Proteus penneri													
Proteus vulgaris													

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Providencia alcalifaciens	1	Bakterium	nosokomiale Infektionen	zählen zu den fa- kultativ pathoge- nen Enterobacte- riazeen, kommen im Darmtrakt von Mensch und Tier vor	durch fäkale Aus- scheidungen ge- langen sie in die Umwelt	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Providencia rettgeri													
Providencia spp													
Pseudomo- nas aerugi- nosa	1	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	nosokomiale Infektionen bei Immunkomprimi- tierten: Infektionen des unteren Re- spirationstraktes, des Urogenital- traktes, von Wun- den, seltener des Peritoneums, der Knochen, der Meningen und der Blutbahn kom- men. Bei Immun- kompetenten: Folikulitis, Otitis externa nach Besuch von Schwimmbädern, Keratitis bei Trauma durch Kontaktlinsen, Calcaneus- Osteomyelitis nach penetrieren- den Wunden, Endokarditis und Osteomyelitis nach Verwendung kontaminierter Drogen	natürliche Stand- orte dieser Kei- me sind Erdbö- den, Wasser Pflanzen und Nahrungsmittel, im Spital sog. Nasszellen	Von den natürli- chen Standorten Übertragung auf den Menschen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Rhodococ- cus equi	1	Bakterium	Bronchopneu- monien bei Foh- len u.a. Haustie- re. In den letzten Jahren zuneh- mend als Ursa- che menschlicher Erkrankungen identifiziert, ins- besondere als Pneumonieerre- ger bei Patienten unter Immun- supression und/ oder malignen Erkrankungen des lymphati- schen Systems, opportunistische Infektionszustän- de	natürliche Stand- ort: Erdboden	keine Angaben, vermutlich endoge- ne Infektion	ja	ja	keine Angaben zum Übertra- gungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Rickettsia akari	1	Bakterien, kleine gramnegative Stäbchen, die obligat intrazellulär leben	Rickettsien- Pocken	weltweit, Rickett- sien werden durch blutsau- gende Arthropo- den (Gliederfü- ßer) bzw. ihren Kot auf Säugetie- re übertragen wichtige Reser- voire: Hausmäu- se, Ratten	Übertragung durch Milben bzw.ihren Kot auf Säugetiere	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	nein	nein	viel- leicht
Rickettsia typhi			murines Fleck- fieber (endemi- sches)	weltweit, wichti- ges Erregerre- servoir: Ratten, Opossums	Übertragung durch Rattenfloh, Katzen- floh	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	3	nein	nein	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Rickettsia spp			Man unterschei- det 2 Gruppen: Fleckfiebergrup- pe und Zecken- bissfiebergruppe	weltweit	Übertragung durch Arthropoden	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	nein	nein	im einzel- nen abklä- ren
Salmonella enteritidis			zählt zu den enteritischen Salmonellen: Enteritis			ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Salmonella typhimurium			zählt zu den enteritischen Salmonellen: Enteritis			ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht
Salmonella paratyphi A,B,C			zählt zu den typhösen Salmo- nellen: Typhus			ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Salmonella typhi			zählt zu den typhösen Salmonellen: Typhus			ja	ja	Übertragungsweg	InTR BA 466	3	ja	ja (Stuhllaboratorien, Gesundheitsdienst (Infektionsstationen, Pathologie), Laboratorium mit Enterobakterien-Diagnostik, Referenzzentren, Gemeinschaftseinrichtungen (Kinderkrippen, Kindergärten, Kindertagesstätten, Kinderhorte, Schulen oder sonstige Ausbildungseinrichtungen, Heime, Ferienlager und ähnliche Einrichtungen), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Salmonella (sonstige Serovarietä- ten)			Hinsichtlich infek- tiologischer und pathogenetischer Unterschiede: Einteilung in 2 Gruppen: typhö- se Salmonellen, enteritische Sal- monellen										
Shigella boydii	1, 3, 4	Bakterium, gramneg., gerades Stäbchen	Shigellen zählen zu den Entero- bacteriaceae, Sie sind Erreger der bakteriellen Ruhr	Shigellen sind an den Menschen standortgebun- den, bakterielle Ruhr kommt weltweit vor, in den entwickelten Ländern aller- dings nur spora- disch, in den unterentwickelten Ländern kommt sie endemisch und epidemisch vor	Infektionsquelle ist der Mensch, die Erreger werden direkt von Erkrank- ten oder häufiger, indirekt über Le- bensmittel und Trinkwasser über- tragen, (Aufnahme der Erreger per os)	ja	ja	siehe Übertragungs- weg	TRBA	2	nein	nein	ja
Shigella dysenteriae (Typ1)									466	3			ja
Shigella disenteriae, außer Typ 1										2			ja
Shigella flexneri										2			ja
Shigella sonnei										2			ja



Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Staphylo- coccus aureus	4	Bakterium, grampositiver Kokke	Lokale, eitrige Infektionen: Fu- runkel, Karbun- kel, bullöse Im- petigo, Wundin- fektion, Sinusitis, Otitis media, Mastitis puerpe- ralis, Otitis/ Osteomyelitis, Pneumonie Toxinbedingte Krankheiten: Lebensmittelint- oxikation, Dermati- tis exfoliativa, Toxischer Schock Syndrom Invasive Infektio- nen: Endocardit- is, Sepsis	weltweit bei Mensch und Tier	körpereigene Be- siedlung (endoge- ne/autogene Infek- tion), körperfremde Stämme mit inter- mittierender oder permanenter Be- siedlung (exogene Infektion), Schmier- infektion v.a. über kontaminierte Hände, Wund- und Atemwegssekrete, intertriginöse Haut- bereiche, Blut (Bak- teriämie) oder me- dizinische Geräte; aerogene Verbrei- terung möglich, jedoch von unter- geordneter Bedeu- tung; prädisponie- rend wirken ver- minderte zelluläre Abwehr (z.B D.m.) Immunsuppression usw.	ja	ja	siehe Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Medizinisches Kü- chenpersonal als mögliche Träger; MRSA- Stämme: Me- dizinisches Personal be- sonders häufig betroffen (bis 90%), Refe- renzzentren, Konsiliarlabo- ratorien	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Streptococcus pneumoniae	1, 4	Bakterium, grampositive Streptokokken	Lobärpneumonie, kleinherdige Bronchopneumonie, oft septischer Verlauf; häufigste Form nicht nosokomialer Pneumonie	weltweit, Tier und Mensch, asymptomatischer Trägerstatus (Nasopharyngealraum)	Exogene (Expirationströpfchen) und endogene Infektion (Nasopharynx/Carrier) begünstigt durch virale Infektbahnung, angeborene/ erworbene Immunschwäche, Asplenie	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst (Hebammen, Neonatologie), Referenzzentren, Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, ambulante Pflegedienste, Gemeinschaftsunterkünfte, Bergbau (S. pneumoniae), Veterinärmedizin	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Streptococcus pyogenes	1, 4	Bakterium, grampositive Streptokokken	Eitrige Lokalinfectionen (Rachen, Haut): Lokalisierte Erkrankungen des Rachens, akute Pharyngotonsillitis (30-50% aller bakterieller Pharyngitiden) ggf. begleitende Sinusitis, Otitis media, Mastoiditis, Pneumonie, Haut, Weichteilinfektionen, oberflächlich als Impetigo contagiosa, pustulöse Effloreszenzen im Gesicht an Beinen; Phlegmone, Fasciitis necroticans, Myositis; rypipel; generalisierte und toxinbedingte Erkrankungen, Scharlach, Folgeerkrankungen: akutes rheumatisches Fieber usw.	weltweit, Mensch einziger natürlicher Wirt	Asymptomatische Besiedlung (Rachen), gelegentlich auch Darm- und Urogenitaltrakt; virale Infektbahnung, hauptsächlich Tröpfcheninfektion, eitrige Hautinfektionen durch Kontakt, Schmierinfektion, selten alimentäre Infektion, Verletzungen bzw. Mikroläsionen (Erysipel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Gesundheitsdienst (Hebammen, Neonatologie), Referenzzentren, Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, ambulante Pflegedienste, Gemeinschaftsunterkünfte, Veterinärmedizin	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Streptococ- cus suis	1, 2, 3, 4	Bakterium	keine Angaben						TRBA 466	2	nein	nein	ja (we- gen be- kann- ter Kasu- istik von Frau Dr. Rie- ger)
Streptococ- cus spp	3	Bakterium, grampositive Streptokokken	Orale Strepto- kokken: S. salivarius, S. sanguis, S. mutans, S.mitis, S. anginosus, S. constellatus, S. intermedius = vergrünende Streptokokken: Endokarditis, eitrige Abszesse, Karies	Vorkommen in der Mundhöhle	endogene Infektion	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Treponema pallidum	1, 4	Bakterium, Spirochäte	venerische Syphilis/Lues	weltweit	Erregerreservoir: Mensch Transmission am häufigsten über scheinbar unverletz- te Schleimhaut (Mikroläsion), direk- ter sexueller Kon- takt; akzidentell (selten) über kon- tamierte Gegen- stände, durch Blut- transfusion, diaplaz- entär auf den Fetus	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	ja	ja (For- schungsein- richtungen, Konsiliarlabo- ratorien, Ge- sundheitswe- sen: Pädiatrie (Lues conna- ta), Gynäkolo- gie (Geburts- helfer), Derma- tologie	ja
Treponema pertenue	1, 4	Bakterium, Spirochäte	Frambösie (Yaws, Fram- boesia tropica)	in ländlichen feuchten Gebie- ten Äquatorial- und Westafrikas, Lateinamerikas, Südostasiens und der südpazi- fischen Inseln	Erregerreservoir: Mensch und Affe, Übertragung durch direkten Kontakt oder durch Fliegen, die sich auf Wun- den setzen	ja	ja	Übertragungs- weg	TRBA 466	2	nein	nein	viel- leicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Vibrio cholerae (einschl. El Tor)	1, 3, 4	Bakterium, Spirochäte	Cholera	klassischer Seuchenerreger mit pandemischer Ausbreitung, Endemiegebiete hauptsächlich Südost-, Süd-, Vorderasien, Südamerika und Afrika, aber auch Europa, Australien, Amerika in küstennahen Süß- bzw. Brackwasser und Flussschlamm, Besiedlung von Meerestieren und Vögeln	Mensch einziges Reservoir: asymptomatische Ausscheider für Ausbreitung wichtiger als apparent Erkrankte, ausschließlich fäkal-orale Übertragung	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Gesundheitsdienst, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja
Vibrio parahaemolyticus	1, 3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Gastroenteritis	Vorkommen in Küstengewässern der Ozeane und in Brackwasser	Übertragung durch kontaminierte Meeresfrüchte und rohe Fische	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht
Yersinia enterocolitica	1, 3, 4	pleomorphe Kurzstäbchen, peritrich begeißelt	Enteritiden	Europa, verursacht bei Haus- und Wildtieren, v.a. bei Nagern, generalisierte Infektionen. Die Erreger können vom Tier auf den Menschen übertragen werden	Kontamination der Vegetation, des Bodens und von Oberflächenwasser durch infizierte Tiere. Die Übertragung erfolgt auf oralem Wege über Lebensmittel, Kontaktzoonosen sind selten	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	2	nein	nein	vielleicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Yersinia pestis	1, 3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	Beulen- oder Bubonenpest, Pestseptikämie, Primäre Lungenpest (Pestpneumonie), Pestpharyngitis	Tierreservoir: wildelebende Nagetiere in Symbiose mit Ektoparasiten (Zecken, Flöhe, Milben, Läuse, Wanzen) bei pestbedingter Reduktion von Wildnagerbeständen Übertragung der Ektoparasiten auf Wanderratten, Hausratte, Pestepidemien über Rattenflöhe möglich; endemisch in begrenzten Gebieten in Russland, Kasachstan, Mittlerer Osten (Iran), Indien, China, Mongolei, Myanmar, Vietnam, Afrika (Kongo), Mittel-, Südamerika (Brasilien, Bolivien, Ecuador, Peru), USA (Südwesten), Mexiko, Madagaskar	Ohne Nagerpest keine Menschenpest; Übertragung von Mensch zu Mensch selten, Rattenfloh, Kleiderlaus infizieren durch Stich, Biss (Beulenpest), selten über Hautverletzungen (Schmierinfektion) beim direkten Umgang mit Nagern, -ausscheidungen (Sektion), alimentär (Nagerfleisch), von Mensch zu Mensch (Tröpfcheninfektion) bei primärer Lungenpest möglich	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 466	3	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien, Veterinärmedizin, Einrichtungen für Asylbewerber, Jagd, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikroorga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	wei- tere Be- trach- tung
Yersinia pseudotu- berculosis	1, 3, 4	Bakterium, gramnegatives Stäbchen	nur geringe medizinische Bedeutung, Enteritis	Europa, verur- sacht bei Haus- und Wildtieren, v.a. bei Nagern, generalisierte Infektionen. Die Erreger können vom Tier auf den Menschen über- tragen werden	Erreger werden vom Tier auf den Menschen übertra- gen, Übertragung auf oralem Weg über Lebensmittel, Kontaktzoonosen sind möglich aber selten	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 2 466		nein	nein	viel- leicht
Yersinia spp.	1, 3, 4	Bakterium	siehe oben						siehe oben				

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Bategay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Adenoviridae	1, 3, 4	Virus	akute fieberhafte Pharyngitis, akutes respiratorisches Syndrom, Pharyngokonjunktivalfieber Keratokonjunktivitis epidemica, folliculäre Konjunktivitis, Gastroenteritis, akute hämorrhagische Zystitis	weltweit ubiquitär verbreitet	Infektionsquelle: akut Erkrankte (Speichel, Stuhl, Urin, Blut) inapparent Infizierte (fluktuierend im Speichel) Atemwege (Tröpfcheninfektion), fäkal-oral (Schmierinfektion), sexuell (Kontaktinfektion) ggf. nosokomial, iatrogen Augenbindehaut (Schmierinfektion)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, (Kliniken/ Ambulanzen/ augenärztliche Praxen/ Gemeinschaftseinrichtungen) Forschungseinrichtungen, Konsiliarlaboratorien, Wohlfahrtspflege, Metallverarbeitende Industrie ("shipyard eye")	ja
Arenaviridae	3, 4	Virus	hämorrhagisches Fieber, Meningitis, Meningoenzephalitis	v.a. auf dem amerikanischen und afrikanischen Kontinent verbreitet	Das Reservoir sind chronisch-persistente infizierte Nagetiere, Kontakt zu virushaltigen Ausscheidungen oder Blut führt zu Infektionen bei Menschen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2,3, 4	nein	nein	vielleicht
Lassa-Virus	3	Virus	hämorrhagisches Fieber, (Lassa-Fieber)	Westafrika	natürlicher Wirt: Afrikanische Buschratte (Mastomys natalensis)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	4	ja	ja (Kompetenzzentren (Untersuchung, Behandlung, Pflege), Pathologie, Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Referenzzentren, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Virus der lymphozytären Choriomeningitis (LCMV) (neurotrophe Stämme)	1, 3	Virus	Meningitis, Meningoenzephalitis	Asien, Amerika, Europa	natürlicher Wirt: Hausmaus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja
Virus der lymphozytären Choriomeningitis = Lymphozytäres Choriomeningitis-Virus (sonstige Stämme)	1, 3	Virus	vergleiche oben, in der angegebenen Literatur keine Aufgliederung zwischen neurotrophen Stämmen und sonstigen Stämmen zu finden						TRBA 462	2	nein	nein	ja
sonstige LCM-LASV-Komplex-Viren	1, 2, 3, 4	in der angegebenen Literatur keine Angaben											
Tacaribe-Komplex-Viren (Neuwelt-Arenaviren)													

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Astroviridae		Virus	akute, selbstlimitierende Gastroenteritiden; nach den Rotaviren zweithäufigste Ursache für den Brechdurchfall	weltweit	Die Mensch zu Mensch Übertragung erfolgt durch fäkal-orale Schmierinfektion, bei Erbrechen auch aerogen, aber auch durch kontaminierte Nahrung in Gemeinschaftseinrichtungen z.B. auf Kreuzfahrtschiffen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	vielleicht (Infektionen bevorzugen Kinderheime, Kinderkrippen und Kindergärten, bei Erwachsenen in Altenheimen)	ja
Bunyaviridae	3	Virusfamilie	nur ein kleiner Teil der Bunyaviridae ist für den Menschen pathogen, die menschenpathogenen Bunyaviren verursachen Zoonosen; Die Erkrankungen beim Menschen reichen je nach Virus von uncharakteristischem Fieber bis zur akuten Enzephalitis oder schwerem hämorrhagischen Fieber	unterschiedlich je nach Virus	Mit Ausnahme der Hantaviren werden sie durch Vektoren (Stechmücken, Zecken) vom Tier auf den Menschen übertragen. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch ist äußerst selten	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Dobrava-Belgrade-Virus	3	Virus	Nephropathia epidemica	Mittel-/ Nordosteuropa Balkan	aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel) natürlicher Wirt: Brandmaus, Gelbhalsmaus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Land-, Forstwirtschaft, Wollspinnereien, Tierpflege (Nagetiere), abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien)	ja
Sin-Nombre-Virus (vormals Muerto Canyon)	3	Virus	Hantavirusbedingtes pulmonales Syndrom (HPS)	USA, Südamerika	natürlicher Wirt: Hirschmaus; Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja
Hantavirus	3, 4	Virus	hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS)	weltweit	Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel); natürlicher Wirt: Brandmaus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		ja	ja (Land-, Forstwirtschaft, Wollspinnereien, Tierpflege (Nagetiere), abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hantaan (Virus des Koreanischen hämorrhagischen Fiebers)	3, 4	Virus	hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS)	weltweit vorherrschend in Südostasien, Südeuropa, im östlichen Rußland	Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel); natürlicher Wirt: Brandmaus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Land-, Forstwirtschaft, Wollspinnereien, Tierpflege (Nagetiere), abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien)	ja
Seoul-Virus	3, 4	Virus	hämorrhagisches Fieber mit renalem Syndrom (HFRS)	Asien	natürlicher Wirt: Ratten; Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Land-, Forstwirtschaft, Wollspinnereien, Tierpflege (Nagetiere), abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien)	ja
Puumala-Virus	3, 4	Virus	Nephropathia epidemica	Nord-/ Mitteleuropa	natürlicher Wirt: Rötelmaus; Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Land-, Forstwirtschaft, Wollspinnereien, Tierpflege (Nagetiere), abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Prospect-Hill-Virus	3	Virus	asymptomatisch	USA	natürlicher Wirt: Wühlmaus, Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
sonstige Hantaviren	3	Virus	Tula-Virus: Nephropathia epidemica, Andes-Virus: Hanta-Virus bedingtes pulmonales Syndrom	Tula-Virus: Mittel-/ Nordosteuropa, Andes-Virus: Südamerika	natürlicher Wirt: Tula-Virus: Feldmaus, Andes-Virus: Nager Übertragung aerogen durch virushaltige Ausscheidungen der persistent infizierten Nager (Kot, Urin, Speichel)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Toscana-Virus	5	Virus	Toscana-Fieber	Toskana, Sizilien, Neapel, Mittelmeerländer	natürlicher Wirt: Springmaus, Virus wird von Phlebotomen (Sandfliegen) auf den Menschen übertragen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Sonstige als pathogen bekannte Bunyaviren	3	Virus	Viren der Gattung Orthobunya: Tahyna-Virus: febrile, grippale Erkrankung; Inkoo-Virus: febrile, grippale Erkrankung; La-Crosse-Virus: Akute Enzephalitis	Tahyna-Virus: Mitteleuropa Inkoo-Virus: Finnland la-Crosse-Virus: USA	Tahyna-Virus: natürlicher Wirt: Igel, Kaninchen, Übertragung durch Stechmücken (Aedes, Culiseta) Inkoo-Virus: natürlicher Wirt: Eich, Rentier, Übertragung durch Stechmücken; La-Crosse-Virus: natürlicher Wirt: Eichhörnchen, Backenhörnchen (chipmunk), Übertragung durch Stechmücken (Aedes triseriatus)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	Tahyna-Virus ja
Calciviridae	3	Virus	akute Gastroenteritiden	beim Menschen und vielen Tierarten weit verbreitet	Infektion erfolgt fäkal-oral, aber auch aerogen (Cave: Erbrochenes)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-E-Virus	4	Virus	zweitwichtigster Erreger enteral übertragbarer viraler Hepatitiden	Verbreitung v.a. in den Tropen und Subtropen mit Schwerpunkten in Nordafrika, dem indischen Subkontinent und Mexiko, Vorkommen auch in Europa mit unterschiedlicher Prävalenz	fäkal-oral, alimentär über kontaminiertes Trinkwasser, selten Kontaktinfektion (vorrangig innerfamiliär), Übertragung parenteral und perinatal (hohe Neugeborenensterblichkeit)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Behinderteneinrichtungen, Kinderstationen, Stuhllaboratorien, Konsiliarlaboratorien, Kläranlagen, Kanalisation, Forschungseinrichtungen, Gesundheitsdienst (insbesondere Pädiatrie, Infektionsmedizin, anderes Fach- und Pflegepersonal, Küchen-, Reinigungskräfte), Strafvollzug, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja
Norwalk-Virus	3	Virus	akute virale Gastroenteritiden bei Kleinkindern und Jugendlichen, eine Hauptursache viraler Lebensmittelinfektionen bei Erwachsenen	Verbreitung weltweit	fäkal-oral, aerogen über Erbrochenes, alimentär über kontaminierte Nahrungsmittel und kontaminiertes Wasser	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Sonstige Calciviridae	3	Virus	Sapporovirus und verwandte Viren: Gastroenteritiden bei Kleinkindern	weltweit	Übertragung hauptsächlich durch Schmierinfektion, weniger durch kontaminierte Lebensmittel	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Coronaviridae	3	Virus	in der Regel banale Infekte des oberen Respirationstraktes, Schwerere Erkrankungen und gelegentlich auch Gastroenteritiden sind v.a. bei Kleinkindern und bei Vorliegen einer Immundefizienz möglich, neu entdeckte Virustypen: Infektionen des unteren Respirationstraktes, das SARS-Coronavirus ist der Erreger des schweren akuten respiratorischen Atemwegssyndroms (SARS)	weit verbreitet	Tröpfcheninfektion, eventuell Schmierinfektionen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Filoviridae (dazu zählen Ebolavirus und Marburgvirus)	3	Virus	Zoonosen in Afrika, die klinisch als hämorrhagisches Fieber in Erscheinung treten und eine hohe Letalität haben. Virusreservoir und die natürlichen Übertragungswege sind noch unbekannt	Afrika	Virusreservoir und die natürlichen Übertragungswege sind noch unbekannt, die Erkrankungen treten sporadisch auf in Form von lokalen Epidemien, die die Bevölkerung dezimieren und spontan enden. In den Zwischenzeiten ist das Virus nicht auffindbar	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		ja	ja (Kompetenzzentren (Untersuchung, Behandlung, Pflege), Pathologie, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Tierpflege (Afffen), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten (bei einem Ausbruch Antikörper bei ca. 30% der Ärzte, 11% bei technischen Hilfskräften, 10% bei Krankenschwestern gefunden)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Ebolavirus	4	Virus	Zoonosen in Afrika, die klinisch als hämorrhagisches Fieber in Erscheinung treten und eine hohe Letalität haben. Virusreservoir und die natürlichen Übertragungswege sind noch unbekannt	Sporadisches und epidemisches Auftreten in den Verbreitungsgebieten; regional eng begrenzt, v.a. in tropischen Gebieten, natürliches Reservoir unklar; Epidemien in Zentralafrika und im Sudan	Virusreservoir und die natürlichen Übertragungswege sind noch unbekannt, die Erkrankungen treten sporadisch auf in Form von lokalen Epidemien, die die Bevölkerung dezimieren und spontan enden. In den Zwischenzeiten ist das Virus nicht auffindbar	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	4	ja	ja (Kompetenzzentren (Untersuchung, Behandlung, Pflege), Pathologie, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Tierpflege (Afffen), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten (bei einem Ausbruch Antikörper bei ca. 30% der Ärzte, 11% bei technischen Hilfskräften, 10% bei Krankenschwestern gefunden)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Marburg-Virus	4	Virus	Zoonosen in Afrika, die klinisch als hämorrhagisches Fieber in Erscheinung treten und eine hohe Letalität haben. Virusreservoir ist noch unbekannt	Sporadisches und epidemisches Auftreten in Afrika, Erregerreservoir nicht sicher bekannt (Affen, Fledermäuse)	Übertragung durch engen Kontakt (Blutspritzer, Verletzungen, Hautkontakt) von Mensch zu Mensch, von Affen auf den Menschen; aerogen durch infektiöse, staubgetragene Fäzespartikel; nosokomiale und Laborinfektionen möglich, nach Ausheilung vermutlich lebenslange Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	4	ja	ja (Kompetenzzentren (Untersuchung, Behandlung, Pflege), Pathologie, Forschungseinrichtungen, Laborkonsiliarlaboratorien, Referenzzentren, Tierpflege (Afffen), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja
Flaviviridae	3	Virus	Virusfamilie, zu der das FSME-Virus, das Gelbfiebervirus, das Denguevirus, das West-Nil-Virus, das japanische B-Enzephalitis-Virus, das St. Louis-Enzephalitisvirus, das Hepatitis-C-Virus der Gattung Hepacivirus zählen	Je nach Virus unterschiedlich	Übertragung durch Arthropoden	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Zentraleuropäisches Zeckenenzephalitis-Virus	4	Virus	Frühsommer-Meningoenzephalitis	endemische Naturherde (Risikogebiete) in gemäßigten Klimazonen; Hauptverbreitungsgebiete in Deutschland: Bayern, Baden-Württemberg; Hessen, Rheinlandpfalz, Thüringen; sporadische kleine Herde in Saarland, Sachsen, Brandenburg; weitere europäische Länder z.B Österreich, Schweiz, Elsass, einige osteuropäische, skandinavische und Balkanländer	natürliche Habitate: Zecken, Virus nicht unmittelbar von Mensch zu Mensch übertragbar, heterogene Infektionskettenbildung durch Biss blutsaugender virusinfizierter Schildzecken ( <i>Ixodes ricinus</i> /gemeiner Holzbock) mit lebenslanger Viruspersistenz innerhalb der Population, lassen sich von Büschen und hohen Gräsern fallen, auch in loseem Staub anzutreffen; alimentär über Rohmilch infizierter Rinder, Schafe, Ziegen oder deren Produkte; seltene (aerogene) Laborinfektionen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (In Endemiegebieten: Land-, Forst- und Holzwirtschaft, Gartenbau, Tierhandel, Jagd, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien, regelmäßige Tätigkeiten in niedrigerer Vegetation und in Wäldern, Tätigkeiten mit regelmäßigem direkten Kontakt zu freilebenden Tieren	ja
Denguevirus Typ 1-4	3	Virus	Dengue-Fieber	Westafrika, Pazifik, Süd- und Südostasien, Karibik, Venezuela, Kolumbien, Brasilien	Überträger: Moskito	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-C-Virus	4	Virus	Hepatitis C	Westeuropa, Nordamerika, Deutschland, Mittlerer Osten und Teile Asiens, Zentralafrika und Ägypten	Parenteral durch Körperflüssigkeiten (vorwiegend Blut- und Blutprodukte von Virusträgern, Sexualkontakt) beruflich über Stich- und Schnittverletzungen, Augen- und Schleimhautkontamination (Schleimhaut kann aktiv durchwandert werden)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Gesundheitsdienst und Betreuung von Behinderten, einschließlich der Bereiche, die der Versorgung bzw. der Aufrechterhaltung dieser Einrichtungen dienen, Notfall- und Rettungsdienste, Pathologie, Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Referenzzentren, Strafvollzug; Heime bzw. Tagesstätten der Altenpflege, ambulante Pflegedienste, insbesondere beim Umgang mit Körperflüssigkeiten und bei verletzungsauslösenden Arbeitsmitteln bzw. Umgang mit aggressiven Patienten; bei Tätigkeiten in abwassertechnischen Anlagen, wenn ein Verletzungsrisiko durch Kanülen besteht (Fixerbesteck); Medizinprodukteherstellung	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-G-Virus	4	Virus	Hepatitis	weltweit, Umfang der globalen Epidemie und Risikofaktoren weitgehend unbekannt	Parenteral (gesichert bei Transfusion), sexuell (wahrscheinlich), perinatal (beschrieben)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Gesundheitsdienst)	ja
Japan-B-Enzephalitis	4	Virus	verschiedene Verlaufsformen: asymptomatisch, fieberhafte Erkrankung mit folgenloser Ausheilung, aseptische Meningitis, akute Meningomyeloenzephalitis	Endemiegebiete in weiten Teilen Asiens, pazifische Region Sibiriens, USA, Australien, in tropischen/subtropischen Gebieten während der Regenzeit, Gebiete mit Reisanbau und Schweinehaltung	Stich von Stechmücken (Gattung Culex, Aedes), Virusreservoir: domestizierte/freilebende Wirtstiere, hauptsächlich Schweine, Pferde, Vögel; Mensch als Endwirt	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Land- und Forstwirtschaft (Endemiegebiete), Gesundheitsdienst (Konsiliarlaboratorien) Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- orga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Gelbfieber- Virus	3, 4	Virus	Gelbfieber	weltweit, ende- misch in tropi- schen Gebieten, Gelbfiebergürtel in Afrika und Südamerika	Vektorielle Über- tragung durch Moskitostich; Erre- gerreservoir Prima- ten, Stechmücken; transovariable Wei- tergabe innerhalb Mückenpopulation, überleben Trocken- perioden; beim Stadtgelbfieber Epidemien möglich, Mensch als Infekti- onsquelle; beim Savannen-, Dschungelgelb- fieber Mensch nur sporadisch betrof- fen, Infektionen i.d.R. zwischen Primaten und Mücken	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Forschungs- einrichtungen, Laboratorien, (regelmäßige Tätigkeiten mit Kontakt zu infi- zierten Tieren/ Proben, Ver- dachtsproben bzw. krankheits- verdächtigen Tieren sowie zu erregerhaltigen oder kontaminier- ten Gegenstän- den oder Mate- rialien, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebie- ten, Land-, Holz- wirtschaft	ja
Hepadnavi- ridae		Virus	im folgenden erläutert						TRBA 462		nein	ja	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-B-Virus	4	Virus	Hepatitis	weltweit	Parenteral durch Körperflüssigkeiten (vorwiegend Blut und Blutprodukte von Virusträgern), beruflich vorrangig über Stich- und Schnittverletzungen, bei ca. 10% Virusresistenz, ansonsten lebenslange Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Gesundheitsdienst und Betreuung von Behinderten, einschließlich der Bereiche, die der Versorgung bzw. Aufrechterhaltung dieser Einrichtungen dienen, Notfall- und Rettungsdienste, Pathologie, Forschungseinrichtungen, Konsilliarlaboratorien, Strafvollzug; Heime bzw. Tagesstätten der Altenpflege, ambulante Pflegedienste, insbesondere beim Umgang mit Körperflüssigkeiten und bei Verletzungsauslösenden Arbeitsmitteln bzw. Umgang mit aggressiven Patienten; bei Tätigkeiten in abwassertechnischen Anlagen, wenn ein Verletzungsrisiko durch Kanülen besteht (Fixerbesteck)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-D-Virus (Deltavirus)		Virus	Hepatitis, als defektes Virus auf die Helferfunktion des HBV angewiesen	weltweit, tritt nur zusammen mit HBV auf; hohe Prävalenzraten in Ost- und Südeuropa (insbesondere Italien), Nilländern und nordliches Südamerika und Asien	Analog Hepatitis-B-Übertragung parenteral, sexuell und perinatal; direkter Körperkontakt wird diskutiert, Immunität gegenüber HBV schützt auch vor HDV	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Gesundheitsdienst und Betreuung von Behinderten, einschließlich der Bereiche, die der Versorgung bzw. Aufrechterhaltung dieser Einrichtungen dienen, Notfall- und Rettungsdienste, Pathologie, Forschungseinrichtungen, Konsiliarlaboratorien, Strafvollzug; Heime bzw. Tagesstätten der Altenpflege, ambulante Pflegedienste, insbesondere beim Umgang mit Körperflüssigkeiten und bei verletzungsauslösenden Arbeitsmitteln bzw. Umgang mit aggressiven Patienten; bei Tätigkeiten in abwassertechnischen Anlagen, wenn ein Verletzungsrisiko durch Kanülen besteht (Fixerbesteck)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Herpesviridae	3	Virusfamilie	je nach Virus unterschiedlich	Bei Mensch und Tier weit verbreitet	siehe bei den einzelnen Viren	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		ja	ja	ja
Zytomegalievirus	4	Virus	fiieberhafte, gelegentlich Mononukleose-ähnliche Erkrankung beim Immunkompetenten; schwere Verläufe beim Immunsupprimierten (interstitielle Pneumonie, Ösophagitis, Enterokolitis, Hepatitis, Retinitis) und untergewichtigen Frühgeborenen (Hepatosplenomegalie, Knochenmarkdepression, Enzephalitis); häufigste intrauterine Infektion, kongenitales CMV-Syndrom	Weltweit	Schmierinfektionen; Kontaktinfektion (Schleimhäute), sexuelle Übertragung; transplazentär, häufigste intrauterine Infektion, meist latente Infektion, iatrogen/parenteral (Transfusionen, Transplantationen) Übertragung durch Blut, Blutprodukte, Sekrete, Samen, Speichel, Urin, Muttermilch; lebenslange Viruspersistenz; Reaktivierung jederzeit möglich	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Konsiliarlaboratorien, Betreuung von Behinderten, Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung; geriatrische Einrichtungen)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Epstein-Barr-Virus	4	Virus	Infektiöse Mononukleose (Pfeiffersches Drüsenfieber) EBV-assoziiertes Burkitt-Lymphom EBV-assoziiertes Nasopharynx-Ca (Schminckes Lymphoepitheliom)	weltweit	Ausscheidung mit Speichel, Sperma, Vaginalsekret bei Erkrankten, u.U. lebenslang; Weitergabe direkt (kissing disease), aerogen (Tröpfcheninfektion), über Transplantate, Transfusionen (EBV-haltige B-Lymphozyten); Gefahr nosokomialer Infektion; Pathogenese der Tumorentstehung nicht geklärt; dauerhafte Immunität, endogene Reaktivierung möglich	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Konsiliarlaboratorien, Betreuung von Behinderten, Einrichtungen zur medizinischen Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Jugendbetreuung, geriatrische Einrichtungen)	ja
Herpesvirus simiae (Herpes-B-Virus)	1, 5	Virus	Enzephalomyelitis	natürliches Habitat: Cynomolgus- und Rhesusaffen ansonsten keine näheren Angaben	keine Angaben	Fraglich	Fraglich	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Herpes-simplex-Virus 1 und 2	4	Virus	Typ1: Gingivostomatitis, Herpes labialis (meist Rezidiv), Herpesenzephalitis, herpetische Keratokonjunktivitis, Herpesneonatorum, Typ2: Herpes genitalis (primär oder Rezidiv) Herpesenzephalitis, herpetische Keratokonjunktivitis, Herpes neonatorum	weltweit, Mensch einziges Virusreservoir	Kontaktinfektion (oral-oral-Infektion), Tränenflüssigkeit, Speichel, Bläscheninhalt, Genitalsekret, Schmierinfektion (Kontagiosität niedrig), Gefahr nosokomialer Infektion gering; perinatale Infektion ca. 50% bei maternaler Primärinfektion, ca. 5% bei maternalem Rezidiv; spezifische Immunabwehr schützt nicht gegen Reaktivierung eines latent persistierenden Virus, auch nicht vor Reinfektion	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst) (Human- und Zahnmedizin), sozialpädagogische Bereiche, Kosmetikinstitute, Konsiliarlaboratorien	ja
Varizella-Zoster-Virus	4	Virus	Varizellen (Primärinfektion); Zoster (Rezidiv)	weltweit endemisch, Mensch und Primaten einziges Reservoir	Kontagiosität bei Varizellen hoch, gering bei Herpes zoster; Tröpfcheninfektion (aerogen), weiträumig (bis zu 20m) über Bläscheninhalt, Kontakt-, Schmierinfektion (Krusten)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Gesundheitsdienst (Gynäkologie/ Geburtshilfe)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Human-B-lymphotropic Virus (HBLV-HHV6)	2	Virus	ein Grossteil der Infektionen verläuft asymptomatisch; typische Manifestation ist das kritische Dreitagefieber: Exanthema subitum; z.T auch mit Mononukleose-ähnlichen Erkrankungen in Zusammenhang gebracht, sowie mit Hepatitiden und Enzephalitiden	ubiquitär	Für die Übertragung von Mensch zu Mensch kommt dem Speichel sicherlich die wichtigste Rolle zu, in dem HHV-6 auch beim Gesunden häufig nachweisbar ist. Nachweis auch im Cervix-Sekret, sodass eine sexuelle oder perinatale Infektion möglich erscheint	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Herpes-Virus hominis 7	2	Virus	ein Grossteil der Infektionen verläuft asymptomatisch; typische Manifestation ist das kritische Dreitagefieber: Exanthema subitum	ubiquitär	Für die Übertragung von Mensch zu Mensch kommt dem Speichel sicherlich die wichtigste Rolle zu, in dem HHV-7 auch beim Gesunden häufig nachweisbar ist	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Orthomyxoviridae	3	Virusfamilie	siehe nachfolgende Viren						TRBA 462		ja	ja	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Influenzaviren Typ A,B,C	3, 4	Virus	Influenzaviren verursachen meist schwere Atemwegserkrankungen (Influenza oder Grippe)	Die Influenzaviren treten im Winterhalbjahr oft epidemisch auf. Influenza A viren sind ständigen genetischen Veränderungen unterworfen und besitzen ein riesiges Reservoir in Wildvögeln und Schweinen. Sie können neben den jährlichen Epidemien auch Pandemien auslösen	Tröpfcheninfektion	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien, Umgang bzw. Kontakt mit Abstrichmaterial und Körperflüssigkeiten aus dem Nasen-Rachen-Bereich von Personen im Gesundheitsdienst (Pädiatrie, HNO, Augenheilkunde, Zahnmedizin, Rettungsdienste; klinisch-chemische, virologische, zahn-technische Laboratorien), Bereiche mit umfangreichem Publikumsverkehr, gezielter Tätigkeit mit Influenzaviren bei der Medizinprodukt- und Arzneimittelherstellung, z.B. Diagnostika- oder Impfstoffherstellung, Reisende in Endemiegebiete, Personen mit erhöhter Gefährdung durch direkten Kontakt zu infiziertem Geflügel und Wildvögeln	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
BK-Polyomavirus JC-Polyomavirus	1	Virus	Erreger der progressiven, multifokalen Leukoencephalopathie	keine Angaben	keine Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	Nein	vielleicht
Humanes Papillomavirus	1, 3	Virus	Zervixcarcinom; andere Androgentalkarzinome, Hautkarzinome bei Epidermodysplasia verruciformis; Bowenoides Papulose	keine Angaben	keine Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Paramyxoviridae		Virusfamilie	siehe einzelne Viren						TRBA 462		nein	nein	
Masernvirus	4	Virus	Masern	weltweit	Infizierte oder akut Erkrankte natürliches Reservoir, Tröpfcheninfektion durch infektiöse Sekrete im katarrhalischen Prodromalstadium sowie Kontaktinfektion	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Onkologie, Betreuung von Immundefizienten sowie in Gemeinschaftseinrichtungen Vorschulalter, Kinderheime)	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Mumpsvirus	4	Virus	Mumps	weltweit endemisch, Mensch einziges Erregerreservoir, überwiegend im Kindes- und Jugendalter	Tröpfcheninfektion, selten Schmierinfektion (Speichel, Urin)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Forschungseinrichtungen, Labordienstellen, Referenzzentren)	ja
Newcastle Disease Virus	1,2,3,4,5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						TRBA 462	2	nein	nein	ja
Parainfluenzaviren Typ 1 bis 4	3	Virus	verursachen akute Infektionen des Respirationstraktes	Parainfluenzavirus Typ 1, 2, 3 sind weltweit verbreitet, Typ 4 kommt v.a. auf dem amerikanischen Kontinent vor	Tröpfcheninfektion und direkter Kontakt	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Respiratory-Syncytial-Virus	3	Virus	Atemwegsinfektionen bei Säuglingen und Kleinkindern, Ursache nosokomialer Infektionen in Kinderkliniken und Frühgeborenenabteilungen. Schwer verlaufende Infektionen bei älteren Personen und bei immunsupprimierten Patienten	keine Angaben	Tröpfcheninfektion, Schmierinfektion durch kontaminierte Gegenstände	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Parvoviridae	2	Virusfamilie	siehe unten						TRBA 462		ja	ja	ja

Anh., Tab. 2 Fortsetzung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Parvovirus B19	4	Virus	Erythema infectiosum (Ringelröteln), transiente aplastische Krise, Kongenitale Infektionen/ Hydrops fetalis, periphere persistierende Polyarthropathie; juvenile vaskuläre Purpura, Schoenlein-Henoch, Rythroblastopenie bei erworbener/ angeborener Immunschwäche; selten Diarrhoe, Enzephalopathie, Glomerulonephritis, fulminante Hepatitis, Meningitis, Myokarditis, Pneumonie, Pseudoappendizitis	weltweit; Mensch:Erregereservoir	Tröpfcheninfektion; parenteral über Blut/ Blutprodukte; bei Infektionen in der Schwangerschaft in einem Drittel der Fälle transplazentare Übertragung	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst (Pädiatrie), Konsiliarlaboratorien, Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Geburtshilfe, Infektionsmedizin)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Picornaviridae		Virusfamilie	asymptomatische Infektionen, akute Erkrankungen mit Fieber und meist unspezifischen Krankheitszeichen ("grippaler Infekt"), banaler Schnupfen, daneben sind einige Virustypen für schwere Krankheitszustände verantwortlich, wie aseptische Meningitis, Myokarditis, Poliomyelitis und Poliomyelitisähnliche Erkrankungen sowie Hepatitis A	siehe einzelne Viren	siehe jeweiliges Virus	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		nein	nein	ja

Infektions- erreger	Lit.	Art des Mikro- orga- nismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei ge- zielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Be- trach- tung
Coxsackie- Viren	2, 3	Virus	Coxsackie-A- Viren: Atem- wegserkrankung, Pneumonie (Säuglinge), Herpangina (Kleinkinder), Hand-Fuß-Mund- Krankheit, Gingi- vostomatitis, Myokarditis, Perikarditis, hämorrhagische Konjunktivitis, Exantheme, Meningitis, Me- ningoenzephaliti- tis, Paralyse Coxsackie-B- Viren: Pleurodyn- ie (Bornholm- Krankheit), Myo- karditis, Perikar- ditis, Diarrhoe, Meningitis, Me- ningoenzephaliti- tis, Paralyse	weltweit sehr verbreitet, wobei Infektionen epidemisch und sporadisch, in den gemäßigten Zonen v.a. in den Sommermona- ten, in tropischen Regionen ganz- jährig auftreten	Übertragung erfolgt meist fäkal-oral, Tröpfcheninfektion kommen je nach Virustyp ebenfalls vor	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
ECHO-Virus	2, 3	Virus	asymptomatische Infektionen, aseptische Meningitis, Enzephalitis, Exantheme, Respirations- traktinfekte, Konjunktivitis	weltweit verbreitet	Wirtsbereich: Mensch, Kleinkin- der sind Haupt- ausscheider, Transmission: fäkal-oral	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Hepatitis-A-Virus (Typ 72 der humanen Enteroviren)	2, 3, 4	Virus	Hepatitis	Die Erkrankung ist endemisch in Ländern mit niedrigem Hygienestatus, dort besteht eine hohe Durchseuchung ab dem Kindesalter. In westlichen Industrieländern ist die Inzidenz niedrig, in Deutschland tritt die Erkrankung vorwiegend als Reisehepatitis auf	Das enge Wirtsspektrum umfasst den Menschen und verschiedene Primaten-Spezies. Das Virus wird fäkal ausgeschieden und normalerweise oral aufgenommen; ausnahmsweise Übertragung auch parenteral	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Behinderteneinrichtungen, Kinderstationen, Stuhl laboratorien, Konsiliarlaboratorien, Kläranlagen, Kanalisation, Forschungseinrichtungen, Gesundheitsdienst (insbesondere Pädiatrie, Infektionsmedizin, anderes Fach- und Pflegepersonal, Küchen-, Reinigungskräfte) Strafvollzug, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Poliomyelitis-Virus	4	Virus	95% inapparent verlaufend, klinisch manifeste Erkrankung kann während jeder Phase enden: Abortive Poliomyelitis, nichtparalytische Poliomyelitis, Paralytische Poliomyelitis, Post-Poliomyelitis-Syndrom	Wildviren heute nur noch in afrikanischen, südostasiatischen Ländern; zurzeit läuft "Globales Poliomyelitis-Eradikationsprogramm" (WHO 1988)	Mensch einzige Infektionsquelle (Virusreservoir); hauptsächlich fäkal-oral (Schmierinfektion) über kontaminierte Gegenstände, Trink-, Abwasser, Lebensmittel gelegentlich über Fliegen, selten Tröpfcheninfektion in der Frühphase möglich	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, (regelmäßige Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Tieren/ Proben, Verdachtsproben bzw. krankheitsverdächtigen Tieren sowie zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien, wenn dabei der Übertragungsweg gegeben ist) Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Gemeinschaftsunterkünfte (z.B. Aussiedler, Flüchtlinge, Asylbewerber), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Rhinoviren	2	Virus	akute Atemwegsinfektionen	weltweit verbreitet	RHV werden durch virushaltige Sekrete des Respirationstraktes von Mensch zu Mensch übertragen. Die Infektion erfolgt entweder durch Inhalation von Aerosolen oder über Hände durch den Kontakt mit kontaminierten Gegenständen (z.B. Türklinken)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Poxviridae	2	Virusfamilie	siehe nachfolgende Viren						TRBA 462		nein	nein	vielleicht
Büffelpocken-virus	2, 3, 4	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						TRBA 462	2	nein	nein	ja
Kuhpocken-virus	2	Virus	rufen bei Rindern vesikulöse Läsionen hervor, die bei Kontakt auf den Menschen übertragen werden können	keine Angaben	Kuhpocken können auch bei zahlreichen anderen Säugetieren vorkommen. Als Infektionsquelle für den Menschen stehen Katzen zunehmend im Vordergrund; Kontaktinfektion	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Veterinärmedizin (Tierärzte, Sektionshelfer), Zoologische Gärten (Tierpfleger), Zirkus, Landwirtschaft (Züchter, Hirten, Melker, Schafscherer), Spezial-, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien	ja
Elefantenpockenvirus	1,2, 3,4	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						TRBA 462	2	nein	nein	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Melkerknotenvirus = Paravaccinavirus	2	Virus	Melkerknoten, einem derben, roten, zentral ulzerierenden Knoten bei Melkern und Schlachthausarbeitern	keine Angaben	Übertragung erfolgt durch Kontakt mit infizierten Eutern von Kühen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Veterinärmedizin (Tierärzte, Sektionshelfer), Zoologische Gärten (Tierpfleger), Zirkus, Landwirtschaft (Züchter, Hirten, Melker, Schafscherer), Spezial-, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien	ja
Molluscum-contagiosus-Virus	2	Virus	Molluscum contagiosum (Dellwarze)	weltweit verbreitet	Die Infektion wird durch engen Hautkontakt und durch Sexualkontakte übertragen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	nein	nein	ja
Affenpockenvirus	2	Virus	Pocken-ähnliche Erkrankung	Zentralafrika, USA	Die Übertragung erfolgte durch Präriehunde, eine Erdhörnchenart, die als Haustiere gehalten werden	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Veterinärmedizin (Tierärzte, Sektionshelfer), Zoologische Gärten (Tierpfleger), Zirkus, Landwirtschaft (Züchter, Hirten, Melker, Schafscherer), Spezial- u. Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Orf-Virus	2	Virus	Viruserkrankung der Schafe mit ulzerösen Veränderungen um Nase und Maul	keine Angaben	Übertragung auf den Menschen durch direkten Kontakt oder über kontaminierte Gegenstände	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Veterinärmedizin (Tierärzte, Sektionshelfer), Zoologische Gärten (Tierpfleger), Zirkus, Landwirtschaft (Züchter, Hirten, Melker, Schafscherer), Spezial-, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien	ja
Kaninchenpockenvirus	1,2,3,4	Virus	keine Angaben in der angegebenen Literatur						TRBA 462	2	nein	nein	ja
Vacciniavirus	3	Virus	als Impfkomplicationen kommen vor: Postvaksinale Enzephalitis, Eczema vaccinatum, bei Impfungen mit Störung der zellulären Immunabwehr: progressive Vaccinavirusinfektion. Wegen der möglichen Impfschäden ist der Impfstoff seit Eradikation der Pocken nicht mehr zugelassen	weltweit als Impfstoff eingesetzt	Im Rahmen der Pockeneradikation weltweit als Impfstoff eingesetzt, Übertragung von Mensch auf Tiere möglich (Tröpfchen-, Kontaktinfektion)	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Speziallaboratorien (genetisch veränderte Vacciniaviren)	ja
Reoviridae		Virusfamilie	vergleiche nachfolgende Viren						TRBA 462		nein	nein	vielleicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Humane Rotaviren	4	Virus	Gastroenteritiden	Weltweit beim Mensch (Infektionsquelle) und Tier (Erregerreservoir)	meist klassisch fäkal-oral (Schmierinfektion), alimentär (Wasser, Lebensmittel), aerogen ggf. über luftgetragene Viruspartikel (Staubinfektion); Ausscheider (auch subklinisch); Transmission von Tier auf Mensch noch ungeklärt; kurzfristige Schleimhautimmunität; Erkrankung hinterlässt serotypische humorale Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Gesundheitsdienst (insbesondere Neonatologie), Konsiliarlaboratorien, Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung und von geriatrischen Einrichtungen)	ja
Retroviridae	3	Virusfamilie	vergleiche nachfolgende Viren						TRBA 462		nein	nein	vielleicht
Immundefizienzviren des Menschen (HIV 1 und HIV 2)	4	Virus		weltweit	Durch Sexualkontakte, über Blut und Blutprodukte, diaplazentar und während der Geburt; bei drogenabhängigen durch gemeinsam benutzte Injektionsbestecke	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Gesundheitsdienst, Referenzzentren, Betreuung von Behinderten, einschließlich Versorgungsbereiche (z.B. Reinigung), Notfall- und Rettungsdienste, Pathologie, Strafvollzug)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Viren der humanen T-Zell-Leukämien (HTLV-1 und HTLV-2)	3	Virus	Bei 2-4% der Infizierten entsteht die Erwachsenen-T-Zell-Leukämie, selten Manifestation als Tropische Spastische Paraparese auch HTLV-1-assoziierte Myelopathie genannt	HTLV-1 ist in SüdJapan, der Karibik und Teilen Zentralafrikas endemisch, HTLV-2 kommt bei Ureinwohnern in Panama vor und scheint apathogen zu sein	HTLV-1 Übertragung erfolgt zellgebunden über das Blut, die Muttermilch, bei Sexualkontakten und intrauterin	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja
SIV (h)	1,2, 3,4, 5	Virus	in der angegebenen Literatur keine Angaben						nicht in TRBA 462		nein	nein	ja
Rhabdoviridae	1	Virusfamilie	vergleiche nachfolgende Viren						TRBA 462		nein	nein	vielleicht

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Tollwutvirus	4	Virus	Tollwut (Rabies, Lyssa)	endemische nicht global verbreitete Zoonose, v.a. in Süd- und Südostasien; ca. 60 Länder tollwutfrei; rückläufige Inzidenz in Europa bis auf jährliche wenige Fälle in Belgien, Deutschland, Frankreich, Luxemburg, vornehmlich Importinfektionen	Reservoir in Europa: hauptsächlich (fleischfressende) Wildtiere, z.B. Fuchs (80%), Eichhörnchen, Reh (10%), Dachs, Hirsch usw. aber auch Nutztiere, z.B. Rind, kleine Wiederkäuer, Pferd, streunende Haustiere; Reservoir in Amerika: Stinktiere, Waschbären; neuerdings in Europa zusätzlich Fledermäuse; in Deutschland Infektionskettenbildung meist über Rotfuchs, Wild- und Haustiere, v.a. Katzen, Hunde; Weitergabe gewöhnlich über infektiösen Speichel (Biss), direkten Schleimhautkontakt (Speichelspritzer bzw. kontaminierte Materialien (bei Hautverletzungen), über inhalierten Fledermauskot (selten); alimentär über kontaminiertes rohes Fleisch	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Konsiliarlaboratorien, Gebiete mit Wildtollwut, Gesundheitsdienst (Behandlung, Pflege Tollwutkranker); Land-Forst- und Holzwirtschaft, Gartenbau, Jagd, Veterinärmedizin, Tierhaltung (Tierpflege, Tierhandel, Tierlaboratorien), Impfköderausrüstung (Lebendimpfstoff); Arbeitsaufenthalt in Tollwut-Risikogebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Togaviridae	1	Virusfamilie, zu der die Alphaviren und das Rötelnvirus gehören	siehe nachfolgende Viren						TRBA 462		nein	nein	vielleicht
Alphavirus	1	Virus	Fieber, hämorrhagisches Fieber, Enzephalitiden	v.a in tropischen Gebieten, doch gibt es auch einige Erreger in gemäßigten Zonen	durch Vektoren übertragen	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Semliki-Forest-Virus	1, 2, 3, 4, 5	Virus	seltene fieberhafte Systemerkrankung	Afrika, Teile Asiens; natürliches Reservoir z.B. Affen, Nagetiere, wildlebende Vögel	Vektoriell über Stechmücken, aerogen über virushaltige Aerosole, Kontaktinfektion, Übertragung durch nicht inaktivierte Blutkomponenten und Plasmoderivate	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen (Molekulare Medizin Zellforschung SFV als Modellvirus in Gen-, Biotechnologie, Gen-, Tumorthherapie, bei Erforschung von Impfstoffen, Referenzzentren, Laboratorien, (Sicherheitslaboratorien, Immunpathogenese, in Endemiegebieten: Forstwirtschaft (z.B. Waldarbeiter/ Holzfäller), Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja
Chikungunya-Virus	2	Virus	Dengue-Fieber ähnlicher Verlauf	endemisch und epidemisch in West- und Ostafrika (tropische Savannen und Wälder), Indien und Südostasien	Transmission durch Stechmücken (Aedes aegypti) Übertragung meist in der Regenzeit. Der Wirtsbereich umfasst eine große Zahl von Vertebraten und Arthropoden	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 462	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Rubivirus (Rubellavirus)	4	Virus	Röteln	weltweit endemisch verbreitet, in Deutschland trotz Einführung der Rötelnimpfung (1974) erhebliche Immunitätslücken in der Gesamtbevölkerung	Mensch einziger natürlicher Wirt; Tröpfchen-, Kontakt-, Schmierinfektion, diaplazentar	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	2	ja	ja (Einrichtungen zur medizinischen Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Forschungseinrichtungen, Laborkontrollzentren, Referenzzentren, Gesundheitsdienst (Geburts-hilfe, Schwangerebetreuung)	ja
Unklassifizierte Viren:		Virus	siehe nachfolgende Viren						TRBA 462			nein	nein
Unkonventionelle Agenzien, die assoziiert sind mit Transmissiblen Spongiformen Enzephalopathien (TSE)	2	Prion-Erkrankung	selten auftretende und immer tödlich verlaufende neurodegenerative Erkrankungen	weltweit bei Menschen und Tieren vorkommend	Nach der Prion-Hypothese werden diese Erkrankungen durch infektiöse Prion-Proteine verursacht, die aufgrund ihrer Fehlfaltung aus körpereigenen Proteinen entstehen, Prion-Infektionen können auf natürlichem Wege oder experimentell über PrPsc-haltige Gewebe oder Flüssigkeiten übertragen werden	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462		nein	nein	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	2, 3	Prione	Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	weltweit	Man unterscheidet: sporadische CJK: Entstehung unbekannt, spontane Mutation im PrpC-Gen; iatrogene CJK: Übertragung durch mit PrPSc kontaminierte medizinische Geräte oder Transplantations-Gewebe (z.B. Cornea). Kommt heute wegen präventiver Maßnahmen praktisch nicht mehr vor. Neue Variante der CJK (vBSE): Wahrscheinlich Übertragung des Agens der "bovinen spongiformen Enzephalopathie" BSE durch Lebensmittel	ja	ja	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit	1, 2, 3	Prion-Erkrankung	neue Variante der CJK	BSE scheint die Ursache einer neuen Variante der Creutzfeldt-Jakob-Krankheit beim Menschen zu sein, bisher in etwa 180 Fällen beschrieben. Die meisten in Großbritannien, wenige Fälle in Frankreich und einzelne Fälle in Italien, den USA, Irland, Kanada, Japan, Saudi-Arabien, Niederlande, Portugal und Spanien	wahrscheinlich durch den Verzehr von Lebensmitteln, die den Erreger der BSE enthalten, übertragen; Übertragung wurde u.a. nach Verabreichung von erregerehaltigen Wachstumshormonpräparaten, die aus Leichenhypophysen hergestellt wurden, nach Korneatransplantation sowie nach Duramatertransplantationen u.a. berichtet. Ansonsten ist eine horizontale Übertragung beim Menschen nicht bekannt. Eventuell iatrogene Übertragung durch Bluttransfusionen	ja	fraglich	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja
Bovine Spongiforme Enzephalopathie (BSE) und andere verwandte tierische TSE (i)	1, 2, 3	Prion-Erkrankung	BSE	Bovine spongiforme Enzephalopathie des Rindes	keine Angaben	Fraglich	Fraglich	Übertragungsweg	TRBA 462	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom	1, 2, 3	Prion-Erkrankung	Gerstmann-Sträussler-Scheinker-Syndrom	keine näheren Angaben, Erbkrankheit. Mutation im zellulären Prpc-Gen. Bei ca. 50 Großfamilien	keine Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg, für das medizinische Personal läßt sich ein erhöhtes Erkrankungsrisiko nicht zeigen. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind beim Umgang mit Liquor cerebrospinalis sowie Gehirn und Rückenmark zu treffen	TRBA 462	3	nein	nein	ja

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Bategay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.

## Anh., Tab. 3

Erreger des Teilbereichs Parasiten, für die eine standardisierte Literaturrecherche vorgenommen wurde

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Ancylostoma duodenale	4	Parasit	Enteritis, Anämie	weltweit, Hauptverbreitung in feucht-warmen Klimazonen bei niedrigem Hygienestandard	Keine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch; Entwicklungszyklus: Eier gelangen mit Fäzes ins Freie, entwickeln sich zu invasionsfähigen Larven (sog. Larvenbäume an Gräsern), nach Hautkontakt → Blutkreislauf → Lunge (Alveolarwand) → Trachea (Schleimstrom) → Mundhöhle (Verschlucken) → Ösophagus → Magen → Dünndarm, werden dort geschlechtsreif, leben in Dauerkopula; perorale Larvenaufnahme ohne Lungenwanderung möglich; keine Immunität	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Beschäftigte im Tunnel- und Bergbau (selten))	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Ascaris lumbricoides	4	Parasit		weltweit, vorallem in Ländern mit niedrigem sozio-ökonomischen Status; gebietsweise in Asien oder in Lateinamerika; in ländlichen Gebieten Deutschlands mit Oberflächenverrieselung (vorwiegend Gemüseanbau)	Keine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch; Entwicklungszyklus: mit Fäzes ausgeschiedene Eier überleben jahrelang, entwickeln sich unter günstigen klimatischen Bedingungen zu infektiösfähigen Larven; fäkal-oral aufgenommen, entwickeln sie sich im Duodenum weiter → erreichen hämatogen, z.T unter erheblicher Gewebszerstörung → Leber → Lunge → Mundhöhle → Ösophagus → Dünndarm; dort Entwicklung in 6-8 Wochen post invasionem zu geschlechtsreifen Formen; Weitergabe der Eier indirekt über kontaminierte Hände/Vehikel z.B. (Garten-)Erde, Arbeitsgeräte und Roste in Ställen oder alimentär über Rohprodukte tierischer (Schwein) und pflanzlicher Herkunft (Gräser gedüngtes Gemüse), verunreinigtes Trinkwasser; vektorell-mechanische Übertragung (Fliegen) auf Lebensmittel möglich	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Tätigkeit in kontaminierten Bereichen: z.B. Schweinezucht (Prävalenz bis 40%, Stuhllaboratorien, Veterinärmedizin, Zoologische Gärten, Schlachthäuser, Landwirtschaft, Abwassertechnische Anlagen, Abfallwirtschaft, Bodenbearbeitung, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Babesia divergens	3	Parasit	Babesiose	kommt bei Haus- und Wildtieren in Ländern aller Kontinente vor	Übertragung durch Schildzeckenarten, in Vertebraten parasitieren sie in Erythrozyten und sind im gefärbten Blutaussstrich nachweisbar, gelegentlich kommen Infektionen mit Babesien auch beim Menschen vor, v.a. bei splenektomierten, älteren, immundefizienten Patienten; B. divergens wurden aus Rindern identifiziert	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, eventuell Landwirtschaft (Viehzucht) und Wildgehege
Babesia microti	3	Parasit	Babesiose	kommt bei Haus- und Wildtieren in Ländern aller Kontinente vor	Übertragung durch Schildzeckenarten, in Vertebraten parasitieren sie in Erythrozyten und sind im gefärbten Blutaussstrich nachweisbar, gelegentlich kommen Infektionen mit Babesien auch beim Menschen vor, v.a. bei splenektomierten, älteren, immundefizienten Patienten; B. microti wurde aus Nagetieren identifiziert	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, eventuell Landwirtschaft (Viehzucht) und Wildgehege

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Balantidium coli	4	Parasit	oftmals symptomlos, bei interkurrierenden Erkrankungen (Darminfektion) oder geminderter Abwehrschwäche entwickelt sich eine ulzeröse Kolitis mit Tenesmen und schleimig blutigen Stühlen (Amöbiasis- oder Ruhr-ähnliches Krankheitsbild); chronische Form mit Wechsel von Durchfall und Verstopfung möglich	weltweit, endemisch in Indonesien, Japan, Kuba, Panama, Philippinen, Südsee-Inseln; in den Tropen häufiger als in gemäßigten Zonen; (Haus- und Wild-) Schwein als Hauptwirt, Mensch, Affe; höchste Inzidenz von März bis Juli; auch bei anderen Haus- und Wildtieren, jedoch nicht humanrelevant	Fäkal-oral über Trophozoiten/Zysten beim Umgang mit infizierten Schweinen oder über zystenkontaminierte Lebensmittel (Salat) einschließlich Trinkwasser; vektoriiell-mechanische Verschleppung (Fliegen) von Zysten auf Lebensmittel	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Land-Forstwirtschaft, Gartenbau, Tierhandel, Jagd, Veterinärmedizin; Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Stuhllaboratorien)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Cryptosporidium parvum	3, 4	Parasit	Cryptosporidiose, bei immunkompetenten Personen verläuft die Infektion inapparent oder als selbstlimitierende Durchfallerkrankung. Bei immundefizienten Patienten kann es zu lange anhaltenden, choleraähnlichen, lebensbedrohlichen Diarrhoen kommen	weltweit, ubiquitär, Prävalenz in Industriestaaten ca. 2%, in Entwicklungsländern 8%, Vorkommen bei verschiedenen Säugetierarten (Wiederkäuer) und beim Menschen	zoonotische Übertragung, die Übertragung der Oozyten erfolgt fäkal-oral oder über kontaminierte Nahrungsmittel oder Trinkwasser. Die Oozyten von C. parvum bleiben in kühlem Wasser monatelang lebensfähig. Bei fäkaler Kontamination und mangelhafter Aufbereitung des Trinkwassers kann es zu epidemieartigen Ausbrüchen von Cryptosporidiose kommen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Landwirtschaft, Tierpflege, Veterinärmedizin, Gesundheitsdienst, Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Behinderteneinrichtungen, (Pfleger von Erkrankten infizieren sich bis zu 45%), Tätigkeiten mit intensivem Kontakt zu Abwasser und Klärschlamm	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Cryptosporidium spp	4	Parasit	Cryptosporidiose, bei immunkompetenten Personen verläuft die Infektion inapparent oder als selbstlimitierende Durchfallerkrankung. Bei immundefizienten Patienten kann es zu lange anhaltenden, choleraähnlichen, lebensbedrohlichen Diarrhoen kommen	weltweit, ubiquitär, Prävalenz in Industriestaaten ca.2%, in Entwicklungsländern 8%	fäkal-oral (Schmierinfektion), auch aerogen möglich; massenhaftes Ausscheiden von Oozyten mit den Fäzes (Mensch und Tier), Übertragung durch kontaminiertes Trinkwasser, Oberflächengewässer, Abwasser, Lebensmittel (besonders rohe Milch) Infektionsdosis gering, Reinfektion möglich	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Landwirtschaft, Tierpflege, Veterinärmedizin, Gesundheitsdienst, Untersuchung, Behandlung und Pflege von Kindern sowie zur vorschulischen Kinderbetreuung, Behinderteneinrichtungen, (Pfleger von Erkrankten infizieren sich bis zu 45%), Tätigkeiten mit intensivem Kontakt zu Abwasser und Klärschlamm	ja
Cyclospora cayentanensis	3	Parasit	Cyclosporese, bei Immunkompetenten selbstlimitierende Diarrhoe meist ohne Fieber, bei immundefizienten Patienten kann die Diarrhoe monatelang anhalten	Verbreitung in verschiedenen Ländern aller Kontinente, Prävalenz allgemein gering	Perorale Aufnahme sporulierter Oozyten, Merogonie und Gamogonie im Dünndarmepithel, Bildung und Ausscheidung unsporulierter Oozyten (Präpatenz etwa 1 Woche), Sporulation in 5-12 Tagen (2 Sporozysten mit je 2 Sporozoiten)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Echinococcus granulosus (Hundebandwurm)	4	Parasit	zystische Echinococcosse, alveoläre Echinococcosse	weltweit, in Europa v.a. Mittelmeerländer, von dort stammen Fälle in Deutschland, Hund als Endwirt	Ausscheidung von Wurm mit Gliedern und Eiern durch Endwirt (Hund), perorale Infektion/ Invasion des Menschen (Fehlwirt) infolge engen Kontaktes; Eier in Lebensmittel infektiös 3-18 Monate; als Zwischenwirte auch Rind, Pferd, Schaf, Schwein	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Im Endemiegebiet für Forst- und Holzwirtschaft, Landschaftspflege, Gerbereien; Tierpräparation, Konsiliarlaboratorien, Veterinärmedizin, Umgang mit lebenden Tieren)	ja
Echinococcus multilocularis (kleiner Fuchsbandwurm)	4	Parasit	zystische Echinococcosse, alveoläre Echinococcosse	in nördlicher Hemisphäre, hierzulande endemisch in Süddeutschland (insbesondere der Raum der Schwäbischen Alb), Bayern, Rheinlandpfalz, Westthar, Niedersachsen, Thüringen, Nordrhein-Westfalen, jährliche Inzidenz 0,18 bis 0,74/100000 Einwohner in europäischen Endemiegebieten; Fuchs (Hund, Katze) als Endwirt	Ausscheidung von Wurm mit Gliedern und Eiern durch Endwirt (Fuchs, Hund, Katze), perorale Infektion/ Invasion des Menschen (Fehlwirt) infolge Tätigkeit in kontaminiertem Gelände; Eier in Lebensmittel infektiös 3-18 Monate; als Zwischenwirte auch Feld-, Wühlmaus, Bisamratte	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Im Endemiegebiet für Forst- und Holzwirtschaft, Landschaftspflege, Gerbereien; Tierpräparation, Konsiliarlaboratorien, Veterinärmedizin, Umgang mit lebenden Tieren)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Entamoeba histolytica	4	Parasit	Amöbose, verschiedene Formen: Amöbenruhr, Leberamöbose ("Amöbenleberabszess")	weltweit, besonders in (Sub-)Tropen, Mittelmeergebiet; Mensch (Hauptwirt), Tiere (Altweltaffen, Hunde, Katzen, Ratten, Mäuse), eingeschleppt in gemäßigten Klimazonen, Durchseuchung 1-2%, in Gemeinschaftseinrichtungen für psychisch auffällige und geistig behinderte Kinder bis zu 20%; freilebende Formen in Erdreich, Oberflächengewässern, überleben im feuchten Milieu mehrere Tage, in sauberem Wasser 2-4 Wochen	keine direkte Übertragung von Mensch zu Mensch; Übertragung fäkal-oral über kontaminierte Oberflächengewässer, Lebensmittel, z.B. rohes, ungeschältes Obst, Gemüse, Salat, ggf. vektoriell-mechanisch (Fliegen) übertragen, Infektionsdosis 2000-4000 Zysten; Entwicklungszyklus: Zyste, Minutaform (Dünndarm), nach Vermehrung Enzystierung (Kolon) und/oder Umwandlung (Mukosa) in Magnaform; u.U. Metastasierung in andere Organe (Komplikation); freilebende Formen dringen beim Baden über (Schleim-)Haut ein ("Schwimmbad-Amöbiasis")	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Im Gesundheitsdienst bei Tätigkeiten auf pädiatrischen und Infektionsstationen, bei Stuhluntersuchungen in medizinischen Laboratorien; Referenzzentren, Fürsorgeeinrichtungen mit Zerebralgeschädigten oder Verhaltensgestörten; Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Kanalisationsunterhaltung, Tierpflege bei o.g. Tieren)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Fasciola hepatica (Großer Leberegel)	3	Parasit	Erreger der Fasciolose	weltweit verbreitet, bedeutsamer Parasit von Hauswiederkäuern, der aber auch andere Tierarten befällt. Sporadischer oder endemischer F. hepatica-Befall bei Menschen wurde bisher aus rund 50 Ländern aller Kontinente gemeldet (WHO, 1999)	Süßwasserschnecken dienen als Zwischenwirte. Menschen infizieren sich akzidentell durch Genuss von Pflanzen (z.B. Wasserkresse), an denen infektiöse Stadien (Metazerkarien) der Parasiten haften	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, eventuell Binnenfischerei, Landwirte in traditionellen Überschwemmungsgebieten (Flussauen)

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Giardia lamblia (Giardia intestinalis)	4	Parasit	Gardiose, Lambliose	weltweit bei Mensch und Tier, z.B. Haus- und Heimtiere (Hund, Katze, Rind, Schaf, Meerschweinchen, Ziervögel), Wildtiere (Biber, Igel, Maus, Ratte, Wildvögel); überwiegend in tropischen Ländern, Prävalenz in gemäßigten Klimaten 2,5-5%; hierzulande in Gemeinschaftseinrichtungen (mangelhafte Hygiene) bis zu 80%, Kinder > Erwachsene	fäkal-orale Zystenaufnahme; kontaminiertes Trinkwasser, sonstige Lebensmittel, v.a. pflanzlicher Herkunft; Utensilien des täglichen Bedarfs, z.B. (Feuchte Waschlappen, Handtücher; verschleppt auch durch synanthropes Ungeziefer (Schaben, Fliegen, Ameisen); Haus-, Wildtierarten als Infektionsquelle für Menschen nicht zuverlässig geklärt; nach Exzystierung Duodenal-Jejunavilli als natürlicher Standort für Vegetativformen (2-20% Trophozoiten); Zystenbildung (Enzystierung) mit Ausscheidung	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	Ja (Laboratorien für Stuhl-, Tieruntersuchungen, Gesundheits-, Sozial-, Entwicklungsdienste, z.B. Infektionsmedizin, Kinderinstitutionen, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja
Hymenolepis diminuta	1,2, 3,4	Parasit	in der angegebenen Literatur keine näheren Angaben					Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja
Hymenolepis nana (Zwergbandwurm)	3	Parasit	Dünndarmparasit, keine näheren Angaben	parasitiert in Mitteleuropa in Nagetieren und Menschen (am häufigsten bei Kindern in warmen Ländern)	direkt durch Eier oder indirekt durch akzidentelle Aufnahme infizierter Insekten	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Leishmania brasiliensis	3	Parasit	Leishmaniose der Haut und Schleimhaut, v.a. im Bereich des Nasenraumes	In Süd- und Mittelamerika kommt diese mukokutane Form ("Espundia") vor	Übertragung durch Schmetterlingsmücken (Phlebotomidae)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja
Leishmania donovani	3	Parasit	Viszerale Leishmaniose, wird auch als Kala-Azar = Schwarze Krankheit (wegen Hyperpigmentierung der Haut durch die Infektion) bezeichnet; Leitsymptome: Fieber, Splenomegalie, Hypergammaglobulinämie, progrediente Anämie	In Asien (Indien, Bangladesh, südliches Nepal); Erregerreservoir: Mensch In Afrika: hauptsächlich Sudan, Ätiopien, Kenia; Erregerreservoir: Mensch, Hund	Übertragung durch Schmetterlingsmücke (Phlebotomidae)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Leishmania ethiopica	3	Parasit	Kutane Leishmaniose, Leitsymptome: solitäre oder multiple, trockene, späte eventl. geschwürig zerfallende Papeln in der Haut; selten Ausbreitung in Lymphgefäße und Lymphknoten. Heilung unter Narbenbildung	Äthiopien, Kenia, Erregerreservoir: Klipp- und Buschschliefer	Übertragung durch Schmetterlingsmücke (Phlebotomidae)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja
Leishmania mexicana	3	Parasit	Amerikanische Haut- und Schleimhautleishmaniose; Leitsymptome: Hautveränderungen ähnlich der kutanen Leishmaniose, bei einigen Formen Tendenz zur Ausbreitung in Schleimhäute und zu starker Gewebszerstörung	Südl. USA (Texas), Zentralamerika und nördl. Südamerika, Erregerreservoir: Waldnager	Übertragung durch Schmetterlingsmücke (Lutzomyia-Arten)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Leishmania peruviana	3	Parasit	Amerikanische Haut- und Schleimhautleishmaniose; Leitsymptome: Hautveränderungen ähnlich der kutanen Leishmaniose, bei einigen Formen Tendenz zur Ausbreitung in Schleimhäute und zu starker Gewebszerstörung	Peru (Anden); Erregerreservoir: Hund	Übertragung durch Schmetterlingsmücke (Lutzomyia)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja
Leishmania tropica	3	Parasit	Kutane Leishmaniose, (Orientbeule) Leitsymptome: solitäre oder multiple, trockene, späte eventl. geschwürig zerfallende Papeln in der Haut; selten Ausbreitung in Lymphgefäße und Lymphknoten. Heilung unter Narbenbildung	Mittelmeerraum, Südwest-Asien bis Indien. Erregerreservoir: Mensch	Übertragung durch Schmetterlingsmücke (Phlebotomus-Arten)	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Leishmania major	4	Parasit	Kutane Leishmaniose (Orientbeule), Leitsymptome: solitäre oder multiple, trockene, später eventl. geschwürig zerfallende Papeln in der Haut; selten Ausbreitung in Lymphgefäße und Lymphknoten. Heilung unter Narbenbildung	weltweit, endemisch: Afrika, Mittlerer Osten, Asien, Lateinamerika, Mittelamerika; Infektionsgebiete im europäischen Mittelmeerraum bis Alpensüdrand; nach Deutschland importierte, gemeldete Fälle zunehmend	Tierische Erregerservoire auf fast allen Kontinenten (Ausnahme Australien) wildlebende Kleinnager, Hunde, Mensch Wirt: selten kongenital, über Blutkonserven, Kanülenstichverletzung, Sexualkontakt, hauptsächlich vektorieell: dämmerungsaktive Sanmücke, syn. Schmetterlingsmücke Gattung Phlebotomus	fraglich	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja
Leishmania spp	3, 4	Parasit	vergleiche oben						In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten, Forschungseinrichtungen, Referenzzentren)	ja
Naegleria fowleri	3	Parasit	Primäre Amöben-Meningoenzephalitis (PAM), die meist perakut und letal verläuft	weltweite Verbreitung in Süßwasser, vorwiegend in erwärmtem Wasser (Schwimmbädern, Vorratsbehälter, thermisch belastete Flüsse und Seen)	Infektion des Menschen auf nasalem Weg (z.B. beim Duschen oder Schwimmen), Amöbenart dringt dann über das Riechepithel entlang der Nervenbahnen in das ZNS ein	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	nein	nein	ja, eventuell Binnenfische-rei

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Plasmodium falciparum	3, 4	Parasit	Malaria tropica ("böartige Malaria")	(Sub-) Tropen zwischen 60 nördlicher und 40 südlicher Breite: Afrika unterhalb der Sahara, Süd(ost)asien, Mexiko, Haiti, Dominikanische Republik, Zentral-, Südamerika, Papua-Neuguinea, Vanuatu, Salomoninseln u.a.m., asiatische, südamerikanische Hauptstädte nahezu malariefrei, jedoch nicht Großstadtgebiete Afrikas, Indiens, Pakistans	Nachtaktive weibliche Stechmücken (Gattung Anopheles) übertragen zur Schwärmzeit Sporozoiten auf den Menschen; sie entwickeln sich in Leberparenchymzellen, i.d.R über Schizonten zu Merozoiten, die erstmalig (Präpatenz), dann zyklisch (Fieberanfalle) Erythrozyten unter Ausbildung von Entwicklungsformen (Trophozoiten, Schizonten) invadieren, teilweise zu Geschlechtsformen differenzieren (Gametozyten); nach Saugakt in der Mücke Umwandlung zu Gameten (Plasmodien), nach Befruchtung Heranreifen infektiönstüchtiger Sporozoiten, die in Speicheldrüse einwandern; nichtvektorielle Übertragung möglich (Bluttransfusion, -inokulation)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Arbeitsaufenthalt (auch kurzzeitig) in Verbreitungsgebieten entsprechend WHO- oder DTG-Landkarte; Beschäftigte auf Flughäfen mit Fernreiseverkehr (Rarität) durch importierte Mücken ("Airport-Malaria"), Referenzzentren	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Plasmodium spp (des Menschen und von Affen)	4	Parasit	Malaria	(Sub-) Tropen zwischen 60 nördlicher und 40 südlicher Breite: Afrika unterhalb der Sahara, Süd(ost)asien, Mexiko, Haiti, Dominikanische Republik, Zentral-, Südamerika, Papua-Neuguinea, Vanuatu, Salomoninseln u.a.m., asiatische, südamerikanische Hauptstädte nahezu malariefrei, jedoch nicht Großstadtgebiete Afrikas, Indiens, Pakistans	Nachtaktive weibliche Stechmücken (Gattung Anopheles) übertragen zur Schwärmzeit Sporozoiten auf den Menschen; sie entwickeln sich in Leberparenchymzellen, i.d.R über Schizonten zu Merozoiten, die erstmalig (Präpatenz), dann zyklisch (Fieberanfalle) Erythrozyten unter Ausbildung von Entwicklungsformen (Trophozoiten, Schizonten) invadieren, teilweise zu Geschlechtsformen differenzieren (Gametozyten); nach Saugakt in der Mücke Umwandlung zu Gameten (Plasmodien), nach Befruchtung Heranreifen infektiönstüchtiger Sporozoiten, die in Speicheldrüse einwandern; nichtvektorielle Übertragung möglich (Bluttransfusion, -inokulation)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Arbeitsaufenthalt (auch kurzzeitig) in Verbreitungsgebieten entsprechend WHO- oder DTG-Landkarte; Beschäftigte auf Flughäfen mit Fernreiseverkehr (Rarität) durch importierte Mücken ("Airport-Malaria"), Referenzzentren	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Sarcocystis suihominis	3	Parasit	Sarcocystiose	in Mitteleuropa seltene Parasiten	Infektion durch Aufnahme rohen Fleisches vom Rind oder Schwein, das häufig Muskelzysten der genannten Art enthält, im Dünndarm nur geschlechtliche Entwicklungsphase in der Lamina propria, Bildung dünnwandiger Oozysten, die bereits in der Darmwand sporulieren, Ausscheidung von Oozysten oder viel häufiger von Sporozysten (mit je 4 Sporozysten), die nach Verlust der hinfälligen Oozystenwand freigesetzt wurden (Präpatenz 2-3 Wochen). Die Sporozysten sind für die Zwischenwirte infektiös	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, eventuell Küchenpersonal
Schistosoma haematobium	3, 4	Parasit	Blasenschistosomose oder Bilharziose	endemisch in (sub-) tropischen Ländern; Verbreitung begünstigt durch ausgedehnte Bewässerungsmaßnahmen, Staudammbauten	Endwirt: Mensch (Fehlwirt); (afrikanische) Paviane, Ratte, Maus, Wasserbüffel, Pferd, Rind, Schwein, Schaf, Ziege, Hund, Katze; Zwischenwirte: Mollusken (Süßwasserschnecken), Keine Übertragung von Mensch zu	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Invadierung von Personen (selbst) bei einmaligem, kurzfristigen	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
					Mensch; Übertragung gebunden an Entwicklungszyklus mit Generationswechsel und obligatem Wirtswechsel; einander ablösende geschlechtliche (Endwirt) und ungeschlechtliche (Zwischenwirte) Vermehrungsformen (Adulte, Larven): in eihaltigverschmutzten Oberflächengewässern (Schneckenbiotop) aus Zwischenwirt entlassene Gabelschwanzlarve (Zerkarien) invadieren perkutan Endwirt; als junge Schistosomola und heranwachsene Parasiten dauerhaft gepaart (Pärchenegel); sie migrieren ins Lumen submuköser Venenplexus des kleinen Beckens oder in Darm-, Mesenterialvenen, Pfortader, hepatische Gefäßverzweigungen, als geschlechtsreife Adultwürmer erfolgt Eiablage mit perivaskulär zytotoxisch-allergischen,							Gewässerkontakt in Endemiegebieten (z.B. Agrotechniker, Fischer, Reisbauern), Entwicklungsdienst, sonstiger Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
					entzündlichen Infiltraten; nach Gewebspenetration erscheinen 5-12 Tage post invasionem vollständig embryonierte Eier im Harn oder Stuhl (präpatenz), verunreinigten Biotop der Zwischenwirte, andere kapseln sich lokal bzw. in Organe verschleppt ein und gehen zugrunde; im Wasser schlüpfen sog. Wimperlarven (Mirazidien) vermehren sich ungeschlechtlich in Zwischenwirten, differenzieren dort zu Muttersporozysten; sie geben Tochtersporozysten frei, in denen sich (Hepatopankreas) Zerkarien entwickeln, die ins Oberflächengewässer entlassenden Endwirt invadieren (Träger mit Eiausscheidung); Persistenz adulter Würmer 2-5 Jahre								

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Schistosoma intercalatum	4	Parasit	Darmschistosomose oder Bilharziose	endemisch in (sub-) tropischen Ländern; Verbreitung begünstigt durch ausgedehnte Bewässerungsmaßnahmen, Staudammbauten	Verbreitung an das Vorkommen bestimmter Zwischenwirte (Süßwasserschnecken) gebunden. Die Infektion des Menschen erfolgt bei Kontakt mit Gewässern (Süßwasser) durch Eindringen von Schistosoma-Zerkarien in die Haut	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Invadierung von Personen (selbst) bei einmaligem, kurzfristigem Gewässerkontakt in Endemiegebieten (z.B. Agrotechniker, Fischer, Reisbauern), Entwicklungsdienst, sonstiger Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Schistosoma japonicum	4	Parasit	Darmschistosomose oder Bilharziose	endemisch in (sub-) tropischen Ländern; Verbreitung begünstigt durch ausgedehnte Bewässerungsmaßnahmen, Staudammbauten	Verbreitung an das Vorkommen bestimmter Zwischenwirte (Süßwasserschnecken) gebunden. Die Infektion des Menschen erfolgt bei Kontakt mit Gewässern (Süßwasser) durch Eindringen von Schistosoma-Zerkarien in die Haut	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Invadierung von Personen (selbst) bei einmaligem, kurzfristigem Gewässerkontakt in Endemiegebieten (z.B. Agrotechniker, Fischer, Reisbauern), Entwicklungsdienst, sonstiger Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Schistosoma mansoni	4	Parasit	Darmschistosomose oder Bilharziose	endemisch in (sub-) tropischen Ländern; Verbreitung begünstigt durch ausgedehnte Bewässerungsmaßnahmen, Staudammbauten	Verbreitung an das Vorkommen bestimmter Zwischenwirte (Süßwasserschnecken) gebunden. Die Infektion des Menschen erfolgt bei Kontakt mit Gewässern (Süßwasser) durch Eindringen von Schistosoma-Zerkarien in die Haut	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Invadierung von Personen (selbst) bei einmaligem, kurzfristigem Gewässerkontakt in Endemiegebieten (z.B. Agrotechniker, Fischer, Reisbauern), Entwicklungsdienst, sonstiger Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Schistosoma mekongi	4	Parasit	Darmschistosomose oder Bilharziose	endemisch in (sub-) tropischen Ländern; Verbreitung begünstigt durch ausgedehnte Bewässerungsmaßnahmen, Staudammbauten	Verbreitung an das Vorkommen bestimmter Zwischenwirte (Süßwasserschnecken) gebunden. Die Infektion des Menschen erfolgt bei Kontakt mit Gewässern (Süßwasser) durch Eindringen von Schistosoma-Zerkarien in die Haut	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Referenzzentren, Laboratorien, Invadierung von Personen (selbst) bei einmaligem, kurzfristigem Gewässerkontakt in Endemiegebieten (z.B. Agrotechniker, Fischer, Reisbauern), Entwicklungsdienst, sonstiger Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Strongyloides stercoralis	3	Parasit	Strongyloidose	Parasit von Mensch, Hund und Affen kommt vorwiegend in feuchtwarmen Gebieten vor, selten in Zonen mit gemäßigttem Klima (Süd- und Osteuropa)	die Infektion erfolgt perkutan, die Larven erreichen ihren Ansiedlungsort im Dünndarm auf trachealem Wanderweg; eine Übertragung von Larven durch die Muttermilch ist möglich, Besonderheit: Möglichkeit der Autoinfektion; Erstlarven können sich bereits im Darmkanal zu infektiösen Larven entwickeln, aus denen nach einer Körperwanderung adulte Weibchen hervorgehen. Durch ständige Autoinfektionen kann die Infektion bei Immunkompetenten über viele Jahre unbemerkt persistieren; Reservoir ist vorwiegend der Mensch; von Affen und Hunden ausgehende Infektionen sind unbedeutend	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, unter der Rubrik Klimawandel

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Taenia saginata (Rinderfinnenbandwurm)	3	Parasit	T. saginata-Taeniose: Nausea, Erbrechen, Oberbauchschmerzen, Durchfall oder Obstipation, Hungergefühl und teils Eosinophilie	weltweit verbreitet	Der Mensch infiziert sich durch Aufnahme rohen oder halb-rohen, finnenhaltigen Rindfleisch	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja
Taenia solium (Schweinefinnenbandwurm)	3	Parasit	T. solium-Taeniose und Cysticercose	in ländlichen Gebieten von Zentral- und Süd-amerika, Afrika und Asien endemisch, sporadisch auch in den USA sowie in West-, Ost- und Südeuropa. In Endemiegebieten von Mexiko sind bis 7% der ländlichen Bevölkerung Träger des adulten Bandwurmes, bis 25% der Schweine sind mit Finnen von T. solium befallen. In nichtendemischen Gebieten (z.B. Mitteleuropa) werden bei Menschen gelegentlich importierte Fälle von Cysticercose diagnostiziert	Die Infektion erfolgt unter unhygienischen Bedingungen durch die perorale Aufnahme von Eiern, die aus den Fäzes von Bandwurmträgern stammen (exogene Autoinfektion oder Fremdinfektion) oder durch Eier, die im Darm einer infizierten Person aus einem Bandwurm freigesetzt werden (enogene Infektion)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Toxocara canis	1, 2	Parasit	Creeping disease (cutaner und viszeraler Befall)	an warmen sandhaltigen Plätzen (Stränden) in Südamerika, Afrika, in der Karibik, teilweise auch am Mittelmeer (Urlaubsdermatose). Die Prävalenz ist dort hoch, wo viele Menschen barfuß laufen, engen Umgang mit Tieren haben und mit ihnen gemeinsam Latrinenorte aufsuchen. In seltenen Fällen ist eine Infektion auch in Europa möglich, am ehestem durch Larven des Hundehakenwurms ( <i>Toxocara canis</i> ) (Viszerale und okuläre Larva migrans), aber auch eine kutane Form scheint möglich	Larven dringen von verseuchten feuchten Böden in die Haut des Menschen ein und können Zeichen einer Creeping disease (Larva migrans) verursachen. Bei Sensibilisierung (bei bereits bestehender Infektion) kommt es regelmäßig zu Hautreaktionen in Form von Erythemen, Papeln oder gar Blasen. Bei Autoinokulation über den Darm finden sich entsprechende Effloreszenzen im Perinealbereich	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, unter der Rubrik Klimawandel

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Toxoplasma gondii	4	Parasit	Toxoplasmose	weltweit bei Säugetier (Katze, Schwein) einschließlich Mensch, gilt als das am weitesten verbreitete Protozoon auf der Erde, im Süden höhere Prävalenz als im Norden	Entwicklungszyklus: Oozyste (ausgeschieden von der Katze) → Reifung zum Trophozoiten (Vermehrungsstadium) → Zyste (Dauerform) → Aufnahme durch die Katze → Oozyste. Perorale Aufnahme infektiöser Oozysten; Ingestion von zystenhaltigem rohem Fleisch von Schwein, Schaf, Ziege, roher Milch infizierter Tiere; Vektoren: Insekten und Regenwürmer, Vehikel: Niederschlag; diaplazentare Infektion insbesondere beim Menschen; lebenslange Infektion (Zysten) beim Menschen als Zwischenwirt; Immunität bei Immunkompetenten, trotzdem Reinfektion mit anderen Toxoplasmosestämmen möglich	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	Ja (Schlachter, Tierpfleger (insbesondere für (Raub-) Katzen), Tätigkeiten mit Kontakt zu Katzenkotverunreinigter Erde, Sand, Konsiliarlaboratorien	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Trichinella spiralis	4	Parasit	Trichinellose (Intestinale und muskuläre Symptome)	weltweit (ausgenommen Australien) bei 40-60 Mio Menschen, z.B. in Amerika, Ost-Südeuropa, vielen Ländern der nichtmoslemischen Dritten Welt; in Deutschland sporadisch oder gelegentlich endemische Ausbrüche über Nahrungskette (Personengruppen-Erkrankungen)	Menschen können sich durch Aufnahme von rohem Fleisch (vom Schwein, Wildschwein, Pferd und anderen Tierarten) mit Larven verschiedener Trichinellaarten infizieren. Aus den Larven entwickeln sich Adultstadien, die den Dünndarm besiedeln, wo die Weibchen Larven produzieren, die von der Dünndarmschleimhaut aus über die Lymph- und Blutbahn in die Skelettmuskulatur gelangen, dort in Muskelzellen eindringen und sich einkapseln	nein	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	ja	Ja (Befall von Beschäftigten in Schlachthäusern, Fleischereien, Handel, (Zerlegen von Haus- oder Wildschweinen) Verarbeitung zu Fleischwaren und Wurst; nur bei peroraler Aufnahme; Vorsicht geboten bei ("Privat"-) Importen aus Ländern ohne gesetzlich geregelte Fleischbeschau; Speziallaboratorien (Parasitologie)	ja
Trichuris trichiura (Peitschenwurm)	3	Parasit	Trichuriose (katarrhalische oder hämorrhagische Dickdarmentzündungen)	weltweit verbreitet, mit den höchsten Prävalenzen in feuchtwarmen Gebieten mit niedrigem Hygienestandard	perorale Aufnahme infektionstüchtiger Eier aus denen im Darmkanal Larven schlüpfen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	2	nein	nein	ja, eventuell Landwirte und Klimawandel

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Trypanosoma cruzi	4	Parasit	amerikanische Trypanosomose (Chagas-Krankheit)	Beim Menschen und zahlreichen Wirbeltieren in Mittel- und Südamerika	Übertragung durch den Kot von Raubwanzen; Einbringen in Haut/Schleimhäute des Warmblüters durch Kratzen des infektiösen Kotes (Schmierinfektion); Übertragung durch Bluttransfusion, Kanülenstichverletzung, Transplantation, diaplazentar, Amnionflüssigkeit, Muttermilch, Infektionen über unverletzte Haut nicht beschrieben	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 464	3	ja	ja (Forschungseinrichtungen, Laboratorien, Referenzzentren, Gesundheitsdienst, Arbeitsaufenthalt in Endemiegebieten)	ja

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Bategay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Aspergillus fumigatus	4	Pilz	Aspergillose des Respirationstraktes (Aspergillom, chronische nekrotisierende Pneumonie, Tracheobronchitis), Infektionen der Nasennebenhöhlen, Endophthalmitis nach OP oder nach Verletzung des Auges, zerebrale Aspergillose, selten Endokarditis, Myokarditis und Osteomyelitis	weltweit, sporadisch beim Menschen, seuchenhaft bei Pferd, Rind, Schaf, Nutzgeflügel, Vögel (Federn, Vogelkot, Nistplätze); feuchte organische Materialien, z.B. Lebensmittel (überreife Früchte); Kraffuttermittel, Federgras, Heu, Jute, Hanf, Getreide, Holz (Sägemehl), Papier (Archivalien), Abfälle (v.a. Biomüll); Baustaub (Mauerwerk, Dämmmaterial/ Isolierschichten (Zellulosebasis); Feuchtstellen raumluftechnischer Anlagen, v.a. bei unsachgemäßer Wartung; privater Wohnbereich (Wohnraumisolierung; privater Wohnbereich	Aerogene Infektion mit Besiedlung der Atemwege einschließlich paranasaler Sinus, v.a. über sogenannte Bioaerosole, d.h. luftgetragenen reproduktive Pilzbestandteile (Sporen) oder vegetative Myzelien; Schmierinfektion bei zentralen Zugängen, Blasenverweilkathetern, Transplantationen, Immunschwäche und bahnde virale Infekte als Schrittmacher (z.B. Epstein-Barr-Virus, Zytomegalievirus); Kontaktinfektion bei Verletzung/Verbrennung der Haut, bei Zier- und Stubenvogelkontakt; endogene Infektion (umstritten) bei nachhaltiger Abwehrschwäche und damit einhergehender pathologischer Kolonisierung	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	ja	ja (Herstellen, Verwenden von (Schimmel-) Pilzkulturen (Speziallaboratorien), Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien, Umgang mit Tieren, Pflanzen oder sonstigen biologischen Produkten, soweit sie kolonisiert, infiziert bzw. kontaminiert sind; bei regelmäßigen Tätigkeiten mit Kontakt zu infizierten Proben oder Verdachtsproben bzw. zu erregerhaltigen oder kontaminierten Gegenständen oder Materialien, die Pilzelemente freisetzen: z.B. Veterinärmedizin, Wäschereien, Stoffproduktion, Schädlingsbekämpfung, Vogel-, Geflügelzucht, Bücherarchive, -depots, -magazine, -restaurierungswerkstätten, industrielles Herstellen von Zitronen-, Kojisäure (Aspergillus niger), Lagerhallen (Getreide), Kreislaufwirtschaft mit Abfall-	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
				(Wohnraumisolierung); kontaminiertes Erdreich, z.B. von Topfpflanzen; symptomlos besiedelte (allochthone) Körperhabitats von Gesunden, z.B. paranasale Sinus, Haut, Intestinaltrakt, z.B. durch verschimmelte Lebensmittel	(selten) allochthone Pilzelemente; weitere prädisponierende Faktoren: Immuninkompetenz, Diabetes mellitus, langandauernde Breitbandantibiotika-Therapie							und Wertstoffbereich, z.B. Biomüllentsorgung (Sammlung, Transport, Lagerung), Grünabfall-Kompostierung, Sortierung von Wertstoffen bzw. dessen Weiterverarbeitung, schimmelpilzbelastete Areale in Land, Forst-, Holz-, Bau-, Gartenbau-, Abwasserwirtschaft; Brauchwasseraufbereitung, Befeuchterwasser von RLT-Anlagen	
Candida albicans	4	Pilz	Soor	Weltweit; ubiquitär im Erdboden, Candida kommt als Kommensale auf der Schleimhaut von Mensch und Tier vor	Candida-Infektionen sind als endogene Infektionen zu betrachten bei prädisponierenden Faktoren: stark ausgeprägte Abwehrschwäche des Wirts; Eintrittspforte bei gestörter Barrierefunktion (Trauma, Dermatosen, chronische Mazeration, Gewebeschädigung durch bakterielle/virale Infektionen)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Wohlfahrtspflege, Hydrotherapie, Balneologie, mikrobiologische Laboratorien, Referenzzentren, Veterinärmedizin, Tierproduktion, Bodensanierung, abwassertechnische Anlagen, Wertstoffsortieranlagen)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Candida tropicalis	4	Pilz	Soor	Weltweit; ubiquitär im Erdboden, Candida kommt als Kommensale auf der Schleimhaut von Mensch und Tier vor	Candida-Infektionen sind als endogene Infektionen zu betrachten bei prädisponierenden Faktoren: stark ausgeprägte Abwehrschwäche des Wirts; Eintrittspforte bei gestörter Barrierefunktion (Trauma, Dermatosen, chronische Mazeration, Gewebeschädigung durch bakterielle/virale Infektionen)	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	ja	ja (Gesundheitsdienst, Wohlfahrtspflege, Hydrotherapie, Balneologie, mikrobiologische Laboratorien, Referenzzentren, Veterinärmedizin, Tierproduktion, Bodensanierung, abwassertechnische Anlagen, Wertstoffsortieranlagen)	ja
Cladophialophora bantiana (vormals: Xylohypha bantiana, Cladosporium bantianum oder trichoides)	5	Pilz	schwarze Beläge auf den Wänden von feuchten Kellern	Umweltkeim; Infektionen sind ganz selten und dann nur schwer zu behandeln, dagegen haben sie eine stark allergisierende Wirkung	keine näheren Angaben	fraglich	fraglich	Übertragungsweg	In TRBA 460	3	nein	nein	ja, Sanierungsarbeiten, Literatur zur Sensibilisierung

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Cryptococcus neoformans var. neoformans (Filobasidiella neoformans var. neoformans)		Pilz	Die Keime gelangen durch Inhalation in die Lunge, wo es zu einer oft inapparent verlaufenden Lungenkryptokokkose kommt. Von primären Lungenherden aus werden die Erreger hämatogen in andere Organe transportiert, v.a. auch in das ZNS, für das C. neoformans eine starke Affinität aufweist. Es entsteht die gefährliche Meningitis/ Meningoenzephalitis. Die Dissemination von der Lunge aus wird v.a. durch Grundleiden, die die Infektabwehr tangieren, gefördert. AIDS, Corticosteroidtherapie sowie Lymphome (M. Hodgkin) bilden die häufigsten Prädispositionen	weltweit, zweithäufigste (nach Candidiasis) opportunistische, meist sporadische Mykose des Menschen; Erdreich als natürlicher Standort in urbanen Regionen: Umgebung (Nistplätze) von wildlebenden Vögeln (Tauben, Sperlinge, Schwalben, Stare, Fasanen), Nagetieren (Mäuse, Ratten); Fledermäuse; Heimtiere (Hunde, Katzen), Zier- und Stubenvögel (Papageien, Kanarienvögel) Nutzvieh (Rind, Pferd, Ziege), Zootiereen (Affen, Tiger) kontaminierte Lebensmittel (Milch, Früchte, Fruchtsäfte), Pflanzen (Gräser)	Weitergabe beim Menschen über Speichel, Sputum (besonders Zerfallsherden mit Kommunikation zum Bronchialbaum), Urin, Prostatasekret, Sperma, Kolloquationsnekrotische Haut, Schleimhautprozesse; bei infizierten Tieren, z.B über Exkremente (Vögel), Auswurf (Pferd), Milch (Rind), mukokutane Einschmelzungen (Hund, Katze); Aufnahme von erregerehaltigen Aerosolen (Erreger im trockenen Milieu über Jahre infektiösfähig); Kontakt- oder Schmierinfektionen nicht auszuschließen; verzögerte humorale Antikörperbildung; fehlende Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	ja	ja (vorwiegend bei immungeschwächten Beschäftigten: Gesundheitsdienst, Veterinärmedizin, Referenzzentren, Konsiliarlaboratorien, bei Schädlingsbekämpfung, Umgang mit o.g. Tieren in Land-, Forst-, Landwirtschaft und Gartenbau, tierischen und pflanzlichen Nonfood-Produkten)	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Epidermophyton floccosum	3	Pilz	zählt zu den Dermatophyten, die Dermatomykosen verursachen: E. floccosum verursacht die Tinea pedis (Athletenfuß), die Tinea cruris (Vorkommen v.a. in der Unterschenkelregion), Tinea unguium	Dermatophyten kommen überall auf der Erde vor (Die Prophylaxe aller Dermatomykosen besteht im Vermeiden direkter Kontakte mit dem Erreger. Regelmäßige Desinfektion von Duschen und Garderoben kann zur Prophylaxe des sehr häufigen Sportlerfußes beitragen)	Die Dermatomykosen sind Infektionen, die direkt durch Kontakt von Mensch zu Mensch, von Tier zu Mensch oder indirekt über unbeliebte Gegenstände (Kleider, Teppiche, Feuchtigkeit und Staub in Duschen, Schwimmbädern, Garderoben, Sporthallen) übertragen werden. Die Lokalisation der primären Herde entspricht der Kontaktstelle	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Histoplasma capsulatum var. capsulatum (Ajellomyces capsulatus)	3, 4	Pilz	Histoplasmose, eine intrazelluläre Mykose des retikuloendothelialen Systems; es kommt zu Lymphadenopathien sowie Befall von Milz und Leber. Über 90% der Infektionen bleiben klinisch stumm. Neben prädisponierenden Momenten des Wirts spielt die Infektionsdosis für die Klinik eine entscheidende Rolle. Die Histoplasmose kann auch ausschließlich als respiratorische Infektion ablaufen	weltweit endemisch, insbesondere in den USA (Ohio, Mississippibecken) hier Prävalenz bis 95%; In Teilen Mittel- und Südamerika, Afrika, Ferner Osten, Australien; auch unter Tieren verbreitet (Affe, wildlebende Vögel (Fledermaus, Star), Nutzgeflügel (Ente, Gans, Huhn, Pute, Taube), Hund, Katze, Nagetiere, Rind, Schaf, Schwein); Erdbodenbewohner, angereichert an Orten mit Vogelexkrementen (Stallungen, Nistplätze, Fledermaushöhlen)	aerogen (Sporeninhalation); selten Inokulation (meist Laborinfektion); Übertragung von Mensch zu Mensch bisher nicht nachgewiesen; Reinfektionen (verkürzte Inkubationszeit) möglich; keine Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	3	ja	ja (Landwirtschaft, Tierhandel, Schädlingsbekämpfer, Veterinärmedizin, Speziallaboratorien (Mykologie))	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Histoplasma capsulatum duboisii	3, 4	Pilz-	Histoplasmose, eine intrazelluläre Mykose des retikuloendothelialen Systems; es kommt zu Lymphadenopathien sowie Befall von Milz und Leber. Über 90% der Infektionen bleiben klinisch stumm. Neben prädisponierenden Momenten des Wirts spielt die Infektionsdosis für die Klinik eine entscheidende Rolle. Die Histoplasmose kann auch ausschließlich als respiratorische Infektion ablaufen	weltweit endemisch, insbesondere in den USA (Ohio, Mississippibecken) hier Prävalenz bis 95%; In Teilen Mittel- und Südamerika, Afrika, Ferner Osten, Australien; auch unter Tieren verbreitet (Affe, wildlebende Vögel (Fledermaus, Star), Nutzgeflügel (Ente, Gans, Huhn, Pute, Taube), Hund, Katze, Nagetiere, Rind, Schaf, Schwein); Erdbodenbewohner, angereichert an Orten mit Vogelexkrementen (Stallungen, Nistplätze, Fledermaushöhlen)	aerogen (Sporeninhalation); selten Inokulation (meist Laborinfektion); Übertragung von Mensch zu Mensch bisher nicht nachgewiesen; Reinfektionen (verkürzte Inkubationszeit) möglich; keine Immunität	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	3	ja	ja (Landwirtschaft, Tierhandel, Schädlingsbekämpfer, Veterinärmedizin, Speziallaboratorien (Mykologie))	ja

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Microsporum spp	3	Pilz	Tinea corporis (Ringelflechte), Tinea capitis	Dermatophyten kommen überall auf der Erde vor (Die Prophylaxe aller Dermatomykosen besteht im Vermeiden direkter Kontakte mit dem Erreger. Regelmäßige Desinfektion von Duschen und Garderoben kann zur Prophylaxe des sehr häufigen Sportlerfußes beitragen)	Dermatomykosen sind Infektionen, die direkt durch Kontakt von Mensch, von Tier zu Mensch oder indirekt über unbeliebte Gegenstände (Kleider, Teppiche, Feuchtigkeit und Staub in Duschen, Schwimmbädern, Garderoben, Sporthallen) übertragen werden. Die Lokalisation der primären Herde entspricht der Kontaktstelle. So sind Füße, unbedeckte Körperteile (Haare, Kopf, Gesichtshaut) am häufigsten befallen	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	ja
Scedosporium apiospermum (Pseudallescheria boydii)	3	Pilz	zählt zu den Phäohyphomykosen	das natürliche Habitat ist der Erdboden, faulende Pflanzen oder schmutzige Oberflächengewässer; weltweites Vorkommen	der Keim dringt über die Haut oder über Schleimhäute der Atemwege durch Inhalation von Sporen ein, und verursacht subkutane Infektionen, Sinusitiden und Infektionen der Lunge	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	eventuell Landwirte, Binnenfischerei, Bodensanierung



Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Scedosporium prolificans (inflatum)	3	Pilz	zählt zu den Phäohyphomykosen	das natürliche Habitat ist der Erdboden, faulende Pflanzen oder schmutzige Oberflächengewässer; weltweites Vorkommen	der Keim dringt über die Haut oder über Schleimhäute der Atemwege durch Inhalation von Sporen ein, und verursacht subkutane Infektionen, Sinusitiden und Infektionen der Lunge	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	eventuell Landwirte, Binnenfischerei, Bodensanierung
Sporothrix schenckii	3	Pilz	Sporotrichose zählt zu den subkutanen Mykosen; sie ist durch eine ulzeröse Primärläsion, meist an den Extremitäten sowie durch multiple subkutane Knoten und Abszesse entlang den Lymphbahnen charakterisiert	v.a. in den Tropen und Subtropen im Boden und auf absterbenden Pflanzen	der Keim dringt durch Verletzungen der Haut ins subkutane Bindegewebe ein und ruft lokale chronisch-granulomatöse Infektionen hervor	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	ja, unter der Rubrik Klimawandel

Infektionserreger	Lit.	Art des Mikroorganismus	Erkrankung	geographische Verbreitung	Übertragungsweg	Infektion bei gezielter Tätigkeit möglich?	Infektion bei nicht gezielter Tätigkeit möglich?	Begründung der weiteren Betrachtung im Projekt	TRBA	RG	G 42	Berufliches Vorkommen	weitere Betrachtung
Trichophyton rubrum	3	Pilz	zählt zu den Dermatophyten und verursacht, Tinea pedis (Athletenfuß), Tinea cruris, Tinea barbae, Tinea unguium	überall auf der Welt (die Prophylaxe aller Dermatomykosen besteht im Vermeiden direkter Kontakte mit dem Erreger)	Dermatomykosen sind Infektionen, die direkt durch Kontakt von Mensch zu Mensch, von Tier zu Mensch oder indirekt über unbelebte Gegenstände (Kleider, Teppiche, Feuchtigkeit und Staub in Duschen, Schwimmbädern, Garderoben, Sporthallen) übertragen werden	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	ja
Trichophyton spp	3	Pilz	zählt zu den Dermatophyten und verursacht Tinea corporis (Ringelflechte), Tinea pedis (Athletenfuß), Tinea cruris, Tinea capitis, Tinea barbae, Tinea unguium	überall auf der Welt (die Prophylaxe aller Dermatomykosen besteht im Vermeiden direkter Kontakte mit dem Erreger)	Dermatomykosen sind Infektionen, die direkt durch Kontakt von Mensch zu Mensch, von Tier zu Mensch oder indirekt über unbelebte Gegenstände (Kleider, Teppiche, Feuchtigkeit und Staub in Duschen, Schwimmbädern, Garderoben, Sporthallen) übertragen werden	ja	ja	Übertragungsweg	In TRBA 460	2	nein	nein	ja

RG: Risikogruppe, G 42: DGUV-Grundsatz für die arbeitsmedizinische Vorsorge

Literatur in Spalte 2:

1. Köhler, W., et al., *Medizinische Mikrobiologie*. 8 ed. 2001, München, Jena: Urban & Fischer.
2. Marre, R. and M. Battegay, *Klinische Infektiologie. Infektionskrankheiten erkennen und behandeln ; mit 253 Tabellen*. 2008, München: Elsevier, Urban & Fischer.
3. Kayser, F.H., *Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie [Immunologie, Hygiene, Infektiologie, Bakteriologie, Mykologie, Virologie, Parasitologie] ; 90 Tabellen*. 2010, Stuttgart: Thieme.
4. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), *Arbeitsmedizinische Vorsorge. DGUV-Grundsätze für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen*. 2010, Stuttgart: Gentner.
5. Hahn, H., et al., *Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie*. 3 ed. 2000, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.