

Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS)

Bericht

Gefährdung und Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Lebensmittelherstellung

Arbeitskreis:

Dr. V. Zemke (Vorsitz), Bezirksregierung Münster
Dr. T. Glade, Maschinenbau- und Metall-BG
Dr. K. Kiel, Landesanstalt für Arbeitsschutz NRW
Prof. Dr. H. Kolb, Bundesinstitut für Risikobewertung
Priv.-Doz. Dr. N. Kralj, FB Sicherheitstechnik, BUGH Wuppertal
J. Merdian, BG Nahrungsmittel und Gaststätten
T. Rabente, Maschinenbau- und Metall-BG
R. Schlieper, Fleischerei-BG
Dr. B. Siebert, AMD TÜV GmbH

Auftrag des Arbeitskreises war die Abfassung eines Berichtes über biologische Arbeitsstoffe bei nicht gezielten Tätigkeiten bei der Lebensmittelherstellung mit dem Ziel festzustellen, ob die Erstellung einer TRBA (Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe) oder anderer zusätzlicher Arbeitsschutzregelungen für diesen Bereich erforderlich ist.

Zu diesem Zwecke wurde vom Arbeitskreis zunächst eine umfangreiche Recherche zu den bei der Lebensmittelherstellung relevanten biologischen Arbeitsstoffen durchgeführt und diese im Bericht umfassend aufgelistet.

Herangezogen wurde dabei im wesentlichen Literatur, welche den Anforderungen der vom ABAS UA 4 verabschiedeten Kriterien an zuverlässige Literaturstellen entsprach und nicht älter als maximal 10 Jahre war.

In einem zweiten Schritt wurden die in der Bundesrepublik bestehenden Regelungen sowohl der Lebensmittelherstellung als auch des Arbeitsschutzes für den Bereich der lebensmittelherstellenden Betriebe auf das Vorhandensein von Arbeitsschutzregelungen bezüglich biologischer Arbeitsstoffe überprüft. Das Ergebnis dieser Überprüfung ist ebenfalls im Arbeitspapier aufgeführt. Aus Gründen der Transparenz und der Nachvollziehbarkeit der Tätigkeit des Arbeitskreises beschränkt sich der Bericht nicht nur auf Aussagen zum Arbeitsschutz, sondern enthält neben der Liste der beurteilten biologischen Arbeitsstoffe auch die Gesamtheit dieser geprüften Regelungen und Normen.

Abschließend wurden den relevanten biologischen Arbeitsstoffen die vorhandenen arbeitsschutzbezogenen Regelungen für biologische Arbeitsstoffe gegenübergestellt, das Ergebnis dieser Gegenüberstellung wurde bewertet und mit einem Votum des Arbeitskreises versehen.

1. Einleitung

Lebensmittel geben nicht nur dem Menschen ein vielfältiges Nährstoffangebot, sie bieten auch einigen biologischen Arbeitsstoffen gute Wachstumsbedingungen. Entsprechend sensibel ist der Bereich der Lebensmittelherstellung in Bezug auf Mikroorganismenwachstum.

Ein wesentliches Ziel der Lebensmittelherstellung ist daher im Sinne des Verbraucherschutzes die Herstellung eines mikrobiologisch und hygienisch einwandfreien Produktes. Um dieses Ziel zu erreichen, werden die eingesetzten Rohstoffe unterschiedlichsten Prozessen (z.B. Reinigung, Kühlung, Erhitzung, Räuchern, Trocknen, Salzen u.a.) unterzogen. An diesen Prozessen sind Beschäftigte beteiligt, um das Produktionsziel zu erreichen. Der Schutz der Gesundheit dieser Beschäftigten ist das Ziel des Arbeitsschutzes.

Neben den geltenden lebensmittelhygienisch bedingten Vorschriften finden somit auch die gesetzlichen Regelungen des Arbeitsschutzes, insbesondere die Biostoffverordnung, bei der Lebensmittelproduktion Anwendung.

Diese Ausarbeitung beschäftigt sich mit der Umsetzung der Anforderungen der Biostoffverordnung in folgenden Bereichen:

Lebensmittelbe- und -verarbeitung einschließlich der **Be- und Verarbeitung pflanzlicher Rohprodukte**, deren **Anlieferung und Lagerung** sowie der **Hochseefischerei**, die **Binnenfischerei**, **Schlachtung** und der **Herstellung von Zusatzstoffen**, insbesondere biologischer Herkunft.

Nicht berücksichtigt werden:

- Landwirtschaft (hier wird auf die TRBA 230 "Landwirtschaftliche Nutztierhaltung" verwiesen) sowie
- Untersuchungslaboratorien (hier wird auf die TRBA 100 "Laboratorien" verwiesen) und
- Zubereitung von Lebensmitteln zur unmittelbaren Abgabe für den Verbraucher (Speisenzubereitung in Großküchen, Gaststätten etc.).

2. Nicht gezielte Tätigkeiten

Die Biostoffverordnung unterscheidet grundsätzlich zwischen gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen.

Bei gezielten Tätigkeiten nach der Biostoffverordnung ist der biologische Arbeitsstoff der Spezies nach bekannt, die Tätigkeit ist auf den biologischen Arbeitsstoff unmittelbar ausgerichtet und die Exposition der Beschäftigten ist im Normalbetrieb hinreichend bekannt.

Nicht gezielte Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung liegen vor, wenn mindestens eine dieser drei Voraussetzungen des § 2 (5) nicht erfüllt ist. Bei der Lebensmittelherstellung wird in der Regel die zweite der genannten Voraussetzungen für gezielte Tätigkeiten fehlen: die Tätigkeit ist nicht auf den biologischen Arbeitsstoff unmittelbar ausgerichtet.

Neben den **eigentlichen Be- und Verarbeitungsprozessen** (einschließlich der Schlachtung) gehören zu den nicht gezielten Tätigkeiten bei der Lebensmittelherstellung insbesondere nachfolgende Tätigkeiten:

- Wareneingangskontrolle / Probennahme,
- Innerbetrieblicher Transport,
- Instandhaltung,
- Reinigungsarbeiten,
- Abfallentsorgung.

Eine **Wareneingangskontrolle** bzw. **Probennahme** erfolgt in der Regel unmittelbar bei der Anlieferung der Roh- oder Vorprodukte für die Lebensmittelherstellung. Nicht den Anforderungen entsprechende Lieferungen werden zum Teil erst gar nicht entladen, sondern zurückgewiesen.

Durchgeführt wird die Probennahme sowohl vom eigentlichen Laborpersonal, als auch von anderen entsprechend ausgebildeten Beschäftigten. In der Regel werden die angelieferten Waren stichprobenartig auf bestimmte Leitparameter hin untersucht (z.B. der pH-Wert bei Zwiebelwürfeln, der a_w -Wert bei Gewürzen oder der Ochratoxin-A-Gehalt bei Nüssen).

Der Probennehmer ist in der Regel auch derjenige, der zuerst Kontakt mit mikrobiologisch kontaminierten Lieferungen hat. Welche Qualität dieser Kontakt hat, kann offensichtlich (z.B. bei sichtbarem Schimmelpilzbefall), aber auch erst im Nachhinein anhand der Laborergebnisse belegbar sein. Letzteres ist zumindest dann der Fall, wenn es sich um biologische Arbeitsstoffe handelt, die anhand der Prüfparameter erfasst bzw. nachgewiesen werden können.

Schutzmaßnahmen für Probennehmer müssen sich daher an den möglicherweise in der Lieferung vorkommenden biologischen Arbeitsstoffen orientieren.

Je nach Branche/Produkt werden Rohstoffe, Zwischen- oder Endprodukte oder auch Abfälle offen gelagert und **innerbetrieblich transportiert** (z.B. Wurst, Fleisch, Käse, Gemüse, Getreide). Dabei kann es zu einer Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen kommen.

Die Be- und Verarbeitungsprozesse in der Lebensmittelherstellung sind in vielen Bereichen weitgehend automatisiert. Daher fallen **Instandhaltungsarbeiten** an Apparaten, Anlagen, Geräten und baulichen Einrichtungen an. Insbesondere Apparate und Geräte können mit Rohstoffen, Zwischen- oder Endprodukten sowie mit Abfällen der Lebensmittelherstellung behaftet sein.

Soweit es sich nicht um sterilisierte Rohstoffe, Zwischen- oder Endprodukte handelt, enthalten diese i.d.R. Mikroorganismen und ggf. weitere biologische Arbeitsstoffe. Insbesondere wenn Apparate, Anlagen und Geräte vor Instandhaltungsarbeiten nicht gereinigt werden (z.B. ein Defekt im Produktionsgang), ist mit einer Exposition der Beschäftigten gegenüber biologischen Arbeitsstoffen zu rechnen.

Reinigungsarbeiten in der Lebensmittelherstellung können den Kontakt mit kontaminierten Apparaten, Anlagen, Geräten und baulichen Einrichtungen umfassen.

In Abhängigkeit vom Produktionsprozess müssen in regelmäßigen Intervallen Reinigungs- und ggf. Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt werden. Die Reinigung erfolgt zum Teil automatisch, teilweise aber auch manuell.

Ein besonderes Augenmerk sollte der manuellen Reinigung

- im Bereich der Anlieferung noch kontaminierter Rohprodukte (z.B. Gewürze, Erdnüsse, Schlachtvieh),
- nach Fehlchargen durch mikrobielle Verderbnis,
- im Bereich der Entsorgungseinrichtungen von Abfällen, die den strengen Hygieneanforderungen der Produktionslinie nicht mehr unterliegen, gelten.

Auch hier ist die Exposition von Beschäftigten gegeben. Als problematisch können sich z.B. Reinigungsverfahren mit starker Aerosolbildung erweisen.

Aus dem Produktionsprozess entstehende **Abfälle** und **Reststoffe** werden in besonderen Sammelbehältern zwischengelagert.

Abfälle oder Reststoffe sind z.B.:

- Lebensmittel, die auf den Fußboden gefallen sind und somit nicht weiterverarbeitet werden dürfen,
- verunreinigte Hilfs- und Zusatzstoffe, die entsorgt werden,
- verunreinigtes Verpackungsmaterial,
- Retouren (Annahme, Bearbeitung, Entsorgung) aus dem Handel,
- Stoffe, die keine Lebensmittel sind (z.B. Rinderdarm, Spelzen).

Diese Abfälle sind häufig mit biologischen Arbeitsstoffen kontaminiert, wodurch es zu einer Exposition der Beschäftigten kommen kann. Hinzu kommt, dass diese Abfälle/Reststoffe u.U. nicht mehr den (Hygiene-)Regelungen des Lebensmittelrechtes unterliegen, was zu weiteren Problemen führen kann.

3. Vorkommen biologischer Arbeitsstoffe bei der Lebensmittelherstellung

Biologische Arbeitsstoffe können auf verschiedenen Wegen im Rahmen der Lebensmittelherstellung in oder an das Lebensmittel kommen. Zum einen können sie primär, schon bei der Urproduktion in oder auf das Lebensmittel gelangen. Dies ist z.B. bei vom Tier stammenden Lebensmitteln (Fleisch, Milch, Eier und daraus hergestellte Produkte) der Fall, wenn Zoonoseerreger das Tier befallen haben. Probleme können vor allem dann auftreten, wenn die Erreger beim Tier nicht zu Krankheitssymptomen führen.

Ebenfalls zu den primären Quellen gehören von Pflanzen stammende Lebensmittel, welche z.B. eine Pilzbelastung oder eine Belastung infolge Fäkaldüngung aufweisen können.

Diese bereits im Rohstoff vorhandenen biologischen Arbeitsstoffe spielen für den Arbeitsschutz eine Hauptrolle, da die Beschäftigten während des Produktionsprozesses i.R. unterschiedlichster nicht gezielter Tätigkeiten (siehe Kap. 2) mit diesen in Kontakt kommen können.

Eine weitere Rolle spielt der sekundäre Eintrag von biologischen Arbeitsstoffen im Verlauf der Gewinnung, der Be- und Verarbeitung und des Vertriebes. Dieser Eintrag kann durch die mit den Lebensmitteln umgehenden Menschen, aber auch durch kontaminierte Gegenstände, Einrichtungen und Gerätschaften erfolgen (Fb 725 BAuA 1995).

Der sekundäre Eintrag wird im Folgenden nicht ausführlich betrachtet, da diese Mikroorganismen eine allgegenwärtige Gefahr darstellen, die durch den Umgang mit Lebensmitteln nicht spezifisch erhöht wird. Vielmehr zielen die vielfältigen Maßnahmen des Produktschutzes im Rahmen des Produktionsprozesses auf die Verhinderung dieses Eintrages ab. Die erforderlichen einzelnen Maßnahmen sind daher Regelungsgegenstand des Lebensmittelrechtes.

Gesundheitsgefahren drohen den Arbeitnehmern prinzipiell auch durch den Umgang mit weltweit gehandelten Nahrungsmitteln. In vielen Ländern werden Lebensmittel unter weit schlechteren hygienischen Bedingungen produziert als dies nach deutschen Hygienestandards möglich wäre. Als Beispiel sei hier die (humane) Fäkaldüngung genannt. Ein weiteres Beispiel ist die Kakaobohnenverarbeitung im Herkunftsland, die neben der mehrtägigen Fermentation unter Palmblättern auch das Trocknen auf dem Erdboden in der Sonne (einschließlich tierischer Einflüsse) beinhaltet (Küpper 2002). Entsprechendes gilt für die Fermentation von Weißem Pfeffer im Ursprungsland. Auch kann die Lagerung in tropischen und subtropischen Gegenden einen Einfluss z.B. auf den Schimmelpilzgehalt pflanzlichen Lagergutes haben (Reiß 1997).

Bei der Weiterverarbeitung von Lebensmitteln können auch Allergien auftreten (Fb 725 BAuA 1995). Diese können sowohl durch Hautkontakte, als auch durch Aufnahme von Allergenen mit der Atemluft auftreten (siehe Kap. 4).

Die Kommission Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene der Deutschen Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM) veröffentlicht nach dem wissenschaftlichen Stand der Erkenntnis Werte zur Beurteilung von Lebensmitteln. Diese Werte geben laut DGHM "eine Orientierung, welches produktspezifische Mikroorganismen-spektrum zu erwarten und welche Mikroorganismengehalte in den jeweiligen Lebensmitteln bei Einhaltung einer guten Hygienepraxis akzeptabel sind" (DGHM 2002). Die Werte der DGHM dienen dem Verbraucherschutz und betreffen das Endprodukt, sie sind demnach für den Arbeitsschutz bei der Herstellung der Lebensmittel nicht anwendbar. Die Tatsache, dass eine Bewertung durch die DGHM vorgenommen wurde, kann aber als Indikator für die Art der zu erwartenden Mikroorganismen herangezogen werden. Auf der Basis dieser Indikatorfunktion wird die Beurteilung durch die DGHM hier als Hinweis berücksichtigt.

Des weiteren fließt der "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) in die Bearbeitung mit ein. Er ist als Orientierungshilfe für Arbeitsmediziner gedacht. Genannt wird jeweils die intensivste Problemausprägung. Der "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" beschreibt allgemein die für die einzelnen Gewerbebereiche typischen Problemfelder und stellt mögliche Ursachen und Maßnahmen dar (AufArb BGN 1995).

Im Rahmen nicht gezielter Tätigkeiten im Sinne der Biostoffverordnung zählen die nachfolgend aufgelisteten Organismen zu den bei der Lebensmittelherstellung für den Arbeitsschutz relevanten biologischen Arbeitsstoffen:

3.1 Bakterien

Die Meldungen über Lebensmittelinfektionen und -intoxikationen nach dem ehemaligen Bundesseuchengesetz und seit 2001 nach dem Infektionsschutzgesetz nahmen bis Mitte der 90er Jahre stark zu und haben sich seither auf hohem Niveau (bei etwa 200.000 Fällen pro Jahr) stabilisiert. Danach steht die Salmonellose an erster Stelle, gefolgt von Campylobacter- und Yersinien-Infektionen, *enterohämorrhagischen E. coli* (EHEC), Staphylokokken-Intoxikationen, Listeriosen sowie Shigellosen.

Zu der jeweiligen Erkrankung kommt es, wenn der Erreger bzw. das Toxin in entsprechender Menge oral aufgenommen werden. Bei nicht gezielten Tätigkeiten der Lebensmittelherstellung steht statistisches Material nicht zur Verfügung. Dies liegt auch an der Praxis der Umsetzung der Berufskrankheitenanzeige für diesen Bereich: Es gehört nicht zur allgemein üblichen Vorgehensweise für Durchfallerkrankungen ein BK-Verfahren anzustrengen.

In vielen Fällen ist sogar davon auszugehen, dass bei nur wenigen Tagen dauernden Durchfallerkrankungen nicht einmal ein Arzt aufgesucht wird (RKI 2002).

Des weiteren mag der Grund für fehlendes statistisches Material auch in der (historisch bedingten) Betitelung der BK Nr. 3101 liegen: "Infektionskrankheiten, wenn der Versicherte im Gesundheitsdienst, in der Wohlfahrtspflege oder in einem Laboratorium tätig oder durch eine andere Tätigkeit der Infektionsgefahr in ähnlichem Maße besonders ausgesetzt ist". Diese

Formulierung ist nicht dazu geeignet, den untersuchenden Arzt bei einem Beschäftigten aus der Lebensmittelherstellung zu einer BK-Meldung zu veranlassen. (Zoonosen werden durch die BK-Nr. 3102 erfasst.)

Die orale Aufnahme von biologischen Arbeitsstoffen stellt in der Lebensmittelherstellung in der Regel nur dann ein größeres Problem dar, wenn mit der Tätigkeit Abschmeck- oder Verkostungsprozesse verbunden sind. Die nicht gezielten Tätigkeiten bei der Speisenzubereitung z.B. in Großküchen und Gaststätten, wurden von den beschriebenen Betrachtungen ausgenommen, so dass das Hauptpotential der oralen Infektionsmöglichkeiten hier entfällt. Bei den nachfolgend aufgelisteten Bakterien wurden im Rahmen der oralen Aufnahme daher nur solche berücksichtigt, welche entweder eine sehr niedrige Infektionsdosis besitzen (*Campylobacter*, *EHEC*, *Shigella*) oder aufgrund der Häufigkeit ihres Auftretens eine Relevanz besitzen (*Salmonella*, *Yersinia*).

Der "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der BGN beschreibt allgemein das Auftreten von "Mikroorganismen" als Problemfeld in den Bereichen Backgewerbe und Tiefkühlhäuser. Weiterhin wird das Auftreten von "biologisch kontaminiertem Feinstaub" als Problem für die Bereiche Mehl- und Backschrotmühlen, Graupen-, Schäl- und Reismühlen, Mälzereien, Brenneien, Nussröstereien und bei der Gewürzherstellung beschrieben (AufArb BGN).

Bacillus anthracis

Infektionsherde mit *Bacillus anthracis* sind in Deutschland erloschen, so dass eine Übertragung über einheimische Lebensmittel auszuschließen ist. Durch die Globalisierung des Handels bleibt das Thema jedoch aktuell (Tschäpe 2000). In Mittel- und Nordeuropa sowie in Nordamerika ist der Milzbrand selten. In Südeuropa tritt er auf, häufiger in Afrika, Südamerika und Asien (Köhler 2001). Zu 95 % manifestiert sich die Erkrankung als Hautmilzbrand. Menschen infizieren sich über den direkten Kontakt mit erkrankten oder verstorbenen Tieren sowie indirekt durch tierische Rohstoffe (Wolle, Ziegenhaar, Knochenmehl) (Hahn 2001). Die Infektionsdosis liegt bei 10^3 Erregern (Tschäpe 2000).

Zu den möglicherweise betroffenen Berufsgruppen gehören die Schlachter (Köhler 2001, RKI 2001) und das Fleischbeschaupersonal.

Bacillus cereus

Bacillus cereus verursacht u.a. invasive Lokalinfectionen. Diese entstehen, wenn die Sporen in Wunden oder in verletzte Augen gelangen und dort auskeimen (Hahn 2001). Die DGHM hat das Vorkommen von *Bacillus cereus* für folgende Produktgruppen aufgelistet: Teigwaren, Gewürze, Trocken-/Instantprodukte, Tiefkühlwaren, Fruchtpulpen, Getreidemahlerzeugnisse (DGHM 2002). Betroffen können z.B. Beschäftigte bei der Be- und Verarbeitung von Gemüse, Reis, Hülsenfrüchten, Früchten und Gewürzen sein.

Borrelia burgdorferi

Borrelia burgdorferi ist der häufigste durch Zecken übertragene Erreger der nördlichen Hemisphäre. Borrelienreservoir sind in Europa Kaninchen, Rehe und andere Wildtiere (Köhler 2001). Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 zwei Fälle von Berufskrankheiten durch *Borrelia burgdorferi* anerkannt (Hilmes 2002).

Brucella melitensis

Die Brucellose des Menschen ist eine von der Gattung *Brucella* verursachte, durch direkten Kontakt (meist Berufskrankheit) oder durch den Genuss infizierter Milchprodukte übertragene Zoonose, die zu einer langandauernden, mit undulierendem Fieber verlaufenden systemischen Infektion führt (Köhler 2001).

Der Mensch infiziert sich über die verletzte oder intakte Haut sowie über Aerosole durch direkten Kontakt mit erkrankten Tieren oder deren infektiösen Ausscheidungen. Ein weiterer Infektionsweg geht über infizierte Milch oder Milchprodukte (Schaf- oder Ziegenkäse). Durch Pasteurisierung werden Brucellen in der Milch rasch und sicher abgetötet. In Rohmilch können sie bis zu vier Wochen, in Butter bis zu 4 Monate, in Käse (Schaf- oder Ziegenkäse) bis zu 9 Monate überleben (Köhler 2001).

Betroffene Berufsgruppen können u.a. Fleischer, Beschäftigte in der Fleischverarbeitung sowie Molkereiarbeiter bei der Rohmilchverarbeitung sein (Fb 725 BAuA 1995, Hofmann 2000, Köhler 2001). Als Hinweise für mögliche Übertragungswege kommen Schnittverletzungen, Kratzer und in das Gesicht spritzende (Körper-) Flüssigkeiten (der Tiere) in Betracht (Fb 725 BAuA 1995). Die Infektionsdosis liegt bei 10^3 Erregern (Tschäpe 2000).

Die Brucellose gehört zu den durch ein Tilgungsprogramm der EU seit 1964 auszurottenden Erkrankungen bei Rindern und Schweinen (RL 64/432/EWG). Brucellen treten in der Bundesrepublik nur noch sporadisch auf (Tschäpe 2000), dementsprechend ist lediglich der Import von Tieren und Tierprodukten (z.B. Ziegen- und Schafkäse aus Bulgarien oder der Türkei) von Bedeutung (Hahn 2001). Betroffene können Berufe bei der Schlachtung und Verarbeitung von infizierten Tieren und Tierprodukten sein (Fb 725 BAuA 1995).

Von der Fleischerei-BG wurde in den Jahren 1991-2000 ein Fall von Berufskrankheiten durch *Brucella ssp.* anerkannt (Hilmes 2002).

Campylobacter spp., Campylobacter jejuni, Campylobacter coli

Campylobacter jejuni ist weltweit eine der häufigsten Ursachen der bakteriellen Enteritis und Enterokolitis. Bereits eine Infektionsdosis von 500 Erregern kann beim Menschen zu einer *Campylobacter*-Enterokolitis führen (Köhler 2001, Hahn 2001, Tschäpe 2000). Die Infektionsdosis verringert sich, wenn die Infektion über kontaminierte Lebensmittel, v.a. Milch, geschieht (Hahn 2001). *Campylobacter coli* verursacht eine akute Enteritis, kommt aber weit seltener vor als *C. jejuni* (Hahn 2001). Neben Durchfallerkrankungen können nach einer *Campylobacter*-Infektion reaktive Arthritiden als Spätfolgen einer Erkrankung auftreten (Kist 2001, RKI 2001).

Tiere sind die wichtigste Infektionsquelle der *Campylobacter*-Infektionen. So wurden die Erreger bei Schlachtgeflügel in 60-100 %, bei Rindern in bis zu 40%, bei Schweinen (*C. coli*) zwischen 17 und 100 % und bei Schafen in 8-22 % nachgewiesen (Köhler 2001). *Campylobacter spp.* sind besonders in Geflügel- und Schweinebeständen weit verbreitet (RKI 2002).

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt in erster Linie über tierische Lebensmittel. Schlachtgeflügel, besonders deren Innereien, und Rohmilch sind bedeutende Risikofaktoren; Innereien von Rind und Schaf können ebenfalls kontaminiert sein (Köhler 2001, Tschäpe 2000).

Die Kolonisationsrate im Darm von Warmblütern kann sehr hoch sein (bis 10^6 KBE/g Kot), ohne dass diese klinische Symptome einer Erkrankung zeigen (RKI 2001).

Betroffene Berufsgruppen können insbesondere Fleischer und Beschäftigte der fleischverarbeitenden Industrie sowie Beschäftigte bei der Be- und Verarbeitung fäkalgedüngten Gemüses sein (Fb 725 BAuA 1995, Ammon 2000).

Chlamydia psittaci (Chlamydophila psittaci)

Die durch *Chlamydia psittaci* hervorgerufene Ornithose (Psittakose) kann durch über 130 Vogelarten, darunter Geflügel, sowie durch 32 Säugetierarten, darunter Schafe, Ziegen, Kühe übertragen werden (Fb 725 BAuA 1995, RKI 2001).

Infizierte Tiere scheiden die Chlamydien mit respiratorischen Sekreten oder Fäkalien aus. Die Übertragung der austrocknungsresistenten Erreger erfolgt aerogen (Köhler 2001, Hahn 2001). *C. psittaci* kann bei Raumtemperatur selbst bei Austrocknung 4 Wochen infektiös bleiben (RKI 2001).

Gefährdet sind vor allem Personen mit beruflichem Vogelkontakt (Köhler 2001, Hahn 2001). Zu den betroffenen Berufsgruppen zählen daher insbesondere Beschäftigte in Geflügelschlachtereien (Fb 725 BAuA 1995, Manke 2000).

Die Befragung von 191 Mitarbeitern je zweier Hähnchen- und Putenschlachtbetriebe im Rahmen eines BG-Forschungsprojektes (Olten, Merget 2002) ergab bei 53 % der Teilnehmer Hinweise auf Ornithose-typische Beschwerden seit Tätigkeit im Geflügelschlachtbetrieb. 16,2 % der Teilnehmer wiesen serologische Veränderungen einer zurückliegenden Infektion mit Chlamydien auf. In allen 4 untersuchten Schlachtbetrieben wurde v.a. an den Arbeitsplätzen "Einhängen", "Entbluten", "Entfedern", "Zerlegung", "Bratfertig" und "Verpackung", d.h. in den Bereichen mit direktem Kontakt zu Lebendgeflügel (Verwirbeln von Staub und Federteilen durch Flügelschlag) bzw. dem Fleisch, eine deutliche Chlamydienbelastung festgestellt (Olten, Merget 2002, Hilmes, Schlieper 2003).

Durch den Gewerbeärztlichen Dienst Nürnberg wurden 1998 in einem Geflügelschlachtbetrieb 15 Ornithoseerkrankungen im Zeitraum März 1997 bis Juni 1998 ermittelt, wobei in 7 dieser Fälle die Berufskrankheitenanzeige versäumt wurde (Manke 2000). Dies kann an den grippeähnlichen Symptomen der Erkrankung liegen, welche bei einer Inkubationszeit von 1-4 Wochen durchaus versehentlich anderen Krankheitsbildern zugeordnet werden kann. Allen erkrankten Personen war gemeinsam, dass sie vor Beginn der Ornithoseerkrankung erst kurz in der Geflügelschlachtereie gearbeitet bzw. sich nur kurz dort aufgehalten hatten, was für ein hohes Erkrankungsrisiko bei Erstkontakt spricht. Die veterinärärztliche Untersuchung

bestätigte den Verdacht, dass auch klinisch gesund erscheinendes Schlachtgeflügel *Chlamydia psittaci* übertragen kann. Die gesetzlich vorgeschriebene Schlachtgeflügeluntersuchung beschränkt sich auf das Vorhandensein klinischer Ornithosezeichen beim Geflügel (Manke 2000).

Darüber hinaus ist im "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der BGN das Auftreten von Vogelkot für den Bereich der "Rohstoffannahme" und "Reinigung" bei der Kaffee-Ersatzherstellung (Roggen-/Gerstenmalz) als Problemfeld beschrieben (Auf Arb BGN 1995). Des Weiteren ist das Auftreten von Vogelkot für den Bereich der "Getreideannahme/Vorreinigung" bei Mehl- und Backschrotmühlen und für die Bereiche "Getreideannahme" und "Getreidelagerung" bei Graupen-, Schäl-, und Reismühlen sowie für den Bereich "Lagerung" bei Mälzereien und für den Bereich der "Rohstoffannahme" bei der Öl- und Fettproduktion als Problemfeld beschrieben (Auf Arb BGN 1995). Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 zwölf Fälle von Berufskrankheiten durch *Chlamydia psittaci* anerkannt (Hilmes 2002).

Coxiella burnetii

Coxiella burnetii verursacht Q-Fieber, eine fieberhafte Pneumonie. Wichtigste Erregerreservoir sind Rinder, Schafe, Ziegen, Zecken, Fische und Vögel. *C. burnetii* findet sich u.a. in Urin, Kot, Milch, Plazentagewebe inapparent infizierter Tiere.

Der Erreger ist äußerst resistent gegen Austrocknung, Hitze, Kälte, Sonnenlicht (Hahn 2001) und chemische Einflüsse (RKI 2001). Diese Fähigkeit ermöglicht ein jahrelanges Überleben z.B. in Staub (RKI 2001).

C. burnetii ist hoch ansteckend (≤ 10 Erreger) (Köhler 2001). Die Infektion erfolgt durch Inhalation kontaminierter Staubpartikel oder Aerosole (Hahn 2001, RKI 2001).

Zu den exponierten Berufsgruppen können Fleischer und Beschäftigte in fleischverarbeitenden Betrieben bzw. beim Verarbeiten tierischer Produkte (z.B. Rohmilch) zählen (Fb 725 BAuA 1995, RKI 2001).

Escherichia coli (EHEC)

EHEC-Infektionen werden durch Shiga-Toxin- bzw. Verotoxin-bildende *Escherichia coli* (STEC bzw. VTEC) verursacht. Als *EHEC* (*Enterohämorrhagische E. coli*) werden diejenigen STEC/VTEC bezeichnet, die fähig sind, beim Menschen Krankheitserscheinungen auszulösen (RKI 2001). *EHEC*-Bakterien sind gegenwärtig weltweit epidemisch auf dem Vormarsch und haben sich offenbar erst in jüngster Zeit aus *E. coli* durch horizontalen Gentransfer entwickelt (RKI 2002, Tschäpe 2000).

Die *EHEC*-Erreger haben ihr Reservoir in Wiederkäuern (Rinder, Schafe, Ziegen, Rehe, Hirsche), welche i.d.R. inapparent infiziert sind (Tschäpe 2000), und werden über kontaminiertes Fleisch (z.B. frische Rohwürste) und (Roh)Milchprodukte (z.B. frischer oder kurzgereifter Rohmilchkäse) sowie fäkalgedüngten Salat und Gemüse (z.B. Sprossen) und unpasteurisierte Säfte (z.B. Apfelsaft) oral übertragen (Hahn 2001, Köhler 2001, RKI 2001, RKI 2002, Tschäpe 2000). Aufgrund der Säureresistenz reicht die Aufnahme von 10-100 Erregern für eine akute Infektion aus (Köhler 2001, Tschäpe 2000).

Betroffene Berufsgruppen können Fleischer und Beschäftigte der fleischverarbeitenden Industrie sowie Beschäftigte bei der Be- und Verarbeitung von Rohmilch, getrockneten Früchten, Getreide, Kakaopulver, Gewürzen und fäkalgedüngtem Gemüse sein (Coenen 2000, DGHM 2002, Hahn 2001, Köhler 2001, RKI 2001, RKI 2002).

Erysipelothrix rhusiopathiae

Erysipelothrix rhusiopathiae verursacht den Rotlauf, eine Zoonose, welche sich beim Menschen als Erysipeloid (eine Hautinfektion) manifestiert. *Erysipelothrix* findet sich in Materialien tierischer Herkunft (Schwein, Geflügel, Schafe, Seefisch), auch in den Fäkalien gesunder Schweine.

Betroffen können u.a. Metzger und Beschäftigte in der Fleisch-, Fischbe- und -verarbeitung sein (Fb 725 BAuA 1995, Hahn 2001, Köhler 2001).

Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 54 Fälle von Berufskrankheiten durch *Erysipelothrix rhusiopathiae* anerkannt (Hilmes 2002).

Francisella tularensis

Francisella tularensis ist der Erreger der Tularämie (Hasenpest). Der Erregereintritt kann über die Haut, Schleimhaut, den Mund oder die Lunge erfolgen (Köhler 2001). In Deutschland sind Hasen und Wildkaninchen die häufigsten Infektionsquellen für den Menschen, wobei das Auftreten einer Tularämie eher selten ist (Hahn 2001).

Infektionen können nach direktem Haut- oder Schleimhautkontakt mit infektiösem Tiermaterial (Blut, Organe) oder Inhalation von infektiösem Staub auftreten, z.B. bei der Verarbeitung von Wildtieren (Hahn 2001, Köhler 2001, RKI 2001).

Leptospira interrogans

Leptospira interrogans ist der Erreger der Leptospirose, einer Meningitis in Verbindung mit Leber- und Nierenschäden. Zu den natürlichen Reservoiren von *L. interrogans* gehören Rinder und Schweine. Der Erreger persistiert in deren Nierentubuli, ohne Krankheitserscheinungen hervorzurufen. Die Infektion erfolgt über Haut- oder Schleimhautkontakt z.B. mit rohem Schweinefleisch oder Urin, Blut (Hahn 2001). Zu den betroffenen Berufsgruppen können Beschäftigte der fleischverarbeitenden Industrie gehören (RKI 2001, Fb 725 BAuA 1995).

Von der Fleischerei-BG wurde in den Jahren 1991-2000 ein Fall von Berufskrankheiten durch *Leptospira ssp.* anerkannt (Hilmes 2002).

Listeria monocytogenes

Die Listeriose ist bei immunkompetenten Erwachsenen selten und äußert sich in der Regel als selbstlimitierende, grippeähnliche Symptomatik (Köhler 2001). Ein Risiko kann bei Schwangeren (Fehlgeburt) bestehen (Ekblad 1995).

Listerien kommen im Darm von Haus- und Wildtieren, welche i. d. R. symptomlos erkranken (inapparente Infektion) (Tschäpe 2000), in pflanzlichen Materialien und Milch vor (Coenen 2000, Hahn 2001, RKI 2002, Specker 1996). Sie besitzen eine relativ große Widerstandsfähigkeit (Köhler 2001) und besitzen die Fähigkeit sich auch bei niedrigen Temperaturen zu vermehren (Kälteanreicherung).

Eintrittspforten für eine Infektion stellen Haut, Auge oder die orale Aufnahme dar (Hahn 2001).

Listerien sind häufig auch in lebensmittelverarbeitenden Betrieben zu finden und als sogenannte "Hauskeime" gefürchtet (RKI 2001). Neben einer Vielzahl tierischer Lebensmittel wie Fleisch, Fleischerzeugnisse, Fleischzubereitungen, Wurst, Fisch, Fischerzeugnisse, Milch, Milchprodukte, Käse u.a. werden die Bakterien nicht selten auch auf pflanzlichen Lebensmitteln, z.B. vorgeschnittenen Salaten, gefunden (RKI 2001, Sabrowski 2001).

Die DGHM führt das Vorkommen von *Listeria monocytogenes* in Räucherlachs und Graved Lachs auf (DGHM 2002). Betroffene Berufsgruppen können Fleischer und Beschäftigte in der fleisch-, fisch- und milchverarbeitenden Industrie sein (Fb 725 BAuA 1995).

Mycobacterium bovis

Der natürliche Wirt von *Mycobacterium bovis* ist das Rind. Die Infektion erfolgt hauptsächlich durch Inhalation erregerehaltiger Tröpfchen oder Staubpartikel (Hahn 2001, RKI 2001) sowie (oralen Aufnahme) nicht pasteurisierter Milch (Köhler 2001, Fb 725 BAuA 1995). Die Infektionsdosis liegt bei weniger als 10 Erregern (Tschäpe 2000).

Seit die Bundesrepublik Deutschland durch die Kommission der Europäischen Gemeinschaft ab 01.01.1997 als frei von Rindertuberkulose erklärt wurde, liegen die jährlichen Neuausbrü-

che in Deutschland zwischen acht Rindern im Jahre 1997 und vier in den Jahren 1998, 1999 und 2000 (Reinhold 2001). Eine Übertragung durch nicht pasteurisierte Milch infizierter Rinder ist prinzipiell möglich, jedoch nicht mehr von Bedeutung (RKI 2001). Durch die Globalisierung des Handels bleiben Infektionsmöglichkeiten aber weiterhin gegeben.

Im Bereich der Schlachtung ist eine Übertragung durch erregerehaltige Partikel möglich. Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 drei Fälle von Berufskrankheiten durch *Mycobacterium spp.* anerkannt (Hilmes 2002) (hiervon ein Fall beim Schlachtpersonal und einer beim Fleischbeschaupersonal).

***Salmonella enterica* (Enteritis-Salmonellen)**

Salmonella-Enteritiden sind Zoonosen, deren tierische Wirte sowohl wild lebende als auch Nutz- und Haustiere darstellen, welche klinisch symptomlos erkranken (Tschäpe 2000). Praktisch bestehen unbegrenzte Infektionsmöglichkeiten, da jedes rohe Lebensmittel mit tierischen Ausscheidungen kontaminiert sein kann und somit als Erregerquelle in Frage kommt (Hahn 2001, Mersmann 2001, RKI 2002). Kontaminiertes Fleisch und Geflügel sowie kontaminierte Roheiprodukte sind für die Aufnahme von Enteritis-Salmonellen besonders gefährlich (Ammon 2000, Hahn 2001). Mit Salmonellen belastet waren z.B. im Jahr 2000 insbesondere Geflügelfleisch aber auch Fleischteilstücke von Rind, Kalb und Schwein (RKI 2002). Die Infektionsdosis für den Erwachsenen liegt bei 10^4 bis 10^6 Erregern (RKI 2001). Hauptinfektionsweg ist die orale Aufnahme.

Die Salmonellose ist mit 77.186 Meldungen für das Jahr 2001 weiterhin die am häufigsten registrierte lebensmittelbedingte Erkrankung. Mit ca. 45 % steht *S. Enteritidis* an der Spitze der Salmonellenmeldungen (RKI 2002).

Es ist nicht bekannt, welcher Anteil der durch *Salmonella* verursachten Enteritis infectiosa in Deutschland arbeitsbedingte Ursachen hat und auf den Umgang mit Tieren oder deren Ausscheidungen zurückzuführen ist (Fb 725 BAuA 1995). Neben Durchfallerkrankungen können reaktive Arthritiden als Spätfolgen einer Erkrankung auftreten (RKI 2001, Wagner 2001).

Die DGHM hat das Vorkommen von Salmonellen spp. für folgende Produktgruppen aufgelistet: Teigwaren, Gewürze, Trocken-/Instantprodukte, Tiefkühlwaren, Fruchtpulpen, getrocknete Früchte, Nüsse, Kakaopulver, Räucherlachs, Getreidemahlerzeugnisse (DGHM 2002).

Infrage kommen können Berufsgruppen, die mit rohen tierischen Urprodukten (Fleisch, Eier, Milch) Kontakt haben und Berufsgruppen bei der Bearbeitung fäkalgedüngter (Import-)Gemüse sowie getrockneter Früchte, Nüsse, Kakaopulver und Getreide (DGHM 2002, Köhler 2001, RKI 2002).

Shigella sonnei

Shigellen gehören zur Gruppe der hochinfektösen Erreger mit einer Infektionsdosis von 10-200 Bakterien (Köhler 2001, RKI 2001, RKI 2002, Tschäpe 2000). Das Shigellen-Reservoir ist im Wesentlichen auf den Menschen begrenzt (Köhler 2001 RKI 2001), die Verbreitung erfolgt durch Schmierinfektion (Hahn 2001). Wegen der niedrigen Infektionsdosis kann eine Gefährdung z.B. bei der Verarbeitung fäkalgedüngten Gemüses bestehen. In Deutschland sind hauptsächlich Infektionen durch *Shigella sonnei* (Anteil 70-80 %) und *Shigella flexneri* (Anteil 10-20 %) von Bedeutung (Hahn 2001, RKI 2001).

Staphylococcus aureus

Die Normalbevölkerung ist zu 30-50 % mit *S. aureus*-Stämmen (z.B. Nase, Haut) besiedelt (Hahn 2001, RKI 2002). Typischerweise wird *S. aureus* durch Schmierinfektion übertragen (Hahn 2001), wobei die Enterotoxine zu den widerstandsfähigsten humanpathogenen Toxinen überhaupt gehören. Infektionen durch *S. aureus* treten auf als eitrige Lokalinfectionen, Sepsis und toxinbedingte Syndrome (Hahn 2001).

Es liegen Untersuchungen vor, nach denen z.B. 47 % von 149 Bestandsmilchproben von Milch-ab-Hof-Verkäufen *S. aureus*-kontaminiert waren (Coenen 2000).

Die DGHM hat das Vorkommen von *Staphylococcus aureus* für folgende Produktgruppen aufgelistet: Teigwaren, Gewürze, Trocken-/Instantprodukte, Tiefkühlwaren, Räucherlachs, Getreidemahlerzeugnisse (DGHM 2002).

***Streptococcus suis* Typ 2**

Der Erreger ist besonders bei Schweinen weit verbreitet (Fb 725 BAuA 1995). *Streptococcus suis* Typ-2-Infektionen treten als Zoonose in Form einer meningitisähnlichen Erkrankung beim Menschen auf. Die Erkrankung tritt eher selten auf, da jedoch diese Krankheit selten bakteriologisch nachgewiesen wird, kann von einer Unterschätzung ausgegangen werden (Fb 725 BAuA 1995). Als betroffene Berufsgruppen können Schweineschlachter und Beschäftigte in der Schweinefleischverarbeitung in Betracht kommen.

Yersinia enterocolitica*, *Yersinia pseudotuberculosis

Yersinia enterocolitica und *Yersinia pseudotuberculosis* finden sich v.a. im Darm von Säugetieren (Hahn 2001). Die Hauptinfektionsquelle des Menschen für *Yersinia enterocolitica* stellt wahrscheinlich das Schwein dar, dessen Pharynx stark mit Yersinien besiedelt sein kann (RKI 2001). Das Hauptreservoir für *Yersinia pseudotuberculosis* sind wilde und domestizierte Vögel sowie verschiedene Säugetiere (RKI 2001).

Ein besonderes Kennzeichen der Yersinien ist ihre Fähigkeit, sich auch bei niedrigen Temperaturen, d.h. bei 0-4°C, zu vermehren (Kälteanreicherung) (Hahn 2001, Köhler 2001). Die Infektion des Menschen erfolgt oral-alimentär (Köhler 2001). In Deutschland gehen knapp 1 % aller akuten Durchfallerkrankungen auf *Yersinia enterocolitica* zurück (Hahn 2001, Tschäpe 2000). Die Infektionsdosis liegt bei 10⁴ Erregern (Tschäpe 2000). Erkrankungen durch *Yersinia pseudotuberculosis* sind seltener (Hahn 2001).

Betroffene Berufsgruppen können Schlachter und Beschäftigte der Fleisch- und -verarbeitung sowie der Milchverarbeitung und bei der Verarbeitung fäkalgedüngter Gemüse sowie getrockneter Früchte, Nüsse, Kakaopulver und Getreide sein (DGHM 2002, Köhler 2001, Fb 725 BAuA 1995).

3.2 Pilze

Pilze wachsen bevorzugt aerob auf der Oberfläche der befallenen Substrate. Viele haben sich an bestimmte extreme Milieubedingungen angepasst. So werden Pilze z.B. durch Absenkung des pH-Wertes, des Wassergehaltes oder durch tiefe Temperaturen im Allgemeinen sehr viel weniger im Wachstum gehemmt als die meisten Bakterien (Krämer 1997).

In frischem Getreide dominieren typische Feldpilze z.B. aus den Gattungen *Fusarium* und *Alternaria*. Im Lagergetreide verschiebt sich die Zusammensetzung der Pilzflora vermehrt zugunsten austrocknungsresistenter Lagerpilze z.B. aus den Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* (Krämer 1997, Weidenböcker 1999).

Bei der Lagerung von Obst bei Raumtemperatur kann eine große Vielzahl von Pilzarten zu Verderbnis führen. Bei der Kühlung dominieren Gattungen wie *Botrytis* oder *Gloesporium*, in vermindertem Maß auch *Sclerotinia*, welche noch bei den niedrigen Lagertemperaturen des Obstes (um 0°C) deutlich zu wachsen vermögen (Krämer 1997, Weidenböcker 1999).

Beim Gemüse können ebenfalls viele Pilzarten Lagerschäden hervorrufen. Dominierend sind die Gattungen *Botrytis*, *Sclerotinia*, *Rhizopus* und *Alternaria* sowie *Fusarium* (Krämer 1997, Weidenböcker 1999).

Die DGHM hat das Vorkommen von "Schimmelpilzen" für folgende Produktgruppen aufgelistet: Teigwaren, Gewürze, Trocken-/Instantprodukte, Tiefkühlwaren, Fruchtpulpen, getrocknete Früchte, Nüsse, Getreidemahlerzeugnisse (DGHM 2002).

Im "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der BGN sind irritative, allergische Reaktionen auf "Mehlstaub" für die Bereiche Konditoreien und Backgewerbe als Problemfelder beschrieben

(Auf Arb BGN 1995). Das Auftreten von "biologisch kontaminiertem Feinstaub" ist für Mehl- und Backschrotmühlen, Graupen-, Schäl-, und Reismühlen, Mälzereien und Brennereien als Problemfeld beschrieben; sowie die "Besiedelung durch Schimmelpilze" für Obstmostereien (Auf Arb BGN 1995).

Aspergillus clavatus, Aspergillus flavus, Aspergillus fumigatus

Aspergillus-Arten (Gießkannenschimmel), sind in der Natur weit verbreitet (Köhler 2001). Für die berufsbedingte Exposition ist insbesondere ihr Vorkommen auf Pflanzen(teilen) wie z.B. Getreide, Nüssen, Kaffeebohnen, Gewürzen, Obst und Gemüse von Bedeutung (Köhler 2001, Reiß 1998, Rieger 2002).

Oberflächliche Infektionen durch *Aspergillus*-Arten sind z.B. die Pilzinfektion im äußeren Gehörgang (Otomykose), der Befall vorgeschädigter Haut oder die Entzündung der Auginnenräume (Endophthalmitis) (Köhler 2001).

Der *Aspergillus*-Befall der Lunge nach aerogener Aufnahme kann sich je nach Abwehrlage als allergische Erkrankung, als chronisch-nekrotisierende Bronchitis oder bei Abwehrschwäche oder nach dem Einatmen großer Sporenmengen als Aspergillom (lokale Infektion in einer Höhle der Lunge) oder als Pneumonie manifestieren (Köhler 2001). Über 90 % der Aspergillosen sind auf *Aspergillus fumigatus* zurückzuführen (Reiß 1998). Ein Sonderfall der allergischen Erkrankung ist die Allergische Bronchopulmonale Aspergillose (ABPA), die durch *Aspergillus fumigatus* ausgelöst wird. Daneben kann *Aspergillus fumigatus* an der Ausbildung des Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) (siehe auch Kap. 4), z.B. dem Getreidefieber und an der Malzarbeiter-Krankheit sowie der Farmerlunge beteiligt sein (Grevers 2001, Reiß 1998, Rieger 2002).

Eine mögliche allergene Wirkung von *Aspergillus fumigatus* ist auch nach EG-Richtlinie dokumentiert (RL 2000/54/EG).

Aspergillus flavus ist der Produzent des Aflatoxins, eines Pilzgiftes. Das Aflatoxin B1 ist das stärkste natürlich vorkommende Karzinogen (Hahn 2001).

Zu den potentiell betroffenen Berufsgruppen gehören Beschäftigte in der Getreidebearbeitung (Mühlen), in Mälzereien, der Nussverarbeitung, der Kaffee- und Gewürzherstellung sowie bei der Be- und Verarbeitung von Obst und Gemüse (Fb 725 BAuA 1995, Köhler 2001, Reiß 1998, Rieger 2002, Weidenböner 1999).

Von der Nahrungsmittel-BG wurden in den Jahren 1990-2000 vier Fälle von Berufskrankheiten (Exogen Allergische Alveolitis) durch Malzstaub anerkannt. Durch Schimmelpilze hervorgerufene fibrosierende Alveolitis wurden für je einen Beschäftigten einer Mälzerei und eines Malzwerkes als Berufskrankheit anerkannt. In zwei Getreidemühlen wurden bei jeweils einem Beschäftigten durch Schimmelpilze hervorgerufene chronische obstruktive Atemwegserkrankungen bzw. Exogen Allergische Alveolitis als berufsbedingt anerkannt (Merdian 2002).

Botrytis spp., Botrytis cinerea

Botrytis ssp. kommt bei Gemüse (Kohl, Paprika, Bohnen) sowie Kern- und Steinobst, insbesondere bei Trauben und Erdbeeren als Erreger der Weich- oder Graufäule (bei Trauben auch "Edelfäule") vor (Krämer 1997, Weidenböner 1999, Rieger 2002). Die Vermehrung erfolgt bei Temperaturen bis -1°C (Krämer 1997).

Beim Menschen kann *Botrytis ssp.* eine Exogen Allergische Alveolitis hervorrufen (siehe auch Kap. 4) (Rieger 2002), wobei *Botrytis cinerea* zu den allergologisch bedeutsamen Pilzarten gehört (Greven 2001).

Im "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der BGN ist die "Besiedelung durch Schimmelpilze" für den Bereich des "Obstverlesens" in Obstmostereien als Problemfeld beschrieben (Auf Arb BGN 1995).

Betroffene Berufsgruppen können Beschäftigte bei der Gemüse- und Obstverarbeitung sowie der Weinproduktion ("Winzerlunge") sein (Auf Arb BGN 1995, Fb 725 BAuA 1995, Krämer 1997, Weidenböner 1999, Rieger 2002).

Cryptococcus neoformans var. neoformans

Die durch *Cryptococcus neoformans* hervorgerufene Kryptokokkose zählt zu den Zoonosen (Fb 725 BAuA 1995). Natürlicher Standort sind Vögel, welche die Hefen mit dem Kot ausscheiden. Die Infektion erfolgt aerogen durch Einatmen kontaminierten Staubes. Die Erkrankung verläuft chronisch über Monate bis Jahre und heilt bei Immunkompetenz meist spontan aus (Hahn 2001). Die Entstehung einer organ-manifestierten Kryptokokkose setzt in der Regel eine Schwäche der zellulären Immunität voraus (Köhler 2001).

Eine mögliche allergene Wirkung von *Cryptococcus neoformans var. neoformans* ist auch nach EG-Richtlinie dokumentiert (RL 2000/54/EG).

Betroffen sein können z.B. Beschäftigte in der Geflügelschlachtung.

Epidermophyton floccosum

Epidermophyton floccosum gehört zu den Dermatophyten, welche Haut- und Nagelmykosen beim Menschen hervorrufen. Der Erreger ist zoophil, er wird von Tieren auf den Menschen übertragen (Köhler 2001).

Eine mögliche allergene Wirkung von *Epidermophyton floccosum* ist auch nach EG-Richtlinie dokumentiert (RL 2000/54/EG).

Als betroffene Berufsgruppen können Schlachter in Betracht kommen, die Hautkontakt mit erkrankten Tieren (z.B. Rinder, Schweine) haben.

Microsporum spp.

Die Gattung *Microsporum* gehört zu den Dermatophyten, welche Haut- und Haarmykosen beim Menschen hervorrufen (Köhler 2001).

Durch die geophile Art *M. gypseum* können sich z.B. Gärtner bei Verletzungen infizieren. Bei ihnen wird die Infektion als Berufskrankheit anerkannt (Köhler 2001). Entsprechend könnte ein Infektionsrisiko für Beschäftigte bestehen, welche z.B. Umgang mit erdbehafteten Gemüse (Kartoffeln, Möhren, Rote Beete, Pilze etc.) haben.

Einige Arten sind tier- und menschenpathogen. Als weitere betroffene Berufsgruppen können daher Schlachter in Betracht kommen, die Hautkontakt mit erkrankten Tieren (Rinder, Schweine) haben.

Eine mögliche allergene Wirkung von *Microsporum spp.* ist nach EG-Richtlinie dokumentiert (RL 2000/54/EG).

Von der Fleischerei-BG wurde in den Jahren 1991-2000 ein Fall von Berufskrankheit durch *Microsporum ssp.* anerkannt (Hilmes 2002).

Mucor spp., Rhizopus spp.

In der Ordnung *Mucorales* ("Köpfchenschimmel") kommen Krankheitserreger u.a. in der Gattung *Mucor* und vor allem *Rhizopus* vor (Köhler 2001).

Mucorspezies sind auch als Allergieauslöser relevant, wobei die inhalative Aufnahme im Vordergrund steht (Grevers 2001).

Mucorspezies und *Rhizopus stolonifer* (gemeiner Brotschimmel) treten insbesondere bei Getreideprodukten, Früchten und Gemüse auf (Reiß 1997, Weidenbömer 1999).

Betroffene Berufsgruppen, insbesondere im Sinne einer Exogen Allergischen Alveolitis, können Beschäftigte in der Getreideverarbeitung ("Müllerrunde") und in der Gemüseverarbeitung sein (Rieger 2002).

Penicillium camemberti, Penicillium verrucosum (casei), Penicillium roqueforti

Die Pilze der Gattung *Penicillium* sind bis auf einige Ausnahmen apathogen (Köhler 2001). *Penicillium*spezies sind jedoch als Allergieauslöser insbesondere einer Exogen Allergischen

Alveolitis relevant, wobei die inhalative Aufnahme im Vordergrund steht (Grevers 2001, Rieger 2002, ABAS Beschluss 606).

In der Lebensmittelindustrie wird z.B. *Penicillium roqueforti* zur Herstellung von Blauschimmelkäse, *Penicillium camemberti* zur Herstellung von Weichschimmelkäse und Rohwurst gezielt eingesetzt.

Penicillium verrucosum findet ebenfalls Verwendung bei der Rohwurst bzw. der Salamiherstellung (Krämer 1997, Reiß 1997). Bei den entsprechenden Herstellungsprozessen finden auch eine Vielzahl nicht gezielter Tätigkeiten statt, welche, vor allem bei kleineren Produktionsbetrieben, durchaus manuell verrichtet werden. Zu nennen sind hier beispielsweise das Besprühen der Käseleiber mit Penicilliumlösung, das Waschen, Umlagern während des Reifungsprozesses oder das Konfektionieren von Käseleibern oder von Rohwurstprodukten.

Im "Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin" der BGN ist z.B. die allergische Reaktion auf "Pilzsporen" für den Bereich der "Reifung/Nachbehandlung" bei der Käseherstellung als Problemfeld beschrieben (AufArb BGN 1995).

Penicillium verrucosum (casei) tritt als Ochratoxin A-Produzent z.B. bei Getreide, Hülsenfrüchten, Gewürzen, Nüssen, Kaffee und Tee in Erscheinung (Krämer 1997, Poschner 2002).

Betroffene Berufsgruppen, insbesondere im Sinne einer Exogen Allergischen Alveolitis, können Beschäftigte in der Milchverarbeitung, Molkerei, Käserei ("Käsewäscherlunge") und bei der Rohwurstherstellung sein (Rieger 2002).

Von der Nahrungsmittel-BG wurde in den Jahren 1990-2000 ein Fall von Berufskrankheit (Exogen Allergische Alveolitis) durch "Schimmelpilze der Käseherstellung" anerkannt (Meridian 2002).

Trichophyton spp. (Trichophyton verrucosum)

Trichophyton verrucosum ist ein zoophiler Dermatophyt, welcher im Tierreich als Erreger der Kälber- oder Rinderflechte vorkommt. Beim Menschen führt die Infektion mit *T. verrucosum* häufig zur Bartflechte, wobei im wesentlichen behaarte Körperregionen befallen werden (Hahn 2001, Köhler 2001). Die Übertragung erfolgt durch direkten Kontakt mit infizierten Tieren oder durch kontaminierte Gegenstände (Fb 725 BAuA 1995).

Zu den betroffenen Berufsgruppen können daher Schlachter zählen (Fb 725 BAuA 1995, Hilmes 2002).

Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 7 Fälle von Berufskrankheiten durch *Trichophyton spp.* anerkannt (Hilmes 2002).

3.3 Viren

Die Bedeutung von lebensmittelassoziierten Infektionen, die durch Viren verursacht werden, wurde aus Mangel an entsprechenden diagnostischen Methoden lange Zeit unterschätzt. Erst durch den Einsatz der Elektronenmikroskopie, gekoppelt mit immunologischen Techniken, Entwicklung von Enzym-Immuno-Assays und vor allem der Entwicklung molekularbiologischer Methoden wie der In-vitro-Amplifizierung viraler Nukleinsäuren wurde die Aufmerksamkeit verstärkt auf Viren als z.B. häufige Ursache von Gastroenteritiden gelenkt. Der Nachweis von Viren in Lebensmitteln bleibt aber nach wie vor schwierig. Die Testung auf Abwesenheit bakterieller Kontaminationen lässt nicht auf Virusfreiheit schließen. Trotz der Weiterentwicklung der Nachweismethoden ist die routinemäßige Untersuchung von Lebensmitteln oder Wasser auf Viren durch ihre darin enthaltene geringe Menge bisher nicht möglich (Höhne 2000).

Ein wesentlicher Aspekt, der einen generellen "Überlebensvorteil" für Viren darstellt, ist deren hohe Mutationsrate. So haben z.B. Picornaviren im Vergleich zu Eukaryonten ca. millionenfach höhere Mutationsraten in der Größenordnung 1 : 1000 bis 1 : 10.000, d.h. bei der Replikation des Genoms durch die RNA-Polymerase kommt es statistisch alle 1000 bis

10.000 Nukleotide zum Fehleinbau eines Nukleotids, einer Mutation. Das bedeutet, dass selbst bei einem kleinen Genom wie dem von Picornaviren mit ca. 7500 Basen pro Kopie mehrere Mutationen auftreten. Dies hat positive praktische Bedeutung für das "Überleben" des Virus in der Umwelt, da die hohe Mutationsrate die Viren in die Lage versetzt, immer neue Vermehrungsnischen in ihren angestammten oder auch fremden Wirten zu finden (Speziessprung).

Hepatitis-A-Virus

Hepatitis-A-Viren (HAV) gehören zur Familie der *Picornaviren*. Sie zeichnen sich durch eine hohe Infektiosität und eine ausgeprägte Umweltstabilität, hohe Thermostabilität und hohe Desinfektionsmittelresistenz aus (AK Blut 2001, Hahn 2001, Hofmann 2000, Köhler 2001, Krämer 1997, RKI 2001). Hauptwirt für das HAV ist der Mensch. HAV gehören zu den Viren, welche prinzipiell über Lebensmittel übertragbar sind (RKI 2002). So können HAV im Wasser bis zu 10 Monaten infektiös bleiben (RKI 2002) und damit z.B. durch Muscheln oder andere Schalentiere übertragen werden. Der Hauptübertragungsweg ist fäkal-oral, wobei auf dem Höhepunkt der Ausscheidungen (ca. 14 Tage vor dem Auftreten von Krankheitssymptomen) der Stuhl etwa 10^9 Viren/g enthält (Hahn 2001, Köhler 2001). Damit können auch fäkalgedüngte Salate und Gemüse für die Übertragung relevant sein (RKI 2001, AK Blut 2001). Auch ist in diesem Zusammenhang die Rolle der Hygiene bei der Ernte (z.B. Vorhandensein sanitärer Anlagen bei der Ernte) nicht zu unterschätzen (Höhne 2000).

Die Hepatitis-A gehört in Deutschland aber auch zu den wichtigsten importierten Viruserkrankungen, da schätzungsweise die Hälfte der gemeldeten Erkrankungen im Ausland erworben wurden (Höhne 2000, RKI 2002).

Die Häufigkeit der Erkrankungen in der Bundesrepublik selbst nimmt aufgrund der verbesserten hygienischen Situation bei der Lebensmittel- und Wasserversorgung ständig ab. Auch tragen Schutzimpfungen zu einer weiteren Zurückdrängung bei. Noch im Jahr 1995 betrug die Zahl der gemeldeten HAV-Fälle 6452, während sie im Jahr 2001 auf 2277 zurückgegangen war (Krämer 1997, RKI 2002).

Influenza-A-Virus Subtyp H5 oder H7

Das *Influenza-A-Virus* Subtyp H5 oder H7 ist der Erreger der klassischen Geflügelpest und gehört zur Familie der *Orthomyxoviridae*. Es tritt bei allen Geflügelarten auf und ist bezüglich des humanen Infektionsrisikos in Risikogruppe 2 eingestuft (TRBA 462). Infizierte Tiere scheiden das Virus in hohen Konzentrationen mit allen Körperausscheidungen (Kot, Speichel, Tränenflüssigkeit) aus, wobei insbesondere der Kot eine hohe Infektiosität aufweist. Nach derzeitigen Erkenntnissen kann die Übertragung auf den Menschen sowohl aerogen als auch durch Schmierinfektion über die Schleimhäute erfolgen. Ein direkter Kontakt mit den infizierten Tieren, deren Ausscheidungen oder kontaminierten Produkten bzw. Materialien scheint für eine Übertragung erforderlich zu sein. Eine indirekte Übertragung über die Luft ist bei starker Staubentwicklung ebenfalls möglich. (ABAS Beschluss 608)

An der klassischen Geflügelpest erkranktes Geflügel gelangt in der Europäischen Union nicht in die Schlachtung, sondern der Gesamtgeflügelbestand wird gekeult und der Tierkörperbeseitigung zugeführt. Dementsprechend besteht für den Bereich der Lebensmittelherstellung (Geflügelschlachtung und -verarbeitung) kein Infektionsrisiko. Tätigkeiten, welche mit der Behandlung/Beseitigung infizierter Geflügelbestände in Zusammenhang stehen, betreffen im Wesentlichen die landwirtschaftliche Nutztierhaltung und werden mit dem Beschluss 608 des ABAS "Empfehlungen spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch den Erreger der klassischen Geflügelpest" arbeitsschutzrechtlich geregelt (ABAS Beschluss 608).

Newcastle-Disease-Virus

Das *Newcastle-Disease-Virus (NDV)* gehört zu den *Paramyxoviridae* und ist der Erreger der atypischen Geflügelpest. Beim Menschen kann das *NDV* zu einer folliculären Konjunktivitis führen.

Die Übertragung auf den Menschen erfolgt über Tröpfchen/Aerosole von Nasen-, Rachen-, und Augensekret sowie Kot infizierten Geflügels (Geissler 2001). Am weitesten verbreitet ist das Virus bei Hühnern (Fb 725 BAuA 1995).

Betroffene Berufsgruppen können Schlachter und Beschäftigte in der Geflügelverarbeitung sein.

Norwalk-like-Virus

Norwalk-ähnliche Viren gehören zur Familie der *Caliciviridae*. Die Übertragung erfolgt überwiegend fäkal-oral. Die Infektiosität ist sehr hoch, die minimale Infektionsdosis liegt bei 10-100 Viruspartikeln und ist damit sehr gering (RKI 2001).

Im Jahr 2001 wurden in Deutschland 9054 Infektionen durch Norwalk-ähnliche Viren (vorläufige Zahlen) gemeldet. Hierzu ist allerdings zu vermerken, dass in Deutschland nicht jede Gastroenteritis diagnostisch abgeklärt wird. Dazu kommt, dass es derzeit noch keinen evaluierten kommerziellen Test für den Nachweis von Infektionen durch Norwalk-ähnliche Viren gibt (RKI 2001).

Wahrscheinlich spielt die direkte Übertragung von Mensch zu Mensch die größte Rolle. Allerdings können Infektionen oder Ausbrüche auch von kontaminierten Speisen (Salate, Krabben, Muscheln u.a.) oder Getränken (verunreinigtes Wasser) ausgehen. Ebenso können kontaminierte Gegenstände eine Übertragung ermöglichen (RKI 2001).

Die sehr rasche Infektionsausbreitung innerhalb von Gemeinschaften lässt darauf schließen, dass neben der fäkal-oralen Übertragung auch andere Übertragungswege möglich sind, z.B. wird eine aerogene Übertragung durch Bildung virushaltiger Aerosole angenommen (RKI 2001).

Neuere Untersuchungen weisen auf nahe Verwandte der Norwalk-ähnlichen Viren bei Kälbern und Schweinen hin. Ob eine zoonotische Transmission tatsächlich stattfindet, ist noch nicht abschließend geklärt (Höhne 2000, Köhler 2001).

Zu den betroffenen Berufsgruppen können die Beschäftigten bei der Verarbeitung von Fisch und Meeresfrüchten sowie von fäkalgedüngten Salaten und Gemüse gehören.

Tollwutvirus

Das Tollwutvirus (*Rabies-Virus*) gehört zur Familie der *Rhabdoviren* (Hahn 2001). Es ist empfindlich gegen Umwelteinflüsse und Desinfektionsmittel (Köhler 2001).

Als Eintrittspforte beim Menschen dienen Hautwunden; in Betracht kommen vornehmlich Bisswunden, aber auch oberflächliche Abschürfungen. Das Virus kann auch durch die unverletzte Schleimhaut der Lippen, der Nase und (extrem selten) der Augen eindringen (Hahn 2001, Hofmann 2000, RKI 2001). Die Inkubationszeit variiert stark; in den meisten Fällen kommt es 1-3 Monate nach Exposition zu Krankheitserscheinungen (Köhler 2001).

In Deutschland ist die Tollwut nahezu eliminiert, allerdings bleibt die Tollwut bei Wild- und Haustieren in Osteuropa (Einwanderung von dort) noch ein Problem (RKI 2001).

Eine der betroffenen Berufsgruppen können z.B. Schlachter (Wild- oder Weidetiere) sein (Fb 725 BAuA 1995).

Von der Fleischerei-BG wurden in den Jahren 1991-2000 24 Fälle von Berufskrankheiten durch Tollwutviren anerkannt (Hilmes 2002).

Zentraleuropäisches Zeckenzephalitis-Virus

Das *Zentraleuropäische Zeckenzephalitis-Virus* gehört zur Familie der *Flaviviridae* (Köhler 2001). Das Virus kommt in Deutschland endemisch vor. Es ruft beim Menschen die Früh-sommer-Meningoenzephalitis hervor (FSME). Die Virusübertragung auf den Menschen erfolgt üblicherweise durch den Stich infizierter Zecken, allerdings ist eine Infektion auch durch die orale Aufnahme von nicht pasteurisierter Milch (insbesondere Ziegenmilch, aber auch Schafs- und Kuhmilch) und daraus hergestellten Milchprodukten nicht auszuschließen bzw. möglich (Hahn 2001, Köhler 2001, Schrader 2001).

Eine betroffene Berufsgruppe kann insbesondere die der Schlachter sein (Wild- und Weidetiere).

3.4 BSE/TSE-Erreger

Transmissible Spongiforme Enzephalopathie (TSE) ist eine übertragbare (transmissible) Erkrankung, die zu schwammartigen (spongiformen) Veränderungen des Gehirns (Enzephalion) führt und bei Tieren und Menschen auftreten kann (ABAS Beschluss 602). Die TSE äußert sich als tödliche Erkrankung des zentralen Nervensystems. Das infektiöse Agens wird als Prion bezeichnet (proteinaceous infectious agent). Es entsteht durch Konformitätsänderung eines körpereigenen zellulären Proteins (Köhler 2001).

Der Erreger weist eine hohe chemische und thermische Stabilität auf. Die Hitzeresistenz übertrifft die Überlebensfähigkeit bakterieller Sporen deutlich; auch ionisierende Strahlen, UV, fast alle Desinfektionsmittel sowie DNAsen und RNAsen inaktivieren TSE-Erreger nicht (RKI/BgVV 2001).

Betroffen können z.B. sein das Rind (BSE), Schafe, Ziegen (Scrapie), hirschartige Tiere (Chronic Wasting Disease) und der Mensch (nVCJD). Die neue Variante der Creutzfeld-Jakob-Krankheit stellt die Manifestation der BSE-Erkrankung beim Menschen dar (RKIBull 2001).

Neben der oralen Aufnahme des Erregers sind Übertragungen über die Schleimhäute (Mund, Nase, Augen) und bei Hautverletzungen im Bereich des Möglichen (ABAS Beschluss 602).

Der Verbraucherschutz wird durch die Entfernung von spezifiziertem Risikomaterial bei geschlachteten Rindern (Hirn, Augen, Rückenmark, Darm), Schafen und Ziegen (zusätzliche Entfernung der Milz) aus der Nahrungskette deutlich verbessert (RKIBull 2001).

Dementsprechend gehören zu den besonders betroffenen Berufsgruppen die Beschäftigten im Schlachthof, welche das spezifizierte Risikomaterial entfernen bzw. Kontakt mit diesem haben können (ABAS Beschluss 602).

3.5 Parasiten

Humanpathogene Endoparasiten leben im Menschen, d.h. in seinem Darm, seinen Körperhöhlen oder seinen Geweben. Den bei der Lebensmittelherstellung vorkommenden Endoparasiten ist gemeinsam, dass sie durch den Verzehr befallener Rohstoffe, Zwischen- oder Endprodukte aufgenommen werden können. Eine Übertragung durch Handhabung kontaminierter (Roh)Produkte wird als eher selten angesehen. In die Betrachtung einbezogen wurden folgende Parasiten: *Anisakis simplex*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium parvum*, *Diphyllobothrium*, *Echinococcus multilocularis*, *Entamoeba histolytica*, *Fasciolopsis buski*, *Paragonimus spp.*, *Sarcocystis*, *Taenia spp.*, *Toxoplasma gondii*, *Trichinella spp.*, *Trichinella spiralis*, *Trichinella britovi*, *Trichinella murelli*.

Eine Bedeutung der aufgelisteten Parasiten für die Beschäftigten bei der Lebensmittelherstellung wird, sofern keine Verkostung (orale Aufnahme) vorgenommen wird, als nicht relevant gesehen.

BAKTERIEN

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Bacillus Anthracis</i>	Fleischer, Knochenmehlverarbeitung, kontaminierte tierische Produkte	vorrangig Hautverletzungen	3		Zytotoxin	nicht ausgeschlossen*	Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Tschäpe 2000, RKI 2001, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001
<i>Bacillus cereus</i>	Be- und Verarbeitung von Gemüse, Reis, Hülsenfrüchten, <i>Getreide</i>	Wunden, Augenverletzungen, oral	2		Enterotoxine	nicht ausgeschlossen*	AufArb BGN 1995, Fb 725 BAuA, 1995, Mims et al, 1996, Hahn et al. 2001, DGHM 2002
<i>Borrelia Burgdorferi</i>	Wildtierschlachtung (insbes. Rehe, Kaninchen)	Zeckenstich	2			nicht ausgeschlossen*	Köhler et al. 2001, Hilmes, C. 2002
<i>Brucella melitensis (Brucella abortus, Brucella suis)</i>	Schlachtung, Metzger	Hautläsionen, Schleimhaut, selten Lunge, Kontakt mit Tierkörpern (Rind, Ziege, Schaf, Schwein) oder Rohmilch (produkte)	3				Fb 725 BAuA 1995, Hofmann, Jäckel 2000, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, Hilmes 2002
<i>Campylobacter spp. Campylobacter jejuni Campylobacter coli</i>	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Gemüse bei Fäkaldüngung	Orale Aufnahme (Spritzer, Aerosole)	2		Zytotoxin Enterotoxin		Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Ammon 2000, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, RKI 2001, RKI 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Chlamydia psittaci</i> (<i>Chlamydophila psittaci</i>)	Geflügelschlachtung, Geflügel verarbeitende Industrie, Getreide Be- und -verarbeitung (Vogelkot)	aerogen aus Vogelkot und Sekret	3 aviär				AufArb BGN 1995, Fb 725 BAuA 1995, Hilmes, C. 2002, Hofmann, Jäckel 2000, Manke et al. 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, Hilmes, C. 2002, Olten, Merget 2002, Schlieper 2002, Hilmes, Schlieper 2003
<i>Coxiella burnetii</i> (Q-Fieber)	Schlachtung, Rind, Schaf, Ziege, Fische	aerogen, erregerehaltiger Staub, Aerosole	3				Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001
<i>Escherichia coli</i> (EHEC)	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Rohprodukte, Gemüse bei Fäkaldüngung, Milchverarbeitung, Schokoladenherstellung, Be- und Verarbeitung von Nüssen und Gewürzen, Fischbe- und -verarbeitung (Lachs)	Orale Aufnahme	3**		Shigatoxin* Verotoxin *(Anh. III RL 2000/54/EG)	nicht ausgeschlossen*	AufArb BGN 1995, Baumgart 1999, Coenen 2000, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, RKI 2001, DGHM 2002, RKI 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i> (Rotlauf)	Schlachtung, Fleisch- und Fischbe- und -verarbeitung	Kontakt mit infizierten Tieren und deren Fleisch, vorrangig Hautverletzungen	2				Fb 725 BAuA 1995, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Hilmes, C. 2002
<i>Francisella tularensis</i>	Wildtierbearbeitung (insbesondere Kaninchen, Hase sowie Fische)	aerogen, (Haut-) Kontakt mit erkrankten Tieren (Blut/Organe)	3			kann intakte Haut durchdringen	Fb 725 BAuA 1995, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, RKI 2001
<i>Leptospira interrogans</i> (Sero- gruppen)	Schlachtung, Fleischbearbeitung (Rinder, Schweine)	direkter Haut-/ Schleimhaut Kontakt mit Blut/Gewebe/ Urin	2			auch durch intakte Haut	Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, Hilmes, C. 2002
<i>Listeria monocytogenes</i>	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Fischbe- und -verarbeitung (Lachs)	überwiegend oral, Augenschleimhaut, Haut(verletzungen, Infektionswege beim Menschen nicht definitiv aufgeklärt	2			nicht ausgeschlossen*	Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Specker 1996, Coenen 2000, Hofmann et al. 2000, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, Sabrowski 2001, DGHM 2002, RKI 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Mycobacterium bovis</i>	Schlachtung (Rind, Schwein, Schaf, Pferd), Milchverarbeitung	aerogen, Hautverletzungen	3				Warrell 1990, Fb 725 BauA 1995, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, Reinhold 2001, RKI 2001, Hilmes, C. 2002, Schlieper 2002
<i>Salmonella enterica</i> (Enteritis-Salmonellen)	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Roheiprodukte, Gemüse bei Fäkaldüngung, Milchverarbeitung, Getreidebe- und -verarbeitung, Schokoladenherstellung, Be- und Verarbeitung von Nüssen und Gewürzen	oral (Spritzer, Aerosole), Schmierinfektion	2				Auf Arb BGN 1995, Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, WHO 1998, Ammon 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Mersmann 2001, RKI 2001, Hilmes, C. 2002, DGHM 2002, RKI 2002
<i>Shigella sonnei</i>	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Roheiprodukte, Gemüse bei Fäkaldüngung, Milchverarbeitung	oral (Spritzer, Aerosole), Schmierinfektion	2		Shigatoxin		Fb 725 BAuA 1995, WHO 1998, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, RKI 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Staphylococcus aureus</i>	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, kontaminierte Roh- und Fertigprodukte, Be- und Verarbeitung von Getreide und Gewürzen, Fischbe- und -verarbeitung (Lachs)	Kontakt (Spritzer, Aerosole)	2		Enterotoxine, Exfoliativtoxine, Hämolyysin, Toxic-Shock-Syndrom Toxin 1 (TSST 1)		Warrell 1990, AufArb BGN 1995, Fb 725 BAuA 1995, Coenen 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, DGHM 2002, RKI 2002
<i>Streptococcus suis</i> Typ 2	Schlachtung und Weiterverarbeitung von Schweinen	Schleimhaut oder Hautläsionen	2		Hämolyysin		Fb 725 BAuA 1995
<i>Yersinia enterocolitica</i> <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	Schlachtung, Fleischbe- und -verarbeitung, Rohprodukte, Gemüse bei Fäkaldüngung, Schokoladenherstellung, Kakaopulver, getrocknete Früchte, Nüsse, Getreidemahlerzeugnisse, Fischbe- und -verarbeitung (Lachs)	oral (Spritzer, Aerosole), Schmierinfektion	2		Zytotoxin		Fb 725 BAuA 1995, Mims et al. 1996, Tschäpe 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, DGHM 2002

*nicht ausgeschlossen = es ist nicht ausgeschlossen, dass eine Erkrankung beim Beschäftigten auftreten kann, da dieser biologische Arbeitsstoff beim Produkt/Rohprodukt vorkommen kann; die Mitglieder des Arbeitskreises sind aber der Auffassung, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer menschlichen Erkrankung gering ist

PILZE

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Aspergillus clavatus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i>	Getreidebe- und -verarbeitung, Mälzereien, Gerste, Nüsse, Kaffeebohnen, Gewürzpulver, Be- und Verarbeitung von Obst und Gemüse	aerogen	2	ja* verursacht EAA *(Anh. III RL 2000/ 54/EG)	Fumagilin Gliotoxin Patulin Cytocochalasin Ochratoxin		AufArb BGN 1995, FB 725 BAuA 1995, Reiß 1998, Umwelt und Entwicklung 135, 1998, Weidenbörner 1999, Hofmann, Jäckel 2000, Grevers 2001, Hahn et al. 2001, Köhler et al. 2001, Konietzko 2001, DGHM 2002, Merdian 2002, Rieger, M. A. 2002
<i>Botrytis spp.</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	Winzer, Be- und Verarbeitung von Obst und Gemüse	aerogen		verursacht EAA			AufArb BGN 1995, Krämer 1997, Umwelt und Entwicklung 135, 1998, Weidenbörner 1999, Grevers 2001, Rieger, M. A. 2002
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i>	Geflügelschlachtung, Vogelkot	aerogen, Hautkontakt	2	ja* *(Anh. III RL 2000/ 54/EG)			FB 725 BAuA 1995, Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risiko- gruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxin- produk- tion	Bemer- kungen	Literatur
<i>Epidermophyton floccosum</i>	Schlachtung	Hautkontakt	2	ja* *(Anh. III RL 2000/ 54/EG)			Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001
<i>Microsporum spp.</i>	Schlachtung	Hautkontakt	2	ja* *(Anh. III RL 2000/ 54/EG)			Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001 Hilmes, C. 2002
<i>Mucor spp.</i> , <i>Rhizopus stolonifer</i>	Getreide(produkte), Gemüse (Paprika, Toma- ten), (getrocknete) Früchte, Nüsse	aerogen, Hautver- letzungen		verursacht EAA			AufArb BGN 1995, Reiß 1998, Weidenböerner 1999, Hofmann, Jäckel 2000, Grevers 2001, Köhler et al. 2001, DGHM 2002, Rieger, M. A. 2002
<i>Penicillium camemberti</i> , <i>Penicillium verrucosum (casei)</i> , <i>Penicillium roqueforti</i>	Käseherstellung, Milchver- arbeitung, Rohwurstherstel- lung	aerogen		verursacht EAA	Ochrato- xin A		AufArb BGN 1995, FB 725 BAuA 1995, Krämer 1997, Umwelt und Entwick- lung 135, 1998 Hofmann, Jäckel 2000, Grevers 2001, Konietzko 2001, DGHM 2002, Merdian 2002, Poschner 2002, Rieger, M. A. 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risiko- gruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxin- produk- tion	Bemer- kungen	Literatur
<i>Trichophyton spp. (T. verrucosum)</i>	Schlachtung	Hautkontakt	2				FB 725 BAuA, 1995, Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Hilmes, C. 2002

VIREN

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Hepatitis-A-Virus</i>	Muscheln, Austern, Schalentiere, Salat (Fäkaldüngung)	fäkal-oral Schmierinfektion	2				Sinell 1992, Krämer 1997, Höhne 2000, Hofmann, Jäckel 2000, AKBlut 2001, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, Hilmes 2002, RKI 2002
<i>Newcastle-Disease-Virus</i>	Schlachtung von Geflügel, Umgang mit infiziertem Schlachtgeflügel und Tiefkühlgeflügel	Tröpfchen/ Spritzer von Kot, Nasen-, Rachen-, Augensekret, Eiern	2				FB 725 BAuA 1995, Geissler et al. 2001
<i>Norwalk-like-Virus</i>	Fischbe- und -verarbeitung, Gemüse bei Fäkaldüngung	fäkal-oral, aerogen (Aerosole)					Höhne 2000, Köhler 2000, RKI 2001
<i>Tollwutvirus</i>	Schlachtung, infizierter Wildtiere (Rehe) oder Nutztiere (Rinder, Pferde)	Biss, Kratzer, Hautwunden, intakte Schleimhaut	3**				FB 725 BAuA 1995, Hofmann, Jäckel 2000, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Kayser et al. 2001, RKI 2001, Hilmes, C. 2002

Biologischer Arbeitsstoff	Vorkommen	Übertragungsweg	Risikogruppe	mögliche allergene Wirkung	Toxinproduktion	Bemerkungen	Literatur
<i>Zentraleuropäisches Zeckenezephalitis-Virus</i>	Schlachtung von zeckenbefallenen Tieren (Rehe, Schafe, Ziegen), Rohmilch(produkte) (insbes. von Ziegen)	Zeckenstich, oral	3**			nicht ausgeschlossen*	Sinell, 1992, Köhler et al. 2001, Hahn et al. 2001, Schrader 2001
<i>BSE/TSE-Erreger</i>	Schlachtung	oral, Hautwunden, Schleimhaut (Mund, Nase, Augen)	3**				RKI/BgVV 2001, RKI Bulletin 2001, Beschluss 602 des ABAS 2002

*nicht ausgeschlossen = es ist nicht ausgeschlossen, dass eine Erkrankung beim Beschäftigten auftreten kann, da dieser biologische Arbeitsstoff beim Produkt/Rohprodukt vorkommen kann; die Mitglieder des Arbeitskreises sind aber der Auffassung, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer menschlichen Erkrankung gering ist

4. Allergene Wirkungen und toxische Effekte bei der Lebensmittelherstellung

Unter dem Begriff **exogen allergische Alveolitis (EAA)** werden mehrere Krankheitsbilder zusammengefasst, die bei einheitlicher Symptomatik (Hypersensitivitätspneumonitis) durch verschiedene Allergene ausgelöst werden können. In der Regel erfolgt die Bezeichnung der Erkrankung nach der jeweiligen Gefährdung. Beispiele von durch biologische Arbeitsstoffe in der Lebensmittelherstellung hervorgerufene EAA sind:

- Malzarbeiterlunge (*Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus clavus*),
- Käsewäscherlunge (*Penicillium casei*, *Penicillium frequentans*),
- Paprikaspalterlunge (*Mucor stolonifer*),
- Obstbauernlunge (Schimmelpilze auf Obst),
- Farmerlunge (Thermophile Aktinomyzeten, Aspergillusarten),
- Pilzzüchterlunge (Bakterien und Schimmelpilze aus dem Pilzkompost),
- Winzerlunge (Edelfäule auf Trauben) (Rieger, M. A.).

Bei der **exogen allergischen Alveolitis** handelt es sich um eine allergische Reaktion (Typ-III bzw. Typ IV) im Bereich der Alveolen und terminalen Bronchien. Die Sensibilisierungsphase kann hierbei mehrere Jahre dauern und resultiert in der Bildung von Antikörpern der Klasse IgG (seltener IgA). Die Symptome treten bei sensibilisierten Personen üblicherweise innerhalb von 3-12 Stunden nach Allergenkontakt auf. Sie ähneln denen eines grippalen Infektes (allgemeine Abgeschlagenheit, Husten, Fieber und Atemnot), sind unterschiedlich stark ausgeprägt und können bis zu mehreren Tagen anhalten.

Bei Vermeidung des Allergenkontaktes heilt die Krankheit in der Regel nach wenigen Wochen komplikationslos aus, nur selten kann sie bei hochfieberhaftem Verlauf tödlich enden. Ein langjähriger rezidiver Krankheitsverlauf führt häufig zur Lungenfibrose mit den entsprechenden Folgeerkrankungen. (Rieger, M. A.)

Von der EAA abzugrenzen sind allergische Krankheitsbilder, die auf einer IgE-vermittelten Reaktion z.B. gegen Schimmelpilzantigene beruhen und mit **allergischem Asthma bronchiale** oder Schnupfen einher gehen können. Auf den Beschluss 606 des ABAS „Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierenden Wirkungen“ wird hingewiesen (ABAS Beschluss 606).

Auch toxische Effekte biologischer Arbeitsstoffe können zu Atemwegserkrankungen führen. Klinisch werden diese unter dem Begriff **Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS)** zusammengefasst. Hervorgerufen wird die Erkrankung durch Endotoxine und Glucane, möglicherweise auch durch Mykotoxine und Exotoxine. Anders als bei allergisch bedingten Erkrankungen bedarf es beim ODTS keiner Sensibilisierungsphase vor Ausbildung der Krankheitsercheinungen. Beim Eintrag der Endotoxine in die Lunge werden diese von Alveolarmakrophagen (= Fresszellen des Immunsystems) erkannt und gebunden. Dabei wird innerhalb von 1-2 Stunden eine Entzündungsantwort des respiratorischen Systems ausgelöst. Die Symptome sind ähnlich wie bei der exogen allergischen Alveolitis mit einer Latenzzeit von 4-12 Stunden (leichte bis mäßige Fieberschübe, Atemwegsbeschwerden). Im Gegensatz zur EAA lassen sich jedoch beim ODTS keine Lungengerüstveränderungen feststellen. Die Prognose des akuten Schubes ist günstig. Die Krankheit heilt in der Regel innerhalb von 1-2 Wochen folgenlos aus. Sehr selten sind hochfieberhafte Verläufe mit tödlichem Ausgang. (Rieger, M. A.)

5. Einsatz gentechnisch veränderter Mikroorganismen

Es liegen derzeit keine Erkenntnisse vor, dass das Gefährdungspotential gentechnisch veränderter Mikroorganismen für die Beschäftigten bei der Lebensmittelherstellung höher ist, als das unmanipulierter Mikroorganismen.

Auch ist zu berücksichtigen, dass Tätigkeiten mit gentechnisch veränderten Mikroorganismen zusätzlich den Arbeitsschutzregelungen des Gentechnikrechtes, insbesondere des Gentechnikgesetzes und der Gentechnik-sicherheitsverordnung, unterliegen.

Ein aktueller zusätzlicher Regelungsbedarf für den Arbeitsschutz wird daher nicht gesehen.

6. Regelungen bei der Lebensmittelherstellung

Durch zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Richtlinien werden im Lebensmittelbereich Hygieneanforderungen definiert, die jeden Nahrungsmittelproduzenten dazu verpflichten, ein auch in mikrobiologischer Hinsicht unbedenkliches und sicheres Produkt zu erzeugen und entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen zu ergreifen. Demnach müssen Lebensmittel so hergestellt oder behandelt werden, dass sie bei Beachtung der im Verkehr erforderlichen Sorgfalt der Gefahr einer nachteiligen Beeinflussung nicht ausgesetzt sind. D.h., dass sie weder unmittelbar noch mittelbar einer gesundheitlich nachteiligen oder ekelerregenden Einwirkung, insbesondere Staub, Schmutz oder Gerüchen, Krankheitserregern, menschlichen oder tierischen Ausscheidungen, Schimmelpilzen, Haustieren, Schädlingen, Schädlingsbekämpfungsmitteln oder Witterungseinflüssen ausgesetzt sind (Fb 725 BAuA 1995, LMHV).

Diese relativ allgemeinen hygienischen Anforderungen werden in den Verordnungen für die betreffenden Lebensmittel konkretisiert. Zusammen mit den EG-Richtlinien und den Mindestanforderungen existieren zahlreiche, sehr eingehende Vorschriften über die Beschaffenheit von Geräten und Materialien, über Einrichtungen, die der Reinigung und Desinfektion dienen, sowie über die Personalhygiene. Eine Übersicht über die bestehenden und im Rahmen dieser Ausarbeitung herangezogenen Regelungen ist im Anhang wiedergegeben.

Die Einhaltung dieser zahlreichen Vorschriften führt zu einer immer stärkeren betrieblichen Selbstkontrolle, die sich auch in der Definition betriebsspezifischer Bestimmungen äußert. Solche internen Hygienevorschriften sind auf das be- und verarbeitete Lebensmittel abgestimmt und dem jeweiligen Produktionsablauf angepasst (Fb 725 BAuA 1995).

Im Rahmen der Lebensmittelherstellung werden in den meisten größeren Betrieben in Laboratorien systematisch Prozesskontrollen zur Auffindung hygienischer Schwachstellen durchgeführt. Dabei sollten die Codex Alimentarius Commissions-Empfehlungen für eine Good Manufacturing Practice (GMP) und vor allem das Hazard Analysis at Critical Control Point-Konzept (HACCP) für die mikrobiologische Sicherheit und Qualität der hergestellten Produkte eingesetzt werden (Fb 725 BAuA 1995).

Das Bestreben, ein qualitativ hochwertiges und sicheres Produkt zu erzeugen, verringert durch die Kontrolle und Überwachung der Prozesskette indirekt die Infektionsgefahren für das beschäftigte Personal, die infolge des Eintrages von Mikroorganismen durch die Beschäftigten entstehen können. Aus diesem Grund wird das Infektionsrisiko im Nahrungsmittelbereich weniger vor dem Hintergrund arbeitsschutzrechtlicher Regelungen diskutiert, als vielmehr in Verbindung mit Maßnahmen, die die Kontamination der Nahrungsmittel durch erkranktes Personal verhindern sollen (Fb 725 BAuA 1995).

6.1 Lebensmittelrechtliche Regelungen

Nachfolgend sind die betrachteten aktuell (Stand 12/2002) geltenden gesetzlichen Regelungen bei der Lebensmittelherstellung kurz beschrieben, wobei der Schwerpunkt auf mikrobiologische Aspekte und Anforderungen bzw. Belange des Arbeitsschutzes

gelegt wurde. Regelungen, bei denen diese Gesichtspunkte nicht auftreten, wurden nicht aufgeführt.

6.1.1 EU-Regelungen

Die **Entscheidung 93/25/EWG zur Genehmigung bestimmter Verfahren zur Hemmung der Entwicklung pathogener Mikroorganismen in Muscheln und Meeresschnecken** genehmigt die Sterilisierung oder Hitzebehandlung von Muscheln und Meeresschnecken, die vor ihrer Vermarktung weder umgesetzt noch gereinigt worden sind. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Entscheidung 93/51/EWG über mikrobiologische Normen für gekochte Krebs- und Weichtiere** beinhaltet i.W. Parameter für die zulässige Anzahl von Mikroorganismen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Entscheidung 93/140/EWG über die Einzelheiten der Sichtkontrollen zur Feststellung von Parasiten in Fischereierzeugnissen** regelt, wie im Rahmen einer Sichtkontrolle ohne optische Vergrößerungsmittel Parasiten, die sich aufgrund ihrer Größe, Farbe oder Beschaffenheit deutlich vom Fischgewebe unterscheiden lassen, zu ermitteln sind. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Entscheidung 94/356/EWG mit Durchführungsvorschriften zu der Richtlinie 91/493/EWG betreffend die Eigenkontrollen bei Fischereierzeugnissen** gibt Hinweise und Empfehlungen zur Durchführung der Eigenkontrollen bei der Erzeugung und Vermarktung von Fischereierzeugnissen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Richtlinie 64/433/EWG zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit frischem Fleisch** bestimmt u.a. die Bedingungen für die Zulassung von Schlachthöfen und Zerlegebetrieben, die Hygienevorschriften für das Schlachten und Zerlegen sowie die Hygienevorschriften für Personal, Räume, Einrichtungsgegenstände und Arbeitsgeräte in Schlachthöfen und Zerlegebetrieben. Des Weiteren werden die Schlacht tieruntersuchung und Stempelung des Fleisches geregelt.

Die **Richtlinie 77/99/EWG zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Fleischerzeugnissen** legt gesundheitliche Vorschriften für Fleischerzeugnisse fest, die für den innergemeinschaftlichen Handelsverkehr bestimmt sind. U.a. werden hier die Zulassung von Betrieben, die Hygienevorschriften für Personal, Räume, Einrichtungsgegenstände und Arbeitsgeräte in den Betrieben sowie die Überwachung bei der Herstellung geregelt.

Die **Richtlinie 91/493/EWG zur Festlegung von Hygienevorschriften für die Erzeugung und die Vermarktung von Fischereierzeugnissen** legt die Hygienevorschriften für die Erzeugung und Vermarktung von Fischereierzeugnissen fest, die zum Verzehr bestimmt sind. Insbesondere werden Vorschriften für Fabrikschiffe, für die Anlandung, für Betriebe an Land, für die Behandlung von Fischereierzeugnissen in Betrieben an Land sowie für Gesundheitskontrollen und Produktionsüberwachung gemacht. Des Weiteren sind Verpackung, Lagerung und Beförderung von Fischereierzeugnissen geregelt.

Die **Richtlinie 93/43/EWG über Lebensmittelhygiene** befasst sich mit den allgemeinen Hygienevorschriften für Lebensmittel und regelt die Überprüfung der Einhaltung dieser Vorschriften. U.a. werden in den Anhängen Anforderungen an Betriebsstätten ("erforderlichenfalls angemessene Umkleidemöglichkeiten" Anh. I Nr.9) und Personalhygiene ("gegebenenfalls Schutzkleidung" Anh. VIII Nr. 1) ohne weitere Konkretisierung gestellt. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 50/2000 über die Etikettierung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten, die genetisch veränderte oder aus genetisch veränderten Organismen hergestellte Zusatzstoffe und Aromen enthalten**, regelt die Aufbringung des Zusatzes "Aus genetisch verändertem ... hergestellt" auf dem Etikett bestimmter Lebensmittel oder Lebensmittelzutaten. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 178/2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit** bildet die Grundlage für ein hohes Schutzniveau für die ein Gesundheit des Menschen und die Verbraucherinteressen bei Lebensmitteln, wobei reibungsloses Funktionieren des Binnenmarktes gewährleistet wird. Im Einzelnen werden Regelungen für Lebensmittel und Futtermittel im Allgemeinen und für die Lebensmittel- und Futtermittelsicherheit im Besonderen festgelegt. Mit dieser EG-Verordnung wird weiterhin die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit und der Ständige Ausschuss für die Lebensmittelkette und Tiergesundheit errichtet, welche i.W. die wissenschaftliche Beratung der EG zur Aufgabe haben. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 258/97 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten** regelt das Inverkehrbringen bestimmter neuartiger Lebensmittel und Lebensmittelzutaten innerhalb der EG. Es handelt sich hier z.B. um Erzeugnisse, welche genetisch veränderte Organismen enthalten, aus solchen bestehen, aus solchen hergestellt wurden, oder auch um neue Erzeugnisse aus Mikroorganismen, Pilzen, Algen oder Erzeugnissen, bei deren Herstellung ein nicht übliches Verfahren angewendet worden ist. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EWG) Nr. 315/93 zur Festlegung von gemeinschaftlichen Verfahren zur Kontrolle von Kontaminanten in Lebensmitteln** gibt die rechtliche Grundlage zur Festlegung gemeinschaftlicher Höchstgrenzen für Kontaminanten in Lebensmitteln. Wenn die Lebensmittel den Vorschriften dieser Verordnung bzw. darauf erlassener Vorschriften entsprechen, dürfen die Mitgliedstaaten das Inverkehrbringen von Lebensmitteln nicht aus Gründen, die sich daraus herleiten, dass die Lebensmittel Kontaminanten enthalten, verbieten, einschränken oder behindern. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 466/2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln** regelt die zulässigen Höchstgehalte an Nitraten, Mykotoxinen und Schwermetallen für das Inverkehrbringen bestimmter Lebensmittel. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 1139/98 über Angaben, die zusätzlich zu den in der Richtlinie 79/112/EWG aufgeführten Angaben bei der Etikettierung bestimmter aus genetisch veränderten Organismen hergestellter Lebensmittel vorgeschrieben sind**, regelt die Etikettierung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten, welche ganz oder teilweise aus genetisch veränderten Sojabohnen oder genetisch verändertem Mais hergestellt werden. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EG) Nr. 2406/96 über gemeinsame Vermarktungsnormen für bestimmte Fischereierzeugnisse** regelt i.W. Frische- und Größeklassen für bestimmte Seefische, Krebstiere und Kopffüßer. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EWG) Nr. 2568/91 über die Merkmale von Olivenölen und Oliventresterölen sowie die Verfahren zu ihrer Bestimmung** regelt die Bestimmung und den Gehalt an freien und anderen Fettsäuren, die Peroxidzahl, aliphatische Alkohole, Sterine, Erythrodiol, Trilinolein u.a. Inhaltsmerkmale. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EWG) Nr. 2967/85 mit Durchführungsbestimmungen zum gemeinschaftlichen Handelsklassenschema für Schweineschlachtkörper** konkretisiert die Anwendung der Verordnung (EWG) Nr. 3220/84. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EWG) Nr. 3220/84 zur Bestimmung des gemeinschaftlichen Handelsklassenschemas für Schweineschlachtkörper** regelt die Einstufung von Schweineschlachtkörpern in Handelsklassen, um insbesondere für die Erzeuger eine angemessene Vergütung zu ermöglichen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung (EWG) Nr. 3703/85 mit Durchführungsvorschriften zu den gemeinsamen Vermarktungsnormen für bestimmte frische oder gekühlte Fische** regelt die Vorschriften für die Einteilung und das Wiegen von Makrelen und Heringen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

6.1.2 Nationale Regelungen

Das **Infektionsschutzgesetz (IfSG)** dient der Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen. Insoweit sind hier Regelungen zu Vorbeugung und Erkennen sowie zur Verhinderung der Weiterverbreitung übertragbarer Krankheiten getroffen. Der 8. Abschnitt behandelt die gesundheitlichen Anforderungen an das Personal sowie die Befehle für das Personal beim Umgang mit Lebensmitteln.

Das **Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz (LMBG)** regelt unter anderem den Verkehr mit Lebensmitteln. Insbesondere werden Verbote (bestimmte Zusatzstoffe, Bestrahlungsarten, Pflanzenschutzmittel, Stoffe mit pharmakologischer Wirkung) sowie Kenntlichmachung, Schutz vor Täuschung und Merkmale von Lebensmitteln (Deutsches Lebensmittelbuch § 33) beschrieben. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Lebensmittelhygiene-Verordnung (LMHV)** regelt die Hygieneanforderungen, unter denen Lebensmittel hergestellt, behandelt oder in Verkehr gebracht werden dürfen. Sie beschreibt Anforderungen an die Ausstattung der Betriebsstätten, der Räume, Vorrichtungen und Geräte, Gegenstände und Ausrüstungen. Weiterhin werden Maßnahmen beim Umgang mit Lebensmitteln (Warenannahme, Überprüfung, Schädlingsbefall, Lebensmittelabfälle, Lagerung und Beförderung) sowie an das Personal (Personalhygiene) beschrieben.

Die **Neuartige Lebensmittel- und Lebensmittelzutaten-Verordnung (NLV)** regelt die Kennzeichnung von Erzeugnissen aus gentechnisch veränderten Sojabohnen und gentechnisch verändertem Mais sowie über die Kennzeichnung ohne Anwendung gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Lebensmittel-Einfuhrverordnung** regelt die Einfuhr oder das Inverkehrbringen von Fleisch, Geflügelfleisch, sonstigen Lebensmitteln tierischer Herkunft und Lebensmitteln pflanzlicher Herkunft. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Lebensmittelbestrahlungsverordnung (LMBestV)** regelt die Bestrahlung von getrockneten aromatischen Kräutern und Gewürzen, Trinkwasser, der Oberfläche von Obst- und Gemüseerzeugnissen und von Hartkäse. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung über tiefgefrorene Lebensmittel** regelt Herstellen, Behandeln und Kennzeichnung sowie die amtliche Lebensmittelüberwachung. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Das **Fleischhygienegesetz** regelt grundsätzlich die Schlachtung einschließlich der amtlichen Untersuchung, der hygienischen Anforderungen, der Ein- und Ausfuhr sowie der Kenn-

zeichnung des Fleisches. Des Weiteren wird die Zulassung von Betrieben zur Gewinnung, Zubereitung, Behandlung, Einfuhr und des Inverkehrbringens von Fleisch geregelt.

Eine Maßgabe dieser Zulassung ist, dass "Vorschriften des Arbeitsschutzes einer Zulassung nicht entgegenstehen", wobei dieses Zulassungsverfahren keinerlei rechtliche Konzentrationswirkung besitzt.

Die **Fleischhygiene-Verordnung** konkretisiert die Anforderungen des Fleischhygiene-Gesetzes bezüglich der amtlichen Untersuchung, der hygienischen Anforderungen, der Ein- und Ausfuhr sowie der Kennzeichnung und dem Inverkehrbringen von Schlachttieren und deren Fleisch. Hier werden u.a. Hygienevorschriften für Personal, Einrichtungsgegenstände und Arbeitsgeräte in Räumen, in denen Fleisch gewonnen, zubereitet oder behandelt wird, formuliert.

Die **Verordnung über Fleisch und Fleischerzeugnisse** (Fleisch-Verordnung) regelt das Inverkehrbringen von Fleisch und Fleischerzeugnissen einschließlich bestimmter Kennzeichnungen und Hinweise. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Hackfleisch-Verordnung** regelt das Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Hackfleisch, Schabefleisch und anderem zerkleinerten rohen Fleisch. Insbesondere werden Kennzeichnung und personelle Voraussetzungen ("sachkundige Person") betrachtet. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung über das Verbot der Abgabe bestimmten Fleisches von Rindern an Verbraucher** verbietet die Abgabe von Fleisch von über 12 Monate alten Rindern, welches Rückenmarksnerven oder Wirbelsäule enthält. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung zur fleischhygienerechtlichen Untersuchung von geschlachteten Rindern auf BSE** regelt die Durchführung von BSE-Tests bei über 24 Monate alten Rindern, Wasserbüffeln und Bisons. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Das **Geflügelfleischhygienegesetz** (GFIHG) regelt das Inverkehrbringen sowie die Ein- und Ausfuhr von Geflügelfleisch. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Geflügelfleischhygiene-Verordnung** (GFIHV) regelt die Untersuchung und Kennzeichnung von Schlachtgeflügel und Geflügelfleisch sowie die Einfuhr, das Gewinnen, Behandeln oder Zubereiten von Geflügelfleisch. Unter anderem werden die Anforderung an die Beschaffenheit und Ausstattung der Räume sowie allgemeine Hygieneanforderungen für das Personal, Einrichtungsgegenstände und Arbeitsgeräte beschrieben.

Die **Fischhygiene-Verordnung** (FischHV) regelt die hygienischen Anforderungen an Fischereierzeugnisse und lebende Muscheln. Insbesondere das Herstellen, Behandeln und Kennzeichnen sowie die Einfuhrregelungen werden beschrieben. Auch werden die Beschaffenheitsanforderungen an Betriebe, Räume, Fischereifahrzeuge, Großhandelsmärkte etc. wiedergegeben sowie Anforderungen an die Personalhygiene.

Die **Butterverordnung** regelt das Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Butter und anderen Milchstreichfetten. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Das **Milch- und Margarinegesetz** regelt Verkehr, Standardisierung, Bezeichnungsschutz und Überwachung von Milch, Milcherzeugnissen, Margarineerzeugnissen und ähnliche Erzeugnissen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Milchverordnung** regelt die Hygiene- und Qualitätsanforderungen beim Gewinnen, Behandeln und Inverkehrbringen von Milch und Erzeugnissen auf Milchbasis. Unter anderem

werden auch die Anforderungen an Erzeugerbetriebe sowie allgemeine Hygienevorschriften ("persönliche Sauberkeit") wiedergegeben.

Die **Milcherzeugnisverordnung** (MilchErz-V) regelt die Herstellung, Kennzeichnung, die Zusatzstoffe sowie die Analysenmethoden für Milcherzeugnisse. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Konsummilch-Kennzeichnungs-Verordnung** befasst sich mit den Kennzeichnungsvorschriften für wärmebehandelte Konsummilch. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Käseverordnung** regelt das Herstellen und Inverkehrbringen von Käse und Erzeugnissen aus Käse. Insbesondere die Kennzeichnung, Beschaffenheit und Eigenschaften sind hier definiert. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Hühnereier-Verordnung** regelt die hygienischen Anforderungen an das Behandeln und Inverkehrbringen von Hühnereiern und roheihaltigen Lebensmitteln (Rückstandsuntersuchungen, Verwendung, Aufbewahrungszeitraum). Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Eiprodukte-Verordnung** regelt die hygienischen Anforderungen an Eiprodukte. Anforderungen an Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen sowie an Personaluntersuchungen (§ 42 IfSG) werden beschrieben. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Das **Vorläufige Biergesetz** regelt die zur Herstellung von ober- und untergäurigem Bier zugelassenen Stoffe. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Das **Weingesetz** regelt den Anbau, das Verarbeiten, das Inverkehrbringen und die Absatzförderung von Wein und Erzeugnissen des Weinbaus. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Wein-Überwachungsverordnung** konkretisiert ausgewählte Paragraphen des Weingesetzes. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Weinverordnung** regelt die Weinbaugebiete, den Anbau, die Verarbeitung (Verfahren, Stoffe, Hygiene), die Bezeichnung und Aufmachung des Weines. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Fruchtsaft-Verordnung** regelt Herstellung, Bezeichnungen und Verkehrsverbote für Fruchtsaft, konzentrierten Fruchtsaft und getrockneten Fruchtsaft. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Honigverordnung** regelt die Beschaffenheit von Honig und dessen Rückstandsuntersuchungen. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Kaffee-Verordnung** regelt Kennzeichnung, Verkehrsverbote und Analysemethoden für Kaffee, Kaffee- und Zichorien-Extrakte. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Kakao-Verordnung** regelt Herstellung, Zusatzstoffe, Kennzeichnung und Inverkehrbringen von Kakao und Kakaoerzeugnissen (u.a. Schokolade). Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Konfitüren-Verordnung** regelt Zutaten, Kennzeichnung und Verkehrsverbote für Konfitüren und einige ähnliche Erzeugnisse. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung über Fruchtnektar und Fruchtsirup** regelt Herstellung, Bezeichnungen und Verkehrsverbote für Fruchtnektar und Fruchtsirup. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung über Speiseeis** regelt die Kennzeichnung und die Einfuhr von Speiseeis. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

Die **Verordnung über Teigwaren** regelt die Grundsätze für die Beurteilung (verdorben, verfälscht, irreführende Bezeichnung) sowie die Einfuhr von Teigwaren. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

6.1.3 DIN-Normen im Lebensmittelbereich

Die **DIN 10503 Lebensmittelhygiene - Begriffe**, legt Begriffe fest, welche im Zusammenhang mit der Lebensmittelhygiene von Bedeutung sind. U.a. ist hier definiert, dass sich die Maßnahmen zur Sicherstellung der Lebensmittelhygiene zusammensetzen aus Produkthygiene, Produktionshygiene und Personalhygiene.

Das **Beiblatt 1 zu DIN 10503 Lebensmittelhygiene - Flussdiagramme zur Verwendung im HACCP-Konzept - Symbole, Art der Darstellung** beschreibt Möglichkeiten zur einheitlichen und anschaulichen Darstellung von Herstellungsprozessen in der Lebensmittelherstellung (Grundfließbilder, Materialflussdiagramme).

Die **DIN 10508 Lebensmittelhygiene - Temperaturen für Lebensmittel** legt Temperaturen fest, die für tiefgefrorene, gefrorene, gekühlte und heißgehaltene Lebensmittel sowie Speiseeis gelten, und gibt Hinweise zur Temperaturmessung. Die Empfehlungen sind nicht rechtsverbindlich.

Die **DIN 10514 Lebensmittelhygiene - Hygieneschulung**, gibt eine mögliche ("Dieser Norm kann freiwillig gefolgt werden") Anleitung für die Planung und Durchführung von Hygieneschulungen. Wesentliche Inhalte der Schulung können demnach "Lebensmittelmikrobiologie und -hygiene" sowie "Hygiene bezogen auf den Arbeitsplatz" sein. Die hier beschriebene Personalhygiene umfasst i.W. Händereinigung, angemessene Arbeitskleidung, Rauchen, Essen und Trinken am Arbeitsplatz, Verhalten bei

Erkrankungen und Verletzungen, hygienegerechtes Verhalten bei Husten sowie Niesen und bei Toilettenbenutzung.

Die **DIN 10516 Lebensmittelhygiene - Reinigung und Desinfektion** dient der Orientierung ("für die Reinigung und Desinfektion ist das jeweilige Unternehmen verantwortlich") und beschreibt Maßnahmen für die Planung und Durchführung der Reinigung und Desinfektion von Oberflächen beim Herstellen, Behandeln und Inverkehrbringen von Lebensmitteln. Sie definiert die Trockenreinigung, die Nassreinigung, spezielle Reinigungsverfahren sowie Desinfektionsverfahren, Wertstoffbeschaffenheit und Entfernung der Reinigungs- und Desinfektionsmittel. Auch beschreibt die DIN 10516 Verfahren der Händereinigung und Händedesinfektion "um die Übertragung von unerwünschten Substanzen und Mikroorganismen von den Händen auf Lebensmittel, auf Geräte, Anlagen und Flächen zu verringern".

Die **DIN 10518 Lebensmittelhygiene - Maschinen zur Herstellung und unmittelbaren Abgabe von Speiseeis an den Verbraucher - Hygieneanforderungen, Prüfungen** legt Hygieneanforderungen zur Planung und Konstruktion von Speiseeismaschinen zur unmittelbaren Abgabe von Speiseeis, insbesondere Softeis, an den Verbraucher fest. Des Weiteren werden Anforderungen zum sachgemäßen Aufstellen, Betrieb, zur Reinigung und Desinfektion sowie zur Wartung von Speiseeismaschinen festgelegt. Ferner werden Anforderungen

zum sachgemäßen Umgang mit Speiseeis, dessen Zutaten und halbfertigen sowie fertigen Speiseeisansätzen sowie Anforderungen an die Verfahrensbegutachtung für die Desinfektion von Speiseeismaschinen festgelegt.

Der **DIN 10524 Entwurf: Lebensmittelhygiene - Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben** gibt eine mögliche ("Dieser Norm kann freiwillig gefolgt werden") Anleitung für die Herstellung und Nutzung von Arbeitskleidung in Lebensmittelbetrieben. Sie steht im Zusammenhang mit der Anforderung der Lebensmittelhygiene-Verordnung "Personen, die Lebensmittel herstellen, behandeln oder in Verkehr bringen, haben ein hohes Maß an persönlicher Sauberkeit zu halten und müssen angemessene, saubere Kleidung und erforderlichenfalls Schutzkleidung tragen". Ziel dieser Norm ist die Vermeidung einer nachteiligen Beeinflussung der Lebensmittel, die durch unzureichende Arbeitskleidung ausgeübt werden kann. Die Anforderungen aus arbeitsschutzrechtlicher Sicht an Schutzkleidung oder persönliche Schutzausrüstungen werden nicht erfüllt. Dies ist auch nicht Zielrichtung der DIN. Teilweise stehen die Anforderungen Arbeitsschutzbelangen entgegen (Zu Fußbedeckung: "Je nach Arbeitsplatz können es Schuhe, Clogs oder Stiefel sein". Zum Wechsel der Arbeitskleidung: "Einwegartikel wie Handschuhe, Mundschutz und Bartbinde dürfen nicht länger als während eines Arbeitsganges getragen werden. Nach einer Pause oder einem Toilettengang sind sie zu ersetzen.")

Die **DIN EN 1672-1 Nahrungsmittelmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Sicherheitsanforderungen** behandelt ausgewählte Gefährdungen, die üblicherweise bei Nahrungsmittelmaschinen anzutreffen sind und für die identische Festlegungen getroffen werden können. Sie legt spezifische Sicherheits- und Hygieneanforderungen fest, wenn diese in keiner anderen Europäischen Norm enthalten sind. Im Einzelnen werden neben mechanischen, elektrischen und thermischen Gefährdungen auch Gefährdungen durch den Rohstoff (Berufsallergie, Gärung, Gerüche, Versinken und Ersticken) sowie biologische und mikrobiologische Gefährdungen angesprochen. Zur Vermeidung einer Berufsallergie ist die Maschine so zu gestalten, dass der Austritt von Staub oder Rauch vermieden oder gemindert wird. Bei biologischen und mikrobiologischen Gefährdungen muss "der Konstrukteur das Gesundheitsrisiko bewerten und die nötigen Schutzeinrichtungen vorsehen. Wo dies möglich ist, müssen Verkleidungen und Entlüftung angebracht werden, wo nicht, sind dem Benutzer schriftliche Anleitungen zu geben."

Der **DIN EN 1672-2 Entwurf: Nahrungsmittelmaschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Hygieneanforderungen** legt die allgemeinen Anforderungen bezüglich der Hygienrisiken fest, die beim Gebrauch von Nahrungsmittelmaschinen und durch den Verarbeitungsprozess entstehen, um keine Gefährdung für den Verbraucher des Lebensmittels entstehen zu lassen. Insoweit werden hier Hygienemaßnahmen, Gestaltung, Prüfung und Benutzerinformationen beschrieben.

Die **DIN EN 1826 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Verfahren zur Überwachung von Rohstoffen** gibt eine Anleitung zur Überwachung von Rohstoffen, die in biotechnischen Verfahren angewendet werden. Sie beinhaltet insoweit allgemeine (keine spezifischen) Kriterien, nach denen die Rohstoffe z.B. im Rahmen der Eingangskontrolle, der Kontrolle während der Quarantäne oder nach der Lagerung überwacht werden können. Für medizinische Produkte wird auch die Anwendung der Regeln der guten Herstellungspraxis (Good Manufacturing Practice - GMP) empfohlen, für Lebensmittelprodukte sollten Normen und Leitfäden des Codex Alimentarius angewendet werden.

Die **DIN EN 12075 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Vorgehensweise für die Bereiche Fermentation und Aufarbeitung** legt Grundlagen für die Bewertung und Auswahl von Fermentations- und Aufbereitungsverfahren fest, so dass diese unter Sicherstellung der Sicherheit des Personals und der Umwelt und der Sicherheit und Qualität des Produktes durchgeführt werden. Für den Mikroorganismus und das Verfahren

wird üblicherweise in den Phasen Verfahrensentwicklung, Verfahrensetablierung und bei signifikanten Verfahrensänderungen eine dokumentierte Risikobeurteilung erstellt. Geeignete Verfahren hierzu sind z.B. HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point), HAZOP (Hazard and Operability), IEC 812 (Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA), EN 1050 (Sicherheit von Maschinen - Leitsätze zur Risikobeurteilung). Des Weiteren ist eine Risikoüberwachung der Wirksamkeit der vorgegebenen Kontrollen durchzuführen. Aus Sicht der Biostoffverordnung handelt es sich hierbei um Anforderungen im Rahmen gezielter Tätigkeiten.

Die **DIN EN 12307 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Leitfaden für gute Praxis, Arbeitsabläufe, Ausbildung und Überwachung des Personals** gibt Anleitungen für gute Praxis, Arbeitsabläufe, für die Ausbildung und die Überwachung bei der Durchführung biotechnischer Verfahren im Großmaßstab. Im Wesentlichen werden Empfehlungen zum Umgang mit Mikroorganismen bei Verfahren im Großmaßstab und in der Produktion gegeben. Aus Sicht der Biostoffverordnung handelt es sich hierbei um Anforderungen im Rahmen gezielter Tätigkeiten.

Die **DIN ISO 14159 Sicherheit von Maschinen - Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen** befasst sich mit allen Maschinen und den dazugehörigen Ausrüstungen, bei deren Anwendung Hygienrisiken für den Konsumenten des Produkts entstehen können. Sie behandelt ausdrücklich nicht die Risiken für den Bediener der Maschine. Die beschriebenen allgemeinen Anforderungen wenden sich an Konstrukteure und Hersteller, die wiederum den Anwendern eine Anleitung für die vorgesehene Verwendung dieser Maschinen und Ausrüstungen zur Verfügung stellen müssen.

Die "**Leitlinien für eine gute Lebensmittelhygienepraxis**" nach der Lebensmittelhygieneverordnung (geprüft und notifiziert gemäß RL 93/43 EWG Art. 5) beinhalten branchenspezifische Arbeitsvorschläge zur betriebseigenen Hygiene. Arbeitsschutzregelungen werden nicht getroffen.

6.2 Arbeitsschutzrechtliche Regelungen

6.2.1 Staatliche Regelungen des Arbeitsschutzes

Das **Arbeitsschutzgesetz** beinhaltet einheitliche Grundvorschriften für den betrieblichen Arbeitsschutz. Die Vorschriften schützen grundsätzlich alle Beschäftigtengruppen. Es werden Grundpflichten für Arbeitgeber formuliert, wie das Treffen von Arbeitsschutzmaßnahmen, das Bereitstellen einer Arbeitsschutzorganisation, die Beurteilung der Arbeitsbedingungen unter Arbeitsschutzgesichtspunkten, die Anwendung der allgemeinen Grundsätze der Gefahrenverhütung, die Dokumentation der Gefährdungsbeurteilung, die Unterrichtung der Beschäftigten(vertreter) und die Unterweisung der Beschäftigten. Weitere Arbeitgeberpflichten sind die Zusammenarbeitspflichten mehrerer Arbeitgeber, das Treffen von Vorkehrungen für besonders gefährliche Arbeiten, für die Brandbekämpfung und Ersten Hilfe sowie das Ermöglichen arbeitsmedizinischer Untersuchungen auf begründeten Wunsch der Beschäftigten. Die Beschäftigten müssen sich entsprechend der Unterweisung verhalten, sie müssen Geräte, Maschinen oder persönliche Schutzausrüstungen bestimmungsgemäß benutzen und den Arbeitgeber unverzüglich über jede Gefahr für Sicherheit und Gesundheit unterrichten. Des Weiteren haben die Beschäftigten den Arbeitgeber darin zu unterstützen, dass der Arbeitsschutz im Betrieb gut funktioniert und behördliche Auflagen erfüllt werden. Die Beschäftigten erhalten weiterhin das Recht, sich über mangelnde Schutzmaßnahmen bei der Aufsichtsbehörde zu beschweren, wenn der Arbeitgeber auf ihre Beschwerde nichts unternommen hat.

Die **Biostoffverordnung** regelt den Schutz der Beschäftigten bei gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (i. W. Mikroorganismen). Sie konkretisiert insoweit die Pflichten des Arbeitgebers nach dem Arbeitsschutzgesetz für diesen Bereich. Die Arbeitgeberpflichten beinhalten die Erstellung der Gefährdungsbeurteilung unter Beteiligung der betrieblichen Arbeitsschutzorganisation, das Treffen bestimmter Schutzmaßnahmen einschließlich Unterweisungen, Arbeitsmedizinischer Vorsorge und Impfangebot sowie Anzeige- und Unterrichtungspflichten gegenüber der Aufsichtsbehörde.

Der **Beschluss 602 des ABAS - Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger** - beschreibt die für den Arbeitsschutz relevante Tätigkeitsbereiche in Schlachthöfen, Tierkörperbeseitigungsanstalten und bei der Verbrennung von Tiermehl, bei denen die Beschäftigten vor Infektionen durch TSE-Erreger von Nutztieren geschützt werden müssen. Es werden spezielle Maßnahmen beschrieben, welche den derzeitigen Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse wiedergeben und als Hilfestellung für Arbeitgeber und Aufsichtsbehörden dienen.

Der **Beschluss 606 des ABAS - Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierenden Wirkungen** - gibt Hinweise zur Gefährdungsbeurteilung und zu Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, welche sensibilisierende Wirkungen haben. Es sind Bereiche mit beispielhaften Tätigkeiten aufgeführt, für die nach gegenwärtigem Kenntnisstand eine Gefährdung durch sensibilisierende biologische Arbeitsstoffe und ein Risiko für allergische Atemwegserkrankungen bestehen kann. Für die Lebensmittelindustrie sind Käseerzeugung, -reifung und -verpackung sowie Entfernen von Schimmel auf geräucherten bzw. luftgetrockneten Fleischwaren hier genannt.

Der **Beschluss 608 des ABAS - Empfehlung spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch den Erreger der Klassischen Geflügelpest** - gilt für Tätigkeiten bei denen Beschäftigte in direkten Kontakt mit dem Erreger der Klassischen Geflügelpest kommen können. Betroffen sind im Wesentlichen die Bereiche Geflügelhaltung, Veterinärmedizin, Tötung erkrankter Tiere und die Tierkörperbeseitigung.

Die **Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)** beinhalten die vom Ausschuss für Biologische Arbeitsstoffe (ABAS) ermittelten Regeln und Erkenntnisse, die dem jeweiligen Stand von Wissenschaft, Technik und Medizin entsprechen. Die TRBA werden vom ABAS aufgestellt, der Entwicklung entsprechend angepasst und vom zuständigen Bundesministerium im Bundesarbeitsblatt bekannt gegeben. Der Arbeitgeber hat die für ihn zutreffenden TRBA bei der Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zu berücksichtigen.

Die **TRBA 001 - Allgemeines und Aufbau des Technischen Regelwerks zur Biostoffverordnung - Anwendung von Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe** - beinhaltet grundsätzliche Regelungen zur Gestaltung und zur Anwendung der TRBA.

Die **TRBA 300 - Arbeitsmedizinische Vorsorge** - ist in Vorbereitung und wird sich mit den Maßnahmen der arbeitsmedizinischen Untersuchung und Beratung in Abhängigkeit von der Tätigkeit befassen.

Die **TRBA 400 - Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen** - gilt für Gefährdungsbeurteilungen bei gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen. Sie beschreibt die Vorgehensweise beginnend mit der Informationsbeschaffung bis hin zur Durchführung der Schutzmaßnahmen und der Überprüfung ihrer Wirksamkeit. Außerdem beinhaltet diese TRBA zahlreiche Anwendungsbeispiele und Prüflisten.

Die **TRBA 405 - Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe** - gibt Empfehlungen für die Bestimmung der Konzentration von Bakterien und Pilzen in der Luft in Arbeitsbereichen und die Anwendung von Technischen Kontrollwerten zur Überprüfung der Wirksamkeit von technischen Schutzmaßnahmen. Die Ermittlung von Viren ist nicht berücksichtigt.

Die **TRBA 450 - Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe** - enthält Kriterien für die Einstufung von biologischen Arbeitsstoffen in Risikogruppen nach der Biostoffverordnung.

Die **TRBA 460 - Einstufung von Pilzen in Risikogruppen** - beinhaltet eine Zusammenfassung der Einstufung von Pilzen in Risikogruppen nach Anhang III der RL 90/679/EWG, nach der BGI 634 "Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Pilze" der BG Chemie und der "Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten" des Bundesgesundheitsministers.

Die **TRBA 462 - Einstufung von Viren in Risikogruppen** - beinhaltet eine Zusammenfassung der Einstufung von Viren in Risikogruppen nach Anhang III der RL 90/679/EWG, nach der BGI 631 "Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Viren" der BG Chemie und der "Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten" des Bundesgesundheitsministers.

Die **TRBA 464 - Einstufung von Parasiten in Risikogruppen** - beinhaltet eine Zusammenfassung der Einstufung von Parasiten in Risikogruppen nach Anhang III der RL 90/679/EWG, nach der BGI 632 "Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Parasiten - Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten" der BG Chemie und der "Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten" des Bundesgesundheitsministers.

Die **TRBA 466 - Einstufung von Bakterien in Risikogruppen** - beinhaltet eine Zusammenfassung der Einstufung von Bakterien in Risikogruppen nach Anhang III der RL 90/679/EWG, nach der BGI 633 "Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Bakterien" der BG Chemie und der "Liste risikobewerteter Spender- und Empfängerorganismen für gentechnische Arbeiten" des Bundesgesundheitsministers.

Die **TRBA 500 - Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen** - beschreibt allgemeine Hygieneanforderungen, die bei allen Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen anzuwenden sind. Sie stellt einen Mindestschutz der Beschäftigten bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen sicher, die für gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen der Risikogruppe 1 bzw. vergleichbare nicht gezielten Tätigkeiten ausreichend sind.

Die **TRGS 540 - Sensibilisierende Stoffe** - beschreibt Maßnahmen, die bei Auftreten sensibilisierender Stoffe mit Wirkung an den Atemwegen und/oder der Haut am Arbeitsplatz zu beachten sind. Primär geht es um den Umgang mit Gefahrstoffen wobei in der Anlage 2 auch Mehl- und Getreidestäube als Stoffe, die besonders häufig und/oder besonders schnell an den Atemwegen zu Sensibilisierung und allergischen Erkrankungen führen, genannt sind.

Das **Merkblatt M-06 - Schlachtung** - des LGA Baden Württemberg beschreibt die Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen sowie die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Schlachthöfen. Die **Checkliste C-06 - Schlachtung** - des LGA Baden Württemberg gibt allgemeine Hinweise zur Beurteilung von Betrieben, in denen Tiere geschlachtet werden.

Der **Ratgeber zur Ermittlung gefährdungsbezogener Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb** der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin enthält branchenunabhängig

Hinweise zur Vorbereitung und Durchführung der Gefährdungsbeurteilung, Informationen für wesentliche Gefährdungsfaktoren und Arbeitsschutzmaßnahmen sowie Praxishilfen (Formblätter etc.).

6.2.2 Berufsgenossenschaftliche Regelungen

Der **Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin** der BGN gibt eine Orientierungshilfe für die Einschätzung des Gefährdungspotentials des Arbeitsplatzes, an dem sich die arbeitsmedizinische Betreuung orientiert. Er gibt für die verschiedenen Gewerbebezweige Betriebsprofile wieder, beschreibt typische Problemfelder, gibt Hinweise auf Ursachen und stellt mögliche Maßnahmen dar.

Die **Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge G 42 "Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung"** des HVBG beschreiben Arbeitsbereiche bzw. Arbeitsverfahren und Tätigkeiten, bei denen es mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Exposition mit Infektionserregern kommen kann, infolge deren eine abgestufte spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge zu veranlassen wäre. Für den Bereich "Gewerbliches Schlachten, Zerlegen von Tieren einschließlich verarbeitender Geflügelindustrie" sind hier folgende Infektionen genannt: Brucellose, Chlamydien-Infektion, Erysipeloid, Leptospirose, Lyme-Borreliose, Poxvirus-Infektionen, Q-Fieber, Rotavirus-Infektionen, TSE, Streptokokken-Infektionen, Tetanus, *Hanta-Virus*-Infektion. Für den Bereich "Verarbeiten von Krustentieren" ist *Hepatitis-A* als Infektion genannt und für den Bereich "Verarbeiten pflanzlicher Rohprodukte" die *Hanta-Virus*-Infektion.

Die BGI 504-43 **Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge G 43 "Biotechnologie"** des HVBG beschreiben Arbeitsverfahren und Bereiche in biotechnischen und gentechnischen Produktionsstätten, bei denen eine spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge erforderlich ist.

Der **Berufsgenossenschaftliche Grundsatz G 42 "Infektionskrankheiten"** des HVBG beinhaltet den Umfang der Basisuntersuchungen einschließlich der arbeitsmedizinischen Beurteilungskriterien und der Beratung zum Schutz vor Infektionskrankheiten sowie erregerspezifische Hinweise.

Der BGG 904-43 **Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz G 43 "Biotechnologie"** des HVBG gibt Anhaltspunkte für gezielte arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen von Personen, die Tätigkeiten in biochemischen und gentechnischen Produktionsstätten ausüben.

Die **Branchenspezifischen Ergänzungen der Fleischerei-Berufsgenossenschaft** zum "Ratgeber zur Ermittlung gefährdungsbezogener Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb" geben zusätzliche Informationen, wo eine branchenspezifische Ergänzung einzelner Gefährdungsfaktoren sinnvoll erscheint. Es werden beispielhaft einige Zoonoseerreger sowie Stäube aus Geflügelschlachtereien oder bei der Verarbeitung von schimmelpilzgereiften Produkten als spezifische Gefährdungsfaktoren benannt.

Die Arbeits-Sicherheits-Information 11.2/02 der BGN - **Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) mit Tätigkeitsverbot und Belehrungspflicht im Lebensmittelbereich** - gibt Handlungsanleitungen zu den Regelungen der §§ 42 und 43 des Infektionsschutzgesetzes. Es handelt sich im Einzelnen um das Verbot des Tätigwerdens mit Lebensmitteln, wenn bestimmte Erkrankungen vorliegen sowie über die Bescheinigung nach erfolgter Belehrung und um Hygieneregeln.

Die VBG 19 - **Fleischereimaschinen** - der Fleischerei-Berufsgenossenschaft beinhaltet keine Regelungen zu biologischen Arbeitsstoffen.

Die Arbeits-Sicherheits-Information 8.21/00 der BGN - **Grundsätze einer hygienischen Lebensmittelherstellung** - beschäftigt sich mit dem Hygienemanagement im Betrieb. Beschrieben werden Kontaminationsquellen und -wege und daraus resultierende personelle und bauliche sowie technische Maßnahmen.

Die **Handlungsanleitung Mehlstaub in Backbetrieben** der Länderarbeitsschutzbehörden und der BGN hat das Ziel, die Staubkonzentration an Arbeitsplätzen in Backbetrieben nach dem Stand der Technik zu senken. Insoweit werden Gesundheitsgefahren durch Mehlstäube, Messverfahren und Maßnahmen zur Senkung der Mehlstaubexposition dargestellt. Weiterhin werden Maßnahmen zur Hygiene in Backbetrieben beschrieben.

Das **Informationsforum für Schlachtbetriebe** der Fleischerei-Berufsgenossenschaft gab Handlungshilfen für Betriebe zu den Anforderungen der Verordnung zum Schutz der Verbraucher vor BSE.

Die Arbeits-Sicherheits-Information 8.23/98 der BGN - **Lebensmittelhygiene; Leitfaden für ortsveränderliche Betriebsstätten** - beschreibt die hygienischen Anforderungen an ortsveränderliche Lebensmittelunternehmen bezüglich Betriebsbedingungen und Betriebsumgebung. Es werden Vorschläge zur Gestaltung der Betriebsstätte, zu Einrichtung und Arbeitsmitteln, zu Transport und Kontrolle sowie zur Behandlung und Verarbeitung von Produkten dargestellt.

Das Heft - **Personalhygiene am Arbeitsplatz** - der BGN beschreibt die Maßgaben der Personalhygiene als Teil der Betriebshygiene. Insbesondere wird eingegangen auf Kontaminationsquellen ("eine der größten Gefahren für die Hygiene ist der Mensch selbst"), Rechtsgrundlagen der Hygiene sowie die Händehygiene und die Umsetzung der betrieblichen Hygiene.

Die BGR 112 **Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in Backbetrieben** der BGZ beschreibt in jeweils einem Absatz die hygienischen Anforderungen an die Maschinenbeschaffenheit und gibt einen Hinweis auf die Gefahren durch Mehlstaub. Regelungen zu biologischen Arbeitsstoffen werden nicht getroffen.

Die BGR 154 der Fleischerei-BG **Sicherheitsregeln für Maschinen, Anlagen und Geräte in Schlachthöfen und Schlachthäusern** beinhaltet keine Regelungen zu biologischen Arbeitsstoffen.

Die BGV C 13 **Schlachthöfe und Schlachthäuser** der Fleischerei-Berufsgenossenschaft beinhaltet keine Regelungen zu biologischen Arbeitsstoffen.

In der BGI 628 **Sichere Biotechnologie; Fachbegriffe** der BG Chemie werden die in den Merkblättern der Reihe "Sichere Biotechnologie" verwandten Fachbegriffe erläutert.

Die BGI 630 **Sichere Biotechnologie; Betrieb** der BG Chemie behandelt den Umgang mit biologischen Agenzien in Produktionsbereichen, in denen z.B. Stoffe und Zubereitungen mittels biologischer Agenzien hergestellt und aufbereitet werden. Sie beschreibt Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten, um Gefahren, die für den Menschen von biologischen Agenzien ausgehen können, zu vermeiden bzw. einzudämmen.

Die BGI 631 **Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Viren** der BG Chemie gibt eine Eingruppierung der bei Menschen, Tieren und Pflanzen vorkommenden

Viren nach den im Umgang mit ihnen auftretenden Gefahren wieder. Des Weiteren wird eine vorläufige Eingruppierung von Zell-, Gewebe- und Organkulturen bzw. Labortieren und Pflanzen nach den im Umgang mit ihnen auftretenden Gefahren vorgenommen.

Die BGI 632 **Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Parasiten - Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten** der BG Chemie befasst sich mit der Einstufung von human-, haus- und nutztierpathogenen Parasiten in Risikogruppen. Des Weiteren gibt sie Hinweise zur Beurteilung von Parasiten und ihren Entwicklungsstadien, von mit Parasiten infizierten Vektoren und von parasitenhaltigen Untersuchungsmaterialien. Darüber hinaus informiert diese BGI über besondere Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Parasiten.

Die BGI 633 **Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Bakterien** der BG Chemie gibt eine Eingruppierung der Bakterien nach den im Umgang mit ihnen auftretenden Gefahren wieder. Darüber hinaus beschreibt sie Gefahren und Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit Bakterien.

Die BGI 634 **Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Pilze** der BG Chemie gibt eine Eingruppierung der bei Menschen und Tieren vorkommenden Pilze nach ihrem Gefährdungspotential wieder.

Die BGI 805 **Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie** der VMBG beschreibt die Ermittlung und Beurteilung von Gefährdungen sowie die anzuwendenden Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie. Unter anderem werden auch Hinweise für mögliche Arbeitsbereiche bei Instandhaltungsarbeiten in der Nahrungsmittelproduktion gegeben.

Die BGV B 8 **Verhütung und Bekämpfung des Milzbrandes** gilt nur für Unternehmen, in denen Arbeiten mit trockenen oder trocken gesalzenen Häuten oder Fellen, nicht desinfizierten Pferde-, Rinder-, Ziegen-, Schweinehaaren oder Schweinewolle (Rohware) durchgeführt werden sowie für Tierkörperverwertungsunternehmen.

7. Zusammenfassung

In der Lebensmittelherstellung bestehen für die Beschäftigten zahlreiche Expositionsmöglichkeiten hinsichtlich biologischer Arbeitsstoffe. Neben den **eigentlichen Be- und Verarbeitungsprozessen** gehören zu den hierfür relevanten Arbeitsbereichen insbesondere die **Warenaingangskontrolle**, der **innerbetriebliche Transport** einschließlich **Lagerung**, die **Instandhaltung**, der Komplex der **Reinigungsarbeiten** und der **Abfallentsorgung**. In all diesen Bereichen können Beschäftigte im Rahmen nicht gezielter Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in Kontakt kommen.

Der Bereich der Speisenzubereitung wurde von dieser Ausarbeitung ausgenommen. Bei der Betrachtung der oralen Aufnahme wurden daher lediglich die biologischen Arbeitsstoffe berücksichtigt, welche entweder mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auftreten (große Häufigkeit an Erkrankungen der Gesamtbevölkerung) oder deren Infektionsdosis sehr gering ist, so dass auch Spritzer und Aerosole für eine Infektion ausreichend sein können.

Zu den biologischen Arbeitsstoffen, welche für die Exposition der Beschäftigten relevant sein können gehören bei den Bakterien ***Bacillus cereus***, ***Campylobacter spp.***, ***Chlamydia psittaci***, ***Coxiella burnetii***, ***Escherichia coli (EHEC)***, ***Erysipelothrix rhusiopathiae***, ***Leptospira interrogans***, ***Listeria monocytogenes***, ***Salmonella spp.***, ***Staphylococcus aureus***, ***Streptococcus suis Typ 2*** und ***Yersinia spp.***. Eine Infektion mit ***Bacillus anthracis***, ***Borrelia burgdorferi***, ***Brucella spp.***, ***Francisella tularensis***, ***Mycobacterium spp.*** und ***Shigella sonnei*** ist nicht ausgeschlossen, da diese Bakterien im (Roh)Produkt vorkommen können. Die Wahr-

scheinlichkeit hierfür wird aber für eher gering gehalten, so dass diese biologischen Arbeitsstoffe mehr der Vollständigkeit halber erwähnt werden.

Bei den Pilzen zählen *Aspergillus spp.*, *Botrytis cinerea*, *Cryptococcus neoformans*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporum spp.*, *Mucor spp.*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium spp.* und *Trichophyton spp.* zu den für die Exposition der Beschäftigten relevanten. Neben dem infektiösen Potential ist hier insbesondere die mögliche allergene oder toxische Wirkung auf die Beschäftigten zu berücksichtigen. Diese äußert sich z.B. als Exogene Allergische Alveolitis (EAA) oder Organic Dust Toxic Syndrome (ODTS) und findet sich in entsprechenden Krankheitsbildern wieder ("Getreidefieber", "Malzarbeiter-Krankheit", "Farmerlunge", "Käsewäscherlunge", "Müllerlunge", "Winzerlunge").

Zu den für die Beschäftigten relevanten Viren gehören das **Hepatitis-A-Virus**, das **Newcastle-Disease-Virus**, das **Norwalk-like-Virus** und das **Tollwutvirus**. Dem **Zentraleuropäischen Zeckenzephalitis-Virus** wird eine untergeordnete Bedeutung beigemessen, eine Erkrankung (FSME) ist jedoch nicht ausgeschlossen.

Des Weiteren ist der Erreger der **Transmissiblen Spongiformen Enzephalopathie (TSE)** für die Beschäftigten in der Lebensmittelherstellung (Schlachtung) von Bedeutung.

Eine Übersicht über die relevanten biologischen Arbeitsstoffe, deren Vorkommen in der Lebensmittelherstellung, Übertragungswege und Wirkungen sowie eine Gewichtung deren Bedeutung für die Beschäftigten geben die im Anschluss angeführten Tabellen wieder.

Eine Relevanz für die Gefährdung durch Parasiten wird für die Beschäftigten, welche keine Verkostungen vornehmen, nicht gesehen.

Aufgrund der Herkunft der biologischen Arbeitsstoffe kann zwischen einem primären und einem sekundären Eintrag bei der Lebensmittelherstellung unterschieden werden. Der **primäre Eintrag** erfolgt **mit dem Rohstoff** z.B. als Zoonoseerreger inapparent infizierter Tiere und deren Produkte (Fleisch, Eier, Milch) oder als "Begleitflora" z.B. bei Obst, Gemüse, Getreide, Nüssen oder Gewürzen. Der **sekundäre Eintrag** dagegen erfolgt im Verlauf der Gewinnung, der Be- und Verarbeitung und des Vertriebes. Er kann durch die **beteiligten Menschen**, aber auch durch **kontaminierte Gegenstände, Einrichtungen und Gerätschaften** erfolgen.

Durch zahlreiche Gesetze, Verordnungen und Richtlinien werden im Lebensmittelbereich Hygieneanforderungen definiert, die jeden Nahrungsmittelproduzenten dazu verpflichten, ein auch in mikrobiologischer Hinsicht unbedenkliches und sicheres Produkt zu erzeugen und entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen einzuhalten. Die entsprechenden **Maßnahmen und Regelungen der Lebensmittelherstellung** dienen daher vorrangig dem Zweck, den **Sekundäreintrag von Mikroorganismen zu verhindern**. Insoweit beinhalten sie endproduktbezogene Hygieneregeln. Diese Regelungen erheben aber in keiner Weise den Anspruch, arbeitsschutzbezogene Hygienemaßnahmen zu erfüllen. Auch entsprechen z.B. die Einlassungen zu "Schutzkleidungen" in keiner Weise den Anforderungen des Arbeitsschutzes.

Zur **Verhinderung bzw. Minimierung des Primäreintrages** werden bei der Lebensmittelherstellung **Wareneingangskontrollen** durchgeführt. Diese stellen aber nur **Stichproben** dar und sind z.B. bei inapparent infizierten Tieren (mögliche Erreger: *Campylobacter spp.*, *Coxiella burnetii*, *EHEC*, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Leptospira interrogans*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella spp.*) nicht wirksam. Auch finden sich Organismen wie *Salmonella spp.* als "Cluster" in Rohstoffen, so dass Stichproben nicht unbedingt repräsentativ sind.

Des Weiteren werden **Verfahren zur Pasteurisation oder Sterilisation** häufig erst **am Ende des Produktions- bzw. Verarbeitungsprozesses** kurz vor der Verpackung oder schon im abgepackten Zustand, im Hinblick auf eine längere Haltbarkeit und zum Schutz des Verbrauchers, eingesetzt. **Somit können durchaus Gefahren im Sinne einer nicht gezielten Tätigkeit für die Beschäftigten bestehen, die in den vorgelagerten Prozessstufen bei der Lebensmittelherstellung mit den durch Primäreintrag mit biologischen Arbeitsstoffen versehenen pflanzlichen und tierischen Rohstoffen umgehen.**

Die **bestehenden Arbeitsschutzregelungen** beinhalten den Komplex der biologischen Arbeitsstoffe eher in allgemeiner Hinsicht z.B. bezogen auf "**Mehlstaub**" oder "**biologisch kontaminierten Staub**" (Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin der BGN) sowie die für alle Betriebe allgemein gültigen Regelungen zur Biostoffverordnung. Lediglich für den Bereich **TSE/BSE (Beschluss 603 des ABAS)** und **Ornithoseerkrankungen** (Fleischerei-BG) sind spezielle Maßnahmen formuliert und festgelegt.

8. Schlussfolgerungen

Auftrag und Ziel des Arbeitskreises war die Abfassung eines Berichtes, welcher die Frage der Notwendigkeit der Erstellung einer TRBA für nicht gezielte Tätigkeiten bei der Lebensmittelherstellung thematisiert.

Bei Einhaltung der bestehenden **lebensmittelrechtlichen Regelungen** ist davon auszugehen, dass der beschriebene **Sekundäreintrag** von biologischen Arbeitsstoffen z.B. durch Beschäftigte oder Gerätschaften bei der Lebensmittelherstellung **verhindert** wird.

Der **Primäreintrag** biologischer Arbeitsstoffe mit den Rohstoffen kann durch Stichprobenkontrolle **nicht verhindert** werden. Der **Verbraucherschutz** durch **Konservierungsmaßnahmen** beim (fertigen) Endprodukt entfaltet für die im Produktionsprozess **Beschäftigten keine Wirkung**. Die bestehenden lebensmittelrechtlichen Regelungen haben für den Primäreintrag biologischer Arbeitsstoffe keine Relevanz, da sie, abgesehen von der stichprobenartigen Wareneingangskontrolle, ausschließlich auf den Sekundäreintrag (und ggf. die Vermehrung) von unerwünschten Mikroorganismen abzielen. Die bestehenden **Arbeitsschutzregelungen** beschäftigen sich neben zwei "Allgemeinproblemen" (Mehlstaub, biologisch kontaminierter Staub) lediglich mit zwei Zoonoseerregern und werden damit den beschriebenen **Problemstellungen** für die Beschäftigten **nicht gerecht**.

Der Arbeitskreis ist daher zu dem Ergebnis gekommen, dass Maßnahmen, welche den Arbeitsschutz bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Lebensmittelherstellung zum Inhalt haben, beschrieben werden sollen.

Hinweis: Im Rahmen der Kapitel 1. bis 7. hat sich die Vorschriftenlage im Lebensmittelrecht auf EU- und nationaler Ebene 2004/2005 geändert. Die materiellen Anforderungen zum Arbeitsschutz haben hierbei keine Änderung erfahren, d. h. über die benannten Hygieneregelungen hinaus werden keine Arbeitsschutzmaßnahmen beschrieben. Auf eine Aktualisierung der entsprechenden lebensmittelrechtlichen Regelungen in den Kapiteln 1. bis 7. wird daher verzichtet.

9. Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Lebensmittelherstellung

9.1 Allgemeines

Entsprechend der Kapitel 1 bis 7 des Berichtes können bei der Lebensmittelherstellung je nach Ausgangsmaterial und Technologie qualitativ und quantitativ unterschiedliche biologische Arbeitsstoffe auftreten. Aus Gründen des Produktschutzes werden deshalb hohe Standards an die Lebensmittelhygiene gestellt. Die dafür erforderlichen Produktschutzmaßnahmen sind allerdings nicht immer deckungsgleich mit den erforderlichen Schutzmaßnahmen für Beschäftigte nach der Biostoffverordnung, da völlig andere Schutzziele zugrunde liegen. So basiert die Art der Schutzmaßnahmen nach der Biostoffverordnung im Wesentlichen auf der Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe für den Menschen (§4 BioStoffV, Risikogruppen). Die einzuhaltenden Maßnahmen des Produktschutzes stehen nicht im Zusammenhang mit dem Auftreten bzw. Freiwerden eines biologischen Arbeitsstoffes, sondern richten sich nach Faktoren wie z. B. der Haltbarkeit und der Verderblichkeit des Lebensmittels

(vergleiche z. B. Risikoklassen bei der Auswahl von Arbeitsbekleidung nach DIN 10524, [DIN 10524]).

Es ist daher sinnvoll im Einzelfall zu prüfen, ob die nach Lebensmittelrecht geforderten Produktschutzmaßnahmen auch eine Schutzmaßnahme im Sinne des Arbeitsschutzes darstellen. Insbesondere ist zu prüfen, ob und welche zusätzlichen Maßnahmen nach der Biostoffverordnung zum Schutz der Beschäftigten bei der Lebensmittelherstellung erforderlich sind.

9.2 Gefährdungsbeurteilung

Die vorhergehenden Abschnitte dieses Berichts dienen als Information und Hilfestellung zur **Ermittlung der Gefährdung** bei der Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach der Biostoffverordnung (§ 5 Arbeitsschutzgesetz i. V. m. §§ 5, 7, 8 Biostoffverordnung) [ArbSchG, BioStoffV]. Grundsätzliche Hinweise enthält darüber hinaus die Technische Regel TRBA 400 „Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit Biologischen Arbeitsstoffen“ [TRBA 400].

Stellt der Arbeitgeber bei der Gefährdungsbeurteilung fest, dass biologische Arbeitsstoffe in einer Art, einem Ausmaß oder einer Dauer auftreten können, die zu einer Gefährdung des Beschäftigten führen können, muss er die erforderlichen **Schutzmaßnahmen festlegen**. Dabei sind infektiöse, toxische und sensibilisierende Wirkungen der biologischen Arbeitsstoffe zu berücksichtigen. Es sind **mindestens die Maßnahmen der Schutzstufe 1** nach Biostoffverordnung erforderlich. Bestimmen im Einzelfall qualitativ und quantitativ pathogene Mikroorganismen die Gefährdung bei bestimmten Tätigkeiten, sind Maßnahmen aus der Schutzstufe auszuwählen, die die Gefährdung soweit wie möglich verringert.

Bei der Festlegung der Maßnahmen prüft der Arbeitgeber, ob die aus Produktschutzgründen zu treffenden Maßnahmen Schutzmaßnahmen im Sinne des Arbeitsschutzes darstellen und qualitativ ausreichen, um der Gefährdung zu begegnen. Sind aus Gründen des Arbeitsschutzes andere oder zusätzliche Maßnahmen erforderlich, sind diese zu ergreifen.

9.3 Schutzmaßnahmen

9.3.1 Rangfolge der Schutzmaßnahmen

Das Arbeitsverfahren und die technischen Schutzmaßnahmen sind grundsätzlich so zu gestalten, dass **biologische Arbeitsstoffe am Arbeitsplatz nicht frei werden** (§ 10 Abs. 6 Biostoffverordnung). Dieser Grundsatz gilt sowohl für nicht gezielte Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei den eigentlichen Be- und Verarbeitungsprozessen, als auch bei der **Wareneingangskontrolle/Probennahme**, dem **innerbetrieblichen Transport**, der **Instandhaltung**, bei **Reinigungsarbeiten** und der **Abfallentsorgung**. In der Praxis wird das Gebot des „geschlossenen Systems“ bei den eigentlichen Be- und Verarbeitungsprozessen und beim innerbetrieblichen Transport und der Abfallentsorgung deutlich leichter umzusetzen sein, als bei der Wareneingangskontrolle/Probennahme, der Instandhaltung und bei Reinigungsarbeiten. Insbesondere bei der **Wareneingangskontrolle/Probennahme** und bei **Reinigungsarbeiten** aber auch bei **Reparaturarbeiten** liegt es u. U. in der Art der Tätigkeit begründet, dass ein Freiwerden biologischer Arbeitsstoffe i. S. des § 10 Abs. 6 Satz 1 Biostoffverordnung nicht vermieden werden kann.

Kann ein **Freiwerden biologischer Arbeitsstoffe nicht vermieden** werden, sind **technische und organisatorische Schutzmaßnahmen** zu treffen, um die Exposition der Beschäftigten so gering wie möglich zu halten (§ 10 Abs. 6 Satz 2 BioStoffV). Hierzu zählt insbesondere die Auswahl und Gestaltung geeigneter und sicherer Arbeitsverfahren für Tätigkeiten

mit biologischen Arbeitsstoffen einschließlich deren Entsorgung (§ 10 Abs. 6 Satz 3 BioStoffV). Beispielhaft sei hier der Einsatz von **Absaugungen** bei staubenden Schüttprozessen bei der Rohstoffaufgabe oder bei innerbetrieblichen Transportprozessen genannt.

Bei der Umsetzung haben **technische Schutzmaßnahmen grundsätzlich Vorrang vor organisatorischen Schutzmaßnahmen**, welche wiederum **Vorrang vor persönlichen Schutzausrüstungen** (PSA) haben. Das Tragen von persönlichen Schutzausrüstungen kommt erst dann in Betracht, wenn die nach dem **Stand der Technik** ergriffenen technischen und organisatorischen Schutzmaßnahmen nicht ausreichen, um den Schutz der Beschäftigten zu gewährleisten. Dies kann z. B. bei **Instandhaltungsarbeiten** der Fall sein.

(Hinweis: **Persönliche Schutzausrüstung** ist dabei jede Ausrüstung, die dazu bestimmt ist, von den Beschäftigten benutzt oder getragen zu werden, um sich gegen eine Gefährdung für ihre Sicherheit und Gesundheit zu schützen, sowie jede mit demselben Ziel verwendete und mit der persönlichen Schutzausrüstung verbundene Zusatzausrüstung [PSABenVO]. Arbeitskleidung stellt keine persönliche Schutzausrüstung dar.)

9.3.2 Allgemeine Hygienemaßnahmen

Bei allen Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen müssen die allgemeinen Hygienemaßnahmen eingehalten werden (§ 10 Abs. 4 BioStoffV).

Die allgemeinen Hygienemaßnahmen sind in der TRBA 500 „Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen“ [TRBA 500] konkretisiert und beschreiben einen **Mindestschutz der Beschäftigten bei Tätigkeiten der Schutzstufe 1**, also bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, bei denen es unwahrscheinlich ist, dass sie beim Menschen eine Krankheit verursachen.

Bei Tätigkeiten der Schutzstufe 2 sind immer über die TRBA 500 hinausgehende Schutzmaßnahmen erforderlich. Weiterhin ist im Rahmen der Gefährdungsbeurteilung festzulegen, ob sensibilisierenden oder toxischen Wirkungen der auftretenden biologischen Arbeitsstoffe weitergehende Schutzmaßnahmen erforderlich machen.

Die in der TRBA 500 beschriebenen technischen (und baulichen) Maßnahmen umfassen:

- leicht reinigbare Oberflächen,
- Vermeidung/Reduktion von Aerosolen, Stäuben und Nebeln,
- das Vorhandensein von Waschgelegenheiten und
- vom Arbeitsplatz getrennte Umkleidemöglichkeiten.

Sowohl leicht reinigbare Oberflächen als auch Waschgelegenheiten und Umkleidekabinen werden auch nach lebensmittelrechtlichen Vorschriften gefordert [VO EG 852/2004].

Die in der TRBA 500 beschriebenen **organisatorischen Maßnahmen** decken sich im Wesentlichen mit lebensmittelrechtlichen Regelungen [VO EG 852/2004].

Bei der **Vermeidung/Reduktion von Aerosolen, Stäuben und Nebeln im Atembereich der Beschäftigten** gibt es keine adäquaten Regelungen im Lebensmittelrecht. Wenn mit biologischen Arbeitstoffen belastete Aerosole in den Atembereich der Beschäftigten gelangen können, sind deshalb zusätzliche Arbeitsschutzmaßnahmen erforderlich.

Soweit möglich ist die Staub- oder Aerosolbildung durch die Auswahl geeigneter Arbeitsverfahren zu minimieren. In der Praxis ist z. B. der Einsatz von Hochdruckstrahlern zur Reinigung zu prüfen, wenn dadurch mit biologischen Arbeitstoffen belastete Aerosole in den Atembereich der Beschäftigten gelangen können. Hier sind alternative Reinigungsverfahren zu wählen (z. B. Schäumverfahren oder Niederdruckreinigung) oder Reinigungsaufsätze für Hochdruckstrahler einzusetzen, welche mit dem Gerät verbunden sind und eine Aerosolbildung verhindern.

Die Vermeidung/Reduktion von Stäuben beinhaltet z. B. das Vermeiden von „offenen“ Schütt-, Ablade- oder Umfüllvorgängen beim Transport, wenn dadurch mit biologischen Arbeitsstoffen belastete Stäube in den Atembereich der Beschäftigten gelangen können. Bei

unvermeidbaren „offenen“ staubenden Umfüllvorgängen kommt z. B. der Einsatz geeigneter Absaugeinrichtungen in Betracht, damit belastete Stäube nicht in den Atembereich der Beschäftigten gelangen können.

Gemäß TRBA 500 kann zusätzlich zu den technischen und baulichen sowie den organisatorischen Schutzmaßnahmen der Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen (Hautschutz, Handschutz, Augenschutz/Gesichtsschutz, Partikelschutzfilter) zeitweilig notwendig werden (zum Tragen von PSA siehe 9.3.1).

9.3.3 Persönliche Schutzausrüstungen

Der Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen (PSA) ist erforderlich, wenn eine Gefährdung der Beschäftigten durch biologische Arbeitsstoffe besteht und diese nicht durch technische oder organisatorische Maßnahmen verhindert werden kann.

Der Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen kann vorrangig bei der Instandhaltung und bei Reinigungsarbeiten sowie der Wareneingangskontrolle/Probennahme, aber im Einzelfall auch bei Be- und Verarbeitungsprozessen, dem innerbetrieblichen Transport und der Abfallentsorgung relevant sein.

Auch lebensmittelrechtliche Hygieneregeln schreiben teilweise das Tragen z. B. von Arbeitskleidung, Handschuhen und Mundschutz vor. Nicht in jedem Fall sind diese Maßnahmen aber auch geeignet, den Arbeitsschutz sicher zu stellen. So dient der Mundschutz lediglich dem Schutz des Produktes, verhindert aber nicht die aerogene Übertragung von biologischen Arbeitsstoffen auf den Beschäftigten.

Der Arbeitgeber ist verantwortlich für die Beschaffung der persönlichen Schutzausrüstungen. Des Weiteren hat er dafür Sorge zu tragen, dass die persönlichen während der gesamten Benutzungsdauer gut funktionieren [PSABenVO]. Persönliche Schutzausrüstung muss mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein. Die korrekte Verwendung muss den Beschäftigten im Rahmen der Unterweisung vermittelt werden.

Da der Einsatz persönlicher Schutzausrüstungen bei der Lebensmittelherstellung sowohl in der Schutzstufe 1 als auch in den übrigen Schutzstufen von Bedeutung sein kann, werden im Nachfolgenden die einzelnen persönlichen Schutzausrüstungen den in Kapitel 3 benannten biologischen Arbeitsstoffen zugeordnet. Eine grundsätzliche Beschreibung der Persönlichen Schutzausrüstungen und deren Wirkungsweisen findet sich in Anhang V.

Hinweis: Nach dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse kann keine eindeutige Aussage zur Zuordnung der Atemschutzsysteme zu den einzelnen biologischen Arbeitsstoffen getroffen werden; dennoch sind zur Risikoverminderung Atemschutzmaßnahmen sinnvoll. Für luftgetragene biologische Arbeitsstoffe wird mindestens Atemschutz der Klasse FFP2/P2/TH2P empfohlen; bei möglichem Auftreten von Organismen der Risikogruppe 3 oder Viren Atemschutz der Klasse FFP3/P3/TH3P.

Persönliche Schutzausrüstungen in Abhängigkeit vom biologischen Arbeitsstoff:

Unterschieden werden grundsätzlich 3 **Eintrittsporten** und daher 3 **Übertragungswege**:

- T** Eintrittspforte Lunge: Tröpfcheninfektionen Infektionserreger werden eingeatmet
- P** Eintrittspforte (verletzte) Haut, Schleimhaut (Mund, Auge) „Parenteral“: Infektionserreger werden durch Blut-, Körperflüssigkeitskontakt übertragen; Zeckenstiche
- F** Eintrittspforte Mund; Schmierinfektionen: Verschlucken von kontaminierter Nahrung oder Wasser

Maßnahmen:

HS	Schutzhandschuhe
A	Atemschutzmasken
K	Körperschutz, Schutzkleidung

[Hofmann, Hofmann/Jäckel]

1. Bakterien

Biologischer Arbeitsstoff	Übertragungsweg	Persönliche Schutzausrüstungen
<i>Bacillus anthracis</i>	P; T; F	HS; A; K
<i>Bacillus cereus</i>	P; F	HS
<i>Borrelia burgdorferi</i>	P (Zeckenstich)	K
<i>Brucella melitensis</i> , (<i>Brucella abortus</i> , <i>Brucella suis</i>)	P ; T ; F	HS; A; K
<i>Campylobacter spp.</i> , <i>Campylobacter jejuni</i> , <i>Campylobacter coli</i>	F	HS; K
<i>Chlamydia psittaci</i>	T	A; K
<i>Coxiella burnettii</i>	T	A; K
<i>Escherichia coli</i> (EHEC)	F	HS; K
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	P	HS; K
<i>Francisella tularensis</i>	P; T	HS; A; K
<i>Leptospira interrogans</i>	P	HS; K
<i>Listeria monocytogenes</i>	F; P;	HS; K
<i>Mycobacterium bovis</i>	T; P; F	HS; A; K
<i>Salmonella enterica</i>	F	HS; K
<i>Shigella sonnei</i>	F	HS; K
<i>Staphylococcus aureus</i>	P; T (selten)	HS; K
<i>Streptococcus suis Typ 2</i>	T; P	HS; A; K
<i>Yersinia enterocolitica</i> , <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	F; P	HS; A; K

[Hofmann, Hofmann/Jäckel]

2. Pilze

Biologischer Arbeitsstoff	Übertragungsweg	Persönliche Schutzausrüstungen
<i>Aspergillus clavatus</i> , <i>Aspergillus flavus</i> , <i>Aspergillus fumigatus</i>	T; P	A; K
<i>Botrytis spp.</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	T	A; K
<i>Cryptococcus neoformans</i> var. <i>neoformans</i>	T; P	A; K
<i>Epidermophyton floccosum</i>	P	HS; K
<i>Microsporum spp.</i>	P	HS; K

Biologischer Arbeitsstoff	Übertragungsweg	Persönliche Schutzausrüstungen
<i>Mucor spp.</i> , <i>Rhizopus stolonifer</i>	T; P	HS; A; K
<i>Penicillium camemberti</i> , <i>Penicillium verrucosum</i> (<i>casei</i>), <i>Penicillium roqueforti</i>	T; P	HS; A; K
<i>Trichophyton spp.</i> (<i>Trichophyton verrucosum</i>)	P	HS; K

[Hofmann, Hofmann/Jäckel]

3. Viren

Biologischer Arbeitsstoff	Übertragungsweg	Persönliche Schutzausrüstungen
<i>Hepatitis-A-Virus</i>	F	HS; K
<i>Influenza-A-Virus</i> Subtyp H5, H7*	T	A; K
<i>Newcastle-Disease-Virus</i>	T; P	HS; A; K
<i>Norwalk-like Virus</i>	F; T	HS; A; K
<i>Tollwutvirus</i>	P	HS; K
<i>Zentraleuropäisches-Ze- ckenenzephalitis-Virus</i> (<i>CEE</i>)	P	K

*Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit **Influenza-A-Virus Subtyp H5** oder **H7** wird auf den Beschluss des ABAS 608 „Empfehlungen spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch den Erreger der Klassischen Geflügelpest“ verwiesen [ABAS-Beschluss 608].

[Hofmann, Hofmann/Jäckel]

9.4 BSE/TSE-Erreger

Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit **BSE/TSE-Erregern** wird auf den Beschluss des ABAS 602 „Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger“ [ABAS-Beschluss 602] sowie auf den Abschlussbericht „Schlachttechnik“ des ABAS [ABAS-Bericht Schlachttechnik] verwiesen.

9.5 Allergene Wirkungen und toxische Effekte bei der Lebensmittelherstellung

Eine mögliche allergene Wirkung ist für *Aspergillus fumigatus*, *Cryptococcus neoformans var. neoformans*, *Epidermophyton floccosum*, *Microsporium spp.* [RL 2000/54/EG], sowie für *Botrytis spp.*, *Mucor spp.*, *Penicillium spp.* beschrieben [Rieger, M. A.].

Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, welche **sensibilisierende Wirkungen** hervorrufen können, wird auf den Beschluss

des ABAS 606 „Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierender Wirkung“ [ABAS-Beschluss 606] verwiesen.

Bezüglich der Schutzmaßnahmen bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, welche **toxische Wirkungen** hervorrufen können wird auf den Bericht „Irritativ-toxische Wirkungen von luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen am Beispiel der Endotoxine“ des ABAS verwiesen [ABAS-Bericht Endotoxine].

Anhang I

Definitionen

Definition: **Schlachten**:

Tötung eines in § 1 Fleischhygienegesetz genannten Tieres durch Blutentzug.

Schlachtbetriebe: Räumlichkeiten, in denen Tiere gemäß § 1 Abs. 1 zum Zwecke der Gewinnung von Fleisch geschlachtet und höchstens in Tierkörperhälften oder in drei Teile zerteilte Tierkörperhälften oder in Tierkörperquartel zerlegt werden:

Zum Schlachtbetrieb gehören alle Räume, die von dieser Verordnung erfasst werden, auch wenn dort kein frisches Fleisch behandelt wird.

In einem ausschließlichen Schlachtbetrieb ist die Zerlegung der Schlachtierkörper nur soweit gestattet, dass jene Tierkörper,

- die vor der Fleischuntersuchung nicht in der Medianebene gespalten werden (Kälber, Schafe, Ziegen, Ferkel und Zuchtwild), in höchstens vier Teile, bzw.
- jene Tierkörper, die in der Medianebene gespalten werden (über sechs Monate alte Rinder, über acht Wochen alte Schweine, Einhufer), pro Tierkörperhälfte in höchstens drei Teile erteilt werden.

Jede weitere Zerteilung darf nur in einem Zerlegungsbetrieb durchgeführt werden, gleichgültig, ob dieser einem Schlachtbetrieb angeschlossen oder eigenständig ist. (Fleischhygiene - Verordnung)

Definition: **Fleischbearbeitung**:

Bearbeiten: Behandeln des Fleisches, ohne dass dadurch die Zellstruktur des Fleisches im Kern verändert wird, so dass die Merkmale des frischen Fleisches nicht verloren gehen;

Unter den Begriff "Bearbeiten" fällt - abgesehen vom Zerlegen und Umhüllen - beispielsweise das Herstellen von Separatorenfleisch, das Zart- bzw. Weichmachen oder das Quetschen.

Merkmale von frischem Fleisch in nicht gefrorenem Zustand sind:

- rosarote bis dunkelrote Fleischfarbe,
- faserartige Muskelstruktur,
- auspressbarer Fleischsaft (Inhalt der intakten Muskelzellen),
- typischer Fleischgeruch.

Unter den Begriff "frisches Fleisch" fallen aber auch Innereien, Fett, Knochen und Schwarten, die jeweils eigene charakteristische Merkmale aufweisen. Das Entbeinen, Zerlegen, Zerkleinern oder Mahlen, das Wiegen, Umhüllen, Verpacken, Kennzeichnen, Kühlen, Gefrieren, Tiefgefrieren, Auftauen, Lagern auch unter Vakuum oder in definierter Atmosphäre, oder Befördern von Fleisch. Behandeln ist auch jede sonstige Tätigkeit im Umgang mit Fleisch (soweit nicht Nr. 4 Fleischhygiene-Verordnung zutrifft);

Definition: **Fleischverarbeitung/Zubereiten:**

Das Herstellen von Fleischerzeugnissen, das Haltbarmachen von Fleischerzeugnissen durch Erhitzen, Salzen, Pökeln, Säuern oder Trocknen oder durch eine Kombination dieser Verfahren, das Herstellen von Fleischzubereitungen durch das Bearbeiten einschließlich Würzen von Fleisch;

Definition: **Fischereierzeugnisse:**

Fischereierzeugnisse, ganz oder bearbeitet, einschließlich vakuumverpackter oder unter Schutzglas verpackter Fischereierzeugnisse, die lediglich gekühlt sind;

Definition: **bearbeitete Fischereierzeugnisse:**

Fischereierzeugnisse, die durch Tätigkeiten, wie Ausnehmen, Köpfen, Zerteilen, Filetieren, Zerkleinern in ihrer anatomischen Beschaffenheit verändert wurden;

Definition: **verarbeitete Fischereierzeugnisse:**

Gekühlte oder tiefgefrorene Fischereierzeugnisse, die einem technologischen Verarbeitungsverfahren, wie Erhitzen, Räuchern, Salzen, Trocknen, Marinieren oder einer Kombination dieser Verfahren unterzogen worden sind;

Definition: **Betrieb:**

Betrieb, in dem Fischereierzeugnisse hergestellt oder behandelt werden; Versteigerungshallen, Großhandelsmärkte und Umpackzentren gelten nicht als Betriebe, ferner Lagerräume für Fischereierzeugnisse, die keinen Temperaturanforderungen unterliegen.

Anhang II**Relevante Regelungen im Lebensmittelbereich**

(Stand 12/2002)

Lebensmittelrechtliche Regelungen - EU-Regelungen der Lebensmittelherstellung

Entscheidung 93/25/EWG der Kommission vom 11. Dezember 1992 zur Genehmigung bestimmter Verfahren zur Hemmung der Entwicklung pathogener Mikroorganismen in Muscheln und Meeresschnecken (ABl. Nr. L 016 vom 25.01.1993 S. 22 - 23)

Entscheidung 93/51/EWG der Kommission vom 15. Dezember 1992 über mikrobiologische Normen für gekochte Krebs- und Weichtiere (ABl. Nr. L 013 vom 21.01.1993 S. 11 - 13)

Entscheidung 93/140/EWG der Kommission vom 19. Januar 1993 über die Einzelheiten der Sichtkontrollen zur Feststellung von Parasiten in Fischereierzeugnissen (ABl. Nr. L 056 vom 09.03.1993 S. 42)

Entscheidung 94/356/EWG der Kommission vom 20. Mai 1994 mit Durchführungsvorschriften zur Richtlinie 91/493/EWG betreffend die Eigenkontrollen bei Fischereierzeugnissen (ABl. Nr. L 156 vom 23.06.1994 S. 50 - 57)

Richtlinie 64/433/EWG des Rates vom 26. Juni 1964 zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit frischem Fleisch (ABl. Nr. P 121 vom 29.07.1964 S. 2012 - 2032)

Richtlinie 77/99/EWG des Rates vom 21. Dezember 1976 zur Regelung gesundheitlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Fleischerzeugnissen (ABl. Nr. L 026 vom 31.01.1977 S. 85 - 100)

Richtlinie 91/493/EWG des Rates vom 22. Juli 1991 zur Festlegung von Hygienevorschriften für die Erzeugung und die Vermarktung von Fischereierzeugnissen (ABl. Nr. L 268 vom 24.09.1991 S. 15 - 34)

Richtlinie 93/43/EWG des Rates vom 14. Juni 1993 über Lebensmittelhygiene (ABl. Nr. L 175 vom 19.07.1993 S. 1)

Verordnung (EG) Nr. 50/2000 der Kommission vom 10. Januar 2000 über die Etikettierung von Lebensmitteln und Lebensmittelzutaten, die genetisch veränderte oder aus genetisch veränderten Organismen hergestellte Zusatzstoffe und Aromen enthalten (ABl. Nr. L 006 vom 11.01.2000 S. 15 - 17)

Verordnung (EG) Nr. 178/2002 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 28. Januar 2002 zur Festlegung der allgemeinen Grundsätze und Anforderungen des Lebensmittelrechts, zur Errichtung der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit und zur Festlegung von Verfahren zur Lebensmittelsicherheit (ABl. Nr. L 031 vom 01.02.2002 S. 1 - 24)

Verordnung (EG) Nr. 258/97 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Januar 1997 über neuartige Lebensmittel und neuartige Lebensmittelzutaten (ABl. Nr. L 043 vom 14.02.1997 S. 1 - 6)

Verordnung (EG) Nr. 466/2001 der Kommission vom 08. März 2001 zur Festsetzung der Höchstgehalte für bestimmte Kontaminanten in Lebensmitteln (ABl. Nr. L 77 vom 16.03.2001 S. 1)

Verordnung (EG) Nr. 1139/98 des Rates vom 26. Mai 1998 über Angaben, die zusätzlich zu den in der Richtlinie 79/112/EWG aufgeführten Angaben bei der Etikettierung bestimmter aus genetisch veränderten Organismen hergestellter Lebensmittel vorgeschrieben sind (ABl. Nr. L 159 vom 03.06.1998 S. 4 - 7)

Verordnung (EG) Nr. 2406/96 des Rates vom 26. November 1996 über gemeinsame Vermarktungsnormen für bestimmte Fischereierzeugnisse (ABl. Nr. L 334 vom 23.12.1996 S. 1 - 15)

Verordnung (EWG) Nr. 315/93 des Rates vom 08. Februar 1993 zur Festlegung von gemeinschaftlichen Verfahren zur Kontrolle von Kontaminanten in Lebensmitteln (ABl. Nr. L 037 vom 13.02.1997 S. 1 - 3)

Verordnung (EWG) Nr. 2568/91 der Kommission vom 11. Juli 1991 über die Merkmale von Olivenölen und Oliventresterölen sowie die Verfahren zu ihrer Bestimmung (ABl. Nr. L 248 vom 05.09.1991 S. 1 - 83)

Verordnung (EWG) Nr. 2967/85 der Kommission vom 24. Oktober 1985 mit Durchführungsbestimmungen zum gemeinschaftlichen Handelsklassenschema für Schweineschlachtkörper (ABl. Nr. L 285 vom 25.10.1985 S. 39 - 40)

Verordnung (EWG) Nr. 3220/84 des Rates vom 13. November 1984 zur Bestimmung des gemeinschaftlichen Handelsklassenschemas für Schweineschlachtkörper (ABl. Nr. L 301 vom 20.11.1984 S. 1 - 3)

Verordnung (EWG) Nr. 3703/85 der Kommission vom 23. Dezember 1985 mit Durchführungsvorschriften zu den gemeinsamen Vermarktungsnormen für bestimmte frische oder gekühlte Fische (ABl. Nr. L 351 vom 28.12.1985 S. 63 - 65)

Lebensmittelrechtliche Regelungen - Nationale Regelungen der Lebensmittelherstellung

Fleischhygienegesetz (FIHG) vom 08. Juli 1993 (BGBl. I S. 1189), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Geflügelfleischhygienegesetz (GFIHG) vom 17. Juli 1996 (BGBl. I S. 991), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Geflügelfleischhygiene-Verordnung (GFLHV) vom 21. Dezember 2001 (BGBl. I S. 4098), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Gesetz über den Verkehr mit Lebensmitteln, Tabakerzeugnissen, kosmetischen Mitteln und sonstigen Bedarfsgegenständen (Lebensmittel- und Bedarfsgegenständegesetz - LMBG -) i.d.F. vom 09. September 1997 (BGBl. I S. 2296), zuletzt geändert am 08.08.2002 (BGBl. I S. 3116)

Gesetz über Milch, Milcherzeugnisse, Margarinerzeugnisse und ähnliche Erzeugnisse (Milch- und Margarinegesetz) vom 25.07.1990 (BGBl. I S. 1471), zuletzt geändert am 29.10.2001 (BGBl. I S. 2785)

Gesetz zur Verhütung und Bekämpfung von Infektionskrankheiten beim Menschen (Infektionsschutzgesetz - IfSG -) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1045), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3092)

Honigverordnung vom 13.12.1976 (BGBl. I S. 3391), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Käseverordnung vom 14.04.1986 (BGBl. I S. 412), zuletzt geändert am 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 294)

Verordnung über Butter und andere Milchstreichfette (Butterverordnung) vom 03.02.1997 (BGBl. I S. 144), zuletzt geändert am 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 294)

Verordnung über das Verbot der Abgabe bestimmten Fleisches von Rindern an Verbraucher vom 29. März 2001 (BAnz. 2001 S. 5637)

Verordnung über die Behandlung von Lebensmitteln mit Elektronen-, Gamma- und Röntgenstrahlen, Neutronen oder ultravioletten Strahlen (Lebensmittelbestrahlungsverordnung - LMBestrV -) vom 14.12.2000 (BGBl. I S. 1730), zuletzt geändert am 29.10.2001 (BGBl. I S. 2785)

Verordnung über die Durchführung der veterinärrechtlichen Kontrollen bei der Einfuhr von Lebensmitteln tierischer Herkunft aus Drittländern sowie über die Einfuhr und das Inverkehrbringen sonstiger Lebensmittel aus Drittländern (Lebensmittel-Einfuhrverordnung) vom 20.04.1999 (BGBl. I S. 775), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über die hygienischen Anforderungen an das Behandeln und Inverkehrbringen von Hühnereiern und roheihaltigen Lebensmitteln (Hühnereier-Verordnung) vom 05.07.1994 (BAnz. Nr. 124), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über die hygienischen Anforderungen an Fischereierzeugnisse und lebende Muscheln (Fischhygiene-Verordnung - FischHV -) vom 08. Juni 2000 (BGBl. I S. 819), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über die hygienischen Anforderungen an Eiprodukte (Eiprodukte-Verordnung) vom 17.12.1993 (BGBl. I S. 2288), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über die hygienischen Anforderungen und amtlichen Untersuchungen beim Verkehr mit Fleisch (Fleischhygiene-Verordnung - FIHV -) vom 21.05.1997 (BGBl. I S. 1138), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über die Kennzeichnung wärmebehandelter Konsummilch (Konsummilch-Kennzeichnungs-Verordnung) vom 19.06.1974 (BGBl. I S. 1301), zuletzt geändert am 08.06.1999 (BGBl. I S. 1261)

Verordnung über Fleisch und Fleischerzeugnisse (Fleisch-Verordnung) vom 21. Januar 1982 (BGBl. I S. 89), zuletzt geändert am 14.10.1999 (BGBl. I S. 2053)

Verordnung über Fruchtnektar und Fruchtsirup vom 17.02.1982 (BGBl. I S. 198), zuletzt geändert durch Art. 12 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 296) und Art. 2 der Verordnung zur Änderung der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung und anderer lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 14.10.1999 (BGBl. I S. 2053) BGBl. III/FNA 2125-40-14

Verordnung über Fruchtsaft, konzentrierten Fruchtsaft und getrockneten Fruchtsaft (Fruchtsaft-Verordnung) vom 17.02.1982 (BGBl. I S. 193), zuletzt geändert durch Art. 11 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 295) und Art. 2 der Verordnung zur Änderung der Lebensmittel-Kennzeichnungsverordnung und anderer lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 14.10.1999 (BGBl. I S. 2053) BGBl. III/FNA 2125-40-13

Verordnung über Hackfleisch, Schabefleisch und anderes zerkleinertes rohes Fleisch (Hackfleisch-Verordnung - HFIV -) vom 10.05.1976 (BGBl. I S. 1186), zuletzt geändert am 29.10.1999 (BGBl. I S. 2053)

Verordnung über Hygiene- und Qualitätsanforderungen an Milch und Erzeugnisse auf Milchbasis (Milchverordnung) vom 20. Juli 2000 (BGBl. I S. 1178), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung über Kaffee, Kaffee- und Zichorien-Extrakte (Kaffee-V) vom 15.11.2001 (BGBl. I S. 3107)

Verordnung über Kakao und Kakaoerzeugnisse (Kakao-Verordnung) vom 30.06.1975 (BGBl. I S. 1760), zuletzt geändert durch Art. 14 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 296) BGBl. III/FNA 2125-40-5

Verordnung über Konfitüren und einige ähnliche Erzeugnisse (Konfitürenverordnung - KonfV -) vom 26.10.1982 (BGBl. I S. 1434), zuletzt geändert durch Art. 10 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 295) und Art. 2 der Verordnung zur Änderung der Lebensmittelkennzeichnungsverordnung und anderer lebensmittelrechtlicher Verordnungen vom 14.10.1999 (BGBl. I S. 2053) BGBl. III/FNA 2125-40-30

Verordnung über Lebensmittelhygiene (Lebensmittelhygiene-Verordnung - LMHV -) vom 05. August 1997 (BGBl. I S. 2008 (97a)), zuletzt geändert am 21.05.2001 (BGBl. I S. 959)

Verordnung über Milcherzeugnisse (Milcherzeugnisverordnung - MilchErz-V -) vom 15.07.1970 (BGBl. I S. 1150), zuletzt geändert am 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 294)

Verordnung über Speiseeis vom 15.07.1933 (BGBl. I S. 510), zuletzt geändert durch Art. 15 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 297) BGBl. III/FNA 2125-4-7

Verordnung über Teigwaren vom 12.11.1934 (BGBl. I S. 1181), zuletzt geändert durch Art. 9 VO zur Neuordnung lebensmittelrechtlicher Vorschriften über Zusatzstoffe vom 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 295) BGBl. III/FNA 2125-4-8

Verordnung über tiefgefrorene Lebensmittel (TLMV) vom 29.10.1991 (BGBl. I S. 2051), zuletzt geändert am 16.11.1995 (BGBl. I S. 1520)

Verordnung zur Durchführung gemeinschaftsrechtlicher Vorschriften über neuartige Lebensmittel und Lebensmittelzutaten und über die Kennzeichnung von Erzeugnissen aus gentechnisch veränderten Sojabohnen und gentechnisch verändertem Mais sowie über die Kennzeichnung ohne Anwendung gentechnischer Verfahren hergestellter Lebensmittel (Neuartige Lebensmittel- und Lebensmittelzutaten-Verordnung - NLV -) vom 14.02.2000 (BGBl. I S. 123), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Verordnung zur fleischhygienerechtlichen Untersuchung von geschlachteten Rindern auf BSE vom 18.09.2002 (BGBl. I S. 3730)

Vorläufiges Biergesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 29. Juli 1993 (BGBl. I S. 1399), zuletzt geändert am 29.01.1998 (BGBl. I S. 230, 298)

Weingesez vom 16. Mai 2001 (BGBl. I S. 985), zuletzt geändert am 21.08.2002 (BGBl. I S. 3322)

Wein-Überwachungsverordnung vom 14.05.2002 (BGBl. I S. 1624), zuletzt geändert am 06.08.2002 (BGBl. I S. 3082)

Weinverordnung vom 14.05.2002 (BGBl. I S. 1583), zuletzt geändert am 03.07.2002 (BGBl. I S. 2513)

Lebensmittelrechtliche Regelungen - DIN-Normen der Lebensmittelherstellung

DIN 10503 Lebensmittelhygiene - Begriffe

Beiblatt 1 zu DIN 10503 Lebensmittelhygiene - Flussdiagramme zur Verwendung im HACCP-Konzept - Symbole, Art der Darstellung

DIN 10508 Lebensmittelhygiene - Temperaturen für Lebensmittel

DIN 10514 Lebensmittelhygiene - Hygieneschulung

DIN 10516 Lebensmittelhygiene - Reinigung und Desinfektion

DIN 10518 Lebensmittelhygiene - Maschinen zur Herstellung und unmittelbaren Abgabe von Speiseeis an den Verbraucher - Hygieneanforderungen, Prüfungen

DIN 10524 Entwurf: Lebensmittelhygiene - Arbeitsbekleidung in Lebensmittelbetrieben

DIN EN 1672-1 Entwurf: Nahrungsmittelmaschinen - Sicherheits- und Hygieneanforderungen Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Sicherheitsanforderungen

DIN EN 1672-2 Nahrungsmittelmaschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Hygieneanforderungen

DIN EN 1826 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Verfahren zur Überwachung von Rohstoffen

DIN EN 12075 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Vorgehensweise für die Bereiche Fermentation und Aufarbeitung

DIN EN 12307 Biotechnik - Verfahren im Großmaßstab und Produktion - Leitfaden für gute Praxis, Arbeitsabläufe, Ausbildung und Überwachung des Personals

DIN ISO 14159 Entwurf: Maschinensicherheit - Hygieneanforderungen an die Gestaltung von Maschinen

Arbeitsschutzrechtliche Regelungen - Staatliche Regelungen des Arbeitsschutzes

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzge-

setz - ArbSchG -) vom 07. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert 2001 (BGBl. I S. 2785 Art. 210)

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV -) vom 27. Januar 1999 (BGBl. I S. 50, S. 2059)

Technische Regeln für Biologische Arbeitsstoffe:

TRBA 001 Allgemeines und Aufbau des Technischen Regelwerks zur Biostoffverordnung - Anwendung von Technischen Regeln für Biologische Arbeitsstoffe (TRBA)

TRBA 300 Arbeitsmedizinische Vorsorge (in Vorbereitung)

TRBA 400 Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

TRBA 405 Anwendung von Messverfahren und technischen Kontrollwerten für luftgetragene Biologische Arbeitsstoffe

TRBA 430 Verfahren zur Bestimmung der Schimmelpilzkonzentration in der Luft am Arbeitsplatz

TRBA 450 Einstufungskriterien für Biologische Arbeitsstoffe

TRBA 460 Einstufung von Pilzen in Risikogruppen

TRBA 462 Einstufung von Viren in Risikogruppen

TRBA 464 Einstufung von Parasiten in Risikogruppen

TRBA 466 Einstufung von Bakterien in Risikogruppen

TRBA 500 Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen

Beschluss 602 Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger

Beschluss 606 Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierenden Wirkungen

Beschluss 608 Empfehlungen spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch den Erreger der Klassischen Geflügelpest

TRGS 907 Verzeichnis sensibilisierender Stoffe

Ratgeber zur Ermittlung gefährdungsbezogener Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb - Sonderschrift S 42 aus der Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Merkblatt M-06 - Schlachtung - und Checkliste C-06 - Schlachtung - des Landes Gesundheitsamtes Baden Württemberg

Arbeitsschutzrechtliche Regelungen - Berufsgenossenschaftliche Regelungen

Aufgabenkatalog Arbeitsmedizin der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, 2. Auflage, Hrsg. BGN Mannheim

Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 42 "Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung", Ausschuss "Arbeitsmedizin", HVBG, BGI 504-42

Auswahlkriterien für die spezielle arbeitsmedizinische Vorsorge nach dem Berufsgenossenschaftlichen Grundsatz G 43 "Biotechnologie", Ausschuss "Arbeitsmedizin", HVBG, BGI 504-43

Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 42 "Infektionskrankheiten", BGG 904

Berufsgenossenschaftlicher Grundsatz für arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen G 43 "Biotechnologie", BGG 904

Das Infektionsschutzgesetz (IfSG) mit Tätigkeitsverbot und Belehrungspflicht im Lebensmittelbereich - Arbeits-Sicherheits-Information 11.2/02 der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

Fleischereimaschinen, VBG 19 der Fleischerei-Berufsgenossenschaft

Grundsätze einer hygienischen Lebensmittelherstellung - Arbeits-Sicherheits-Information 8.21/00 der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

Informationsforum für Schlachtbetriebe zu den Anforderungen der Verordnung zum Schutz der Verbraucher vor der Bovinen Spongiformen Enzephalopathie (BSE) am 7.9.2000 im Aus- und Fortbildungszentrum der Fleischerei-Berufsgenossenschaft FBG Reinhardbrunn

Lebensmittelhygiene; Leitfaden für ortsveränderliche Betriebsstätten - Arbeits-Sicherheits-Information 8.23/98 der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

Mehlstaub in Backbetrieben - Handlungsanleitung der Länderarbeitsschutzbehörden und der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten - LV 8, Ausgabe 11/1996

Merkblatt B 001 - Sichere Biotechnologie; Fachbegriffe, BGI 628 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Merkblatt B 003 - Sichere Biotechnologie; Betrieb - Ausstattung und organisatorische Maßnahmen, BGI 630 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Merkblatt B 004 - Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Viren, BGI 631 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Merkblatt B 005 - Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Parasiten - Besondere Schutzmaßnahmen für Tätigkeiten mit Parasiten, BGI 632 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Merkblatt B 006 - Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Bakterien, BGI 633 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Merkblatt B 007 - Sichere Biotechnologie; Eingruppierung biologischer Agenzien: Pilze, BGI 634 der Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie

Personalhygiene am Arbeitsplatz - Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten

Branchenspezifische Ergänzungen der Fleischerei-Berufsgenossenschaft zum "Ratgeber zur Ermittlung gefährdungsbezogener Arbeitsschutzmaßnahmen im Betrieb" - Fleischerei-Berufsgenossenschaft

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit in Backbetrieben, BGR 112, Fachausschuss "Nahrungsmittel und Genussmittel" der BGZ

Schlachthöfe und Schlachthäuser, VBG 17 der Fleischerei-Berufsgenossenschaft

Sicherheitsregeln für Maschinen, Anlagen und Geräte in Schlachthöfen und Schlachthäusern ZH 1/417 der Fleischerei-Berufsgenossenschaft

Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie - BGI 805 der Vereinigung der Metall-Berufsgenossenschaften (VMBG)

Verhütung und Bekämpfung des Milzbrandes, BGV B8 (bisher VBG 84)

Anhang III**Literaturverzeichnis**

Ammon, A., Schmidt, K., Bräunig, J.: Lebensmittelinfektionen in Deutschland, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2000, 43, 751-757, Springer Verlag, 2000

Arbeitskreis Blut des Bundesministeriums für Gesundheit: Stellungnahmen des Arbeitskreises Blut des Bundesministeriums für Gesundheit - Hepatitis-A-Virus (HAV), Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2001, 44, 844 - 850, Springer Verlag 2001

Baumgart, J.: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln, 8. aktualisierte Lieferung, Behr's Verlag, Hamburg, 1999

Coenen, C.: Untersuchungen zum Vorkommen und zur Risikoeinschätzung pathogener Keime in Rohmilch und Rohmilchprodukten aus der Direktvermarktung, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin, Datum der Promotion: 06.03.2000

Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM), Fachgruppe Lebensmittel-Mikrobiologie und -Hygiene: Veröffentlichte mikrobiologische Richt- und Warnwerte zur Beurteilung von Lebensmitteln, Bonn, Januar 2002

Ekblad, U.: Biological agents and pregnancy, J Occup Environ Med 37, 8, 962 - 965, 1995

Geissler, A., Stein, H., Bätza, H.-J.: Tierseuchenrecht in Deutschland und Europa, Band 1, Verlag R. S. Schulz, Oktober 2001

Gemeinsame Information des Robert Koch-Institutes (RKI), des Bundesinstitutes für gesundheitlichen Verbraucherschutz und Veterinärmedizin (BgVV), des Paul-Ehrlich-Institutes (PEI) und des Bundesinstitutes für Arzneimittel und Medizinprodukte (BfArM) (Stand 5. März 2001): Die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) des Rindes und deren Übertragbarkeit auf den Menschen, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2001, 44, Springer Verlag, 2001

Grevers, G., Röcken, M.: Taschenatlas der Allergologie - Grundlagen, Diagnostik, Klinik, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2001

Hahn, H., Falke, D., Kaufmann, S. H. E., Ullmann, U. (Hrsg.): Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 4. Aufl., Springer Verlag, Berlin, 2001

Hilmes, C.: Anerkannte Fälle 1991 bis 2000 der Fleischerei-BG (BK 3102 vom Tier auf den Mensch übertragbare Krankheiten), Fleischerei-BG, 2002

Hilmes, C., Schlieper, R. Schmidt, R. Olten, D., Merget, R.: Ornithose-Erkrankungen vorbeugen, Fleischwirtschaft, 16-21, 1/2003

Höhne, M., Schreier, E.: Lebensmittelassoziierte Virusinfektionen, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2000, 43, 770-776, Springer Verlag 2000

Hofmann, F., Jäckel, R. (Hrsg.): Merkblätter Biologische Arbeitsstoffe, ecomed Verlagsgesellschaft, Landsberg/Lech, 2000

Hüsing, B., Knorr, Chr., Menrad, K., Strauß, E.: Erhebung des Standes der Technik beim nicht beabsichtigten Umgang mit bestimmten biologischen Arbeitsstoffen aus der Sicht des Arbeitsschutzes, Fb 725, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 1995

Kayser, F. H., Bienz, K. A., Eckart, J., Zinkernagel, R. M.: Medizinische Mikrobiologie, 10. Aufl., Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2001

Kist, M.: Campylobacter- und Arcobacter-Infektionen. In Hofmann, F.: Infektiologie, IV-1.5: 1-6, ecomed, Landsberg, 2001

Köhler, W., Eggers, H. J., Fleischer, B., Marre, R., Pfister, H., Pulverer, G. (Hrsg.), (vormals Brandis et al.): Medizinische Mikrobiologie, 8. Aufl., Urban & Fischer Verlag, München, 2001

LASI-Arbeitskreis "Biologische Arbeitsstoffe / Gentechnik": Stellungnahme vom 14./15.02.2002 (Protokoll der Sitzung), Hamburg, 2002

Krämer, J.: Lebensmittel-Mikrobiologie, 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1997

Küpper, C.: Zucker, Gewürze und Schokolade - mehr als nur Genuss!, 2736-2742, 127; Dtsch Med Wochenschr 2002

Manke, H., Müller, R., Huke, M., Lederer P.: Ornithoseausbruch in einer Geflügelschlachtereier: Erkenntnisse für den Arbeitsschutz, Arbeitsmed. Sozialmed. Umweltmed., 120 - 124, 35, 3, 2000

Merdian, J.: Anerkannte Fälle 1990 bis 2000 der BG Nahrungsmittel und Gaststätten (BK 3101 Tätigkeiten mit erhöhter Infektionsgefährdung, BK 3102 vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheiten, BK 4201 exogen allergische Alveolitis), BG Nahrungsmittel und Gaststätten, 2002

Mersmann, C.: Rechtliche Bewertung des Salmonellennachweises in Lebensmitteln, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin, Datum der Promotion: 23.03.2001

Mims, C., Playfair, J., Roitt, J., Wakelin, D., Williams, R. (Gatermann, S., Loos, M. (Hrsg. Dt. Fassung)): Medizinische Mikrobiologie, Ullstein Verlag, 1996

Olten, D., Merget, R.: Arbeitsschutzmaßnahmen zur Verhinderung der Übertragung von Krankheiten vom Tier auf den Menschen in Geflügelschlachtereien. Projekt-Nr. Med 16 des Berufsgenossenschaftlichen Forschungsinstitutes für Arbeitsmedizin (Laufzeit: 7/2000 - 12/2001)

Poschner, A., Holling, F.: Mykotoxine und Verbraucherschutz, Der Lebensmittelbrief, Ausgabe 3/4, 43-47, 2002

Reinhold, P.: Bekämpfung bakterieller Infektionen - eine ständige Aufgabe des gesundheitlichen Verbraucherschutzes - Tagungsberichte, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2001, 44, 738-745, Springer Verlag 2001

Reiß, J.: Schimmelpilze. Lebensweisen, Nutzen, Schaden, Bekämpfung. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin 1998

Rieger, M. A.: Biologische Belastungen der Beschäftigten in der Landwirtschaft, Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia Legendi im Fach Arbeitsphysiologie im Fachbereich Sicherheitstechnik der Bergischen Universität - Gesamthochschule Wuppertal, 2002

RL 2000/54/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über den Schutz der Arbeitnehmer gegen Gefährdung durch biologische Arbeitsstoffe bei der Arbeit vom 18.09.2000

RL 64/432/EWG zur Regelung viehseuchenrechtlicher Fragen beim innergemeinschaftlichen Handelsverkehr mit Rindern und Schweinen, zuletzt geändert durch RL 98/46/EG

Robert Koch-Institut: Übersicht unter epidemiologischem Aspekt: Die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) - eine Tierseuche mit erheblicher Bedeutung für den Menschen, Epidemiologisches Bulletin, Nr. 4, 26. Januar 2001

Robert Koch-Institut: Gesundheitsberichterstattung des Bundes Heft 01/02, Lebensmittelbedingte Erkrankungen in Deutschland, Hrsg: Robert Koch-Institut in Zusammenarbeit mit dem Statistischen Bundesamt, 2002

Robert Koch-Institut: Ratgeber Infektionserkrankungen, Merkblatt für Ärzte, Erstveröffentlichung im Epidemiologischen Bulletin 35/1999, aktualisiert Oktober 2001

Sabrowski, A.: Lagerungsabhängige Qualitätsveränderungen von geräucherten, vakuumverpackten Forellenfilets, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin, Datum der Promotion: 09.02.2001

Schlieper, R.: Weitere Recherchen zu BK-Fällen 1991 bis 2000 der Fleischerei-BG (BK 3102 Übertragbare Krankheiten), Fleischerei-BG, 2002

Schrader, Süss: Alimentäre FSME durch Milch und Frischkäse - ein Problem?, 54. Arbeitstagung des Arbeitskreises Lebensmittelhygienischer Tierärztlicher Sachverständiger (ALTS) am 19.-21.06.2001 in Berlin

Sinell, H.-J.: Einführung in die Lebensmittelhygiene, Parey Verlag, 1992

Specker, M.: Untersuchungen zum Vorkommen von Listerien, Salmonellen, Campylobacter und Staphylokokken in Rohmilch im Land Brandenburg, Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Veterinärmedizin an der Freien Universität Berlin, Datum der Promotion: 13.12.1996

Tschäpe, H.: Lebensmittelbedingte Infektionskrankheiten durch Bakterien, Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 2000, 43, 758-769, Springer Verlag 2000

Wagner, I.: Salmonellosen. In Hofmann, F.: Infektiologie, IV-1.39: 1-4, ecomed, Landsberg, 2001

Warrel, D. A.: Infektionskrankheiten, VCH, Weinheim, 1990

Weidenbörner, M.: Lebensmittel-Mykologie, 1. Aufl., Behrs Verlag Hamburg, 1999

WHO: World Health Organisation surveillance programme for control of foodborne infection and intoxication in europe, Seventh report 1993-1998, Hrsg. Schmidt, K., Tirado, C., 1999

Anhang IV**Glossar**

Alveolitis	entzündliche Reaktion der Lungenbläschen und des angrenzenden Zwischenraumes
Amplifizierung	Vervielfältigung von Basensequenzen des Erbmateri als
Dermatophyt	Sammelbezeichnung für bestimmte Pilze, die sich in den äußeren Schichten der Haut, in Haaren und Nägeln ansiedeln können
Kryptokokkose	Pilzinfektion der Lunge durch <i>Cryptococcus neoformans</i> oder <i>Cryptococcus bacillisporus</i> mit Knötchenbildung und nachfolgender Einwanderung in Gehirnareale
Mykose	durch Pilze verursachte Infektionskrankheit
Ochratoxin-A	von bestimmten <i>Aspergillus</i> - und <i>Penicillium</i> -Arten produziertes Pilzgift
Pharynx	Rachen, Schlund
Pneumonie	akute oder chronische Entzündung des Lungengewebes
Zoonosen	Infektionskrankheiten, die natürlicherweise zwischen Wirbeltieren und Menschen übertragen werden

Anhang V

Persönliche Schutzausrüstungen – Grundzüge der Wirkungsweise und Auswahlkriterien

1. Hautschutz

Die intakte Haut ist eine sehr effektive Barriere, die in den meisten Situationen das Eindringen des Erregers in den Organismus verhindern kann. Voraussetzung dafür ist, dass die Haut unbeschädigt ist. Dies ist bei einer Beschäftigung im Lebensmittelbereich oft nicht gewährleistet, denn dadurch, dass man hier vielen hautschädlichen Noxen - insbesondere der Feuchtigkeit - ausgesetzt ist und häufig an beruflich erworbenen Hautveränderungen leidet, können Infektionserreger leichter in den Organismus eindringen.

Die Hauterkrankungen stellten z. B. in den Jahren 2002 und 2003 die Hälfte aller bei der Fleischerei- BG gemeldeten Berufskrankheiten dar [HVBG 2002, HVBG 2003]. Der Hautschutz ist deshalb auch als Infektionsprophylaxe von großer Bedeutung.

Desinfektion und Hautreinigung sind hier als Dekontaminationsmaßnahme zur Infektionsprävention von zentraler Bedeutung. Die raue und vorgeschädigte Haut ist deutlich schwerer zu desinfizieren, als die intakte.

Hautschutzpräparate für den Lebensmittelbereich sollten spezifische Anforderungen erfüllen: Ein Basis-Hautschutzmittel zur kombinierten Hautschutz und Hautpflege sollte **ausreichend fett-/pflegestoffhaltig** sein, ohne in der Anwenderakzeptanz zu leiden. Spezial-Hautschutzmittel sind nur bei besonderen Belastungen wie **Feuchtarbeit / okklusive Handschuhe** (nach TRGS 401 [TRGS 401]) notwendig. Die Wirksamkeit sollte nach der Präventionsleitlinie „Anforderungen an Hautschutzmittel“ der gewerblichen Berufsgenossenschaften [BGR 197] aufgezeigt und der Hautschutzplan nach der BGR 197 „Regeln für den Hautschutz“ [SachgHautsch] erstellt und in die Praxis umgesetzt werden. Zur Einhaltung der branchenspezifischen Hygiene- und Produktschutzanforderungen sollten die eingesetzten Hautschutz- und Hautpflegemittel **unparfümiert** sowie **ohne lebensmittelwirksame Bestandteile** sein, um eine Kontamination des Lebensmittels zu vermeiden. Der Hersteller sollte eine entsprechende Zusicherung über „lebensmittelunwirksame Bestandteile“ im Hautschutzmittel zur Verfügung stellen [Schütt-Abraham]. Die verwendeten **Desinfektions- und Hautreinigungsmittel** müssen **hautschonend** und ebenfalls **unparfümiert** sein.

2. Schutzkleidung

Die **Schutzkleidung** bei Exposition gegenüber biologischen Arbeitsstoffen hat die Aufgabe zu verhindern, dass die Haut und die Kleidung (auch Berufs- oder Arbeitskleidung) der Beschäftigten mit Mikroorganismen kontaminiert wird und durch Verschleppung unkontrollierbare Gefahren entstehen.

Als Minimalanforderung sollte sie die **Vorderseite des Rumpfes, die Arme und die Oberschenkel bedecken, dekontaminierbar oder entsorgbar** und elektrostatisch ableitfähig sein [BGR 189].

In Bereichen, in welchen die Mikroorganismen durch Flüssigkeitsspritzen verbreitet werden können, sollte die Schutzkleidung vor Nässe schützen und flüssigkeitsdicht sein. In diesem Fall muss gegebenenfalls auch eine körperbedeckende Arbeitskleidung (z.B. Overall) gewählt werden.





Auch der Einsatz von Einwegkleidung kann z. B. bei der Durchführung selten anfallender Reparaturarbeiten sinnvoll sein. Nach dem Tragen muss diese Kleidung entsorgt werden.

Bei speziellen Expositionen z.B. gegenüber dem BSE/TSE-Erreger oder dem Erreger der klassischen Geflügelpest sind die Beschlüsse 602 und 608 bzgl. der Wahl der geeigneten Schutzkleidung heranzuziehen [ABAS-Beschluss 602, ABAS-Beschluss 608].

Bei der Wahl der persönlichen Schutzausrüstung gerade im Fleischereigewerbe ist - zusätzlich zu den biologischen Einwirkungen - zu beachten, dass der geeignete **Schnitt- und Stichschutz** beim Umgang mit Handmessern zum Einsatz kommt. Hierzu gehören u. a. die **Stechschutzhürze, Metallringgeflechthandschuhe mit Armschutzstulpe** und der Oberschenkelschutz durch **besonders lange Schürzen**.

3. Handschutz

Handschutz hat das Ziel, Verletzungen und Kontaminationen der Hände zu vermeiden. Verletzungen können als Eingangspforte für biologische Arbeitsstoffe dienen. Die Auswahl der geeigneten Handschuhe erfolgt aufgrund der Gefährdungsbeurteilung. **Schutzhandschuhe** sind Handschuhe, die die Hände vor Schädigungen durch äußere Einwirkungen mechanischer, thermischer, elektrischer und chemischer Art sowie vor Mikroorganismen und ionisierender Strahlung schützen. Sie sind entsprechend ihrer Schutzfunktion gekennzeichnet [BGR 195]:

Piktogramm	Bedeutung (z. B. Gefahrenklasse)	Piktogramm	Bedeutung (z. B. Gefahrenklasse)
	Schutz gegen mechanische Gefahren		Schutz gegen Kälte
	Schutz gegen Schnitte und Stiche		Schutz gegen bakteriologische Kontamination

für den Handschutz zum Einsatz:

- **Metallringgeflechthandschuhe**

In der Lebensmittelwirtschaft werden viele Arbeiten mit Messern ausgeführt. Der Einsatz von Metallringgeflechthandschuhen bietet einen gewissen Schutz gegen Schnitt- und Stichverletzungen. Sie sind bei allen Arbeiten erforderlich, bei denen das Messer in Richtung zur Hand des Benutzers bewegt wird. Sie bestehen aus einem Stahl- oder aus Titanringgeflecht. [BGR 200].

- Handschutz durch **schnitthemmende Handschuhe**

Schnitthemmende Handschuhe bestehen im Wesentlichen aus Nylongewebe, Aramid und eingearbeitetem Edelstahldraht. Sie bieten Schutz gegen reine Schnittverletzungen. Einsatzbereiche sind: Arbeiten mit dem Handmesser, Schnittschutz an der messerführenden Hand, Schnittschutz beim Reinigen und Austauschen von Maschinenmessern [BGI 864].

- Handschutz durch **feuchtigkeitsdichte Handschuhe**

Feuchtigkeitsdichte Handschuhe bestehen aus unterschiedlichen Kunststoffen. Sie kommen in der Lebensmittelherstellung hauptsächlich aus Produktschutzgründen und bei Reinigungstätigkeiten zum Einsatz. Sie bieten aber umgekehrt auch einen Schutz der Versicherten gegenüber biologischen Agenzien [BGR 195].

4. Fußschutz

Fußschutz soll grundsätzlich verhindern, dass mechanische, thermische, chemische Einwirkungen oder die Einwirkung von Elektrizität zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen [BGR 191].

In Bereichen, in denen mit biologischen Arbeitsstoffen mit Gefährdungspotential umgegangen wird, ist Fußschutz erforderlich, wenn die Gefahr besteht, dass ein direkter oder indirekter Kontakt der Organismen mit den betreffenden Hautbereichen zu Infektionen oder Gesundheitsschäden führen kann.

Um die Schutzfunktion gegenüber biologischen Gefährdungen wirksam erfüllen zu können, sollte der Schutzschuh folgende Kriterien erfüllen:

- **Flüssigkeitsdichtheit** der Oberfläche (vergleiche BGI 805 [BGI 805])
- Möglichst **glatte, porenfreie Oberfläche** ohne Risse, Rillen, Riefen
- **Flüssigresistente Außensohle** mit „selbstreinigendem“ Profil
- Beständigkeit des Schuhwerks gegenüber **Desinfektion**
(Hinweis: Sinnvoll kann z. B. Temperaturresistenz bis 80°C, Eignung für Maschinenreinigung sein [Ärzte-Zeitung])

Im Falle einer Kontamination des Schuhwerks ist zu verhindern, dass weitere Fußbodenbereiche durch Weiterverbreitung der biologischen Arbeitsstoffe mit den Schuhen kontaminiert werden.

Überzüge für normale Schuhe sind für die Beschäftigten in der Regel nicht geeignet, wegen der geringen mechanischen Belastbarkeit, der Rutschgefahr und der fehlenden Schutzwirkung auf der Oberseite.

5. Augenschutz/Gesichtsschutz

Augen- und Gesichtsschutz (Tragkörper und Sichtscheiben) sollen vor mechanischen, optischen, chemischen, biologischen, thermischen oder elektrischen Einwirkungen schützen. Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen steht der Schutz vor Spritzern und Aerosolen im Vordergrund, um einen Kontakt zur Augenschleimhaut, ggf. dem Mund und der Gesichtshaut zu vermeiden.

Zum Augen- und Gesichtsschutz gehören:

- **Gestellbrillen,**
- **Korbbrillen,**
- **Schutzschilde** und
- **Schutzschirme.**

Beim Augenschutz werden nur die Augen geschützt, beim Gesichtsschutz darüber hinaus Gesicht und Hals. Der Gesichtsschutz kann auch vor der oralen Aufnahme von biologischen Arbeitsstoffen (Spritzern) schützen.

Bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen dienen vorwiegend Korbbrillen und Gesichtsschutzschirme dazu, eine Kontamination (Spritzer, Tröpfchen) zu verhindern.

Ist ein Augenschutzmittel gegen Spritzer erforderlich, muss eine Korbbrille

- zum Schutz gegen Flüssigkeitsspritzer mit der Tragkörper-Kennzeichnung 3,
- zum Schutz gegen Aerosole (z. B. Bakterien oder Viren) mit der Kennzeichnung 5 (staub- und gasdichter Tragkörper)

verwendet werden.

Soll auch das Gesicht geschützt werden, sollte ein Gesichtsschutzschirm zum Schutz gegen Spritzer mit der Kennzeichnung 3, benutzt werden. In allen Fällen handelt es sich um Au-

genschutz der Kategorie II. Die BGR 192 „Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz“ gibt ausführliche Hinweise zum Thema [BGR 192].

Korrektionsbrillen fehlsichtiger Beschäftigter haben keine Schutzwirkung. Für kurzfristige Arbeiten können z. B. Korb- oder Überbrillen sowie Visiere getragen werden, ansonsten kommen Korrektionsschutzbrillen in Frage. [Schwerp.VMBG]

6. Atemschutz/G 26

Ist es durch andere, vorrangige Schutzmaßnahmen nicht auszuschließen, dass die Beschäftigten Gefahren durch Einatmen von Aerosolen oder Gasen ausgesetzt sind, hat der Arbeitgeber geeignete Atemschutzmittel zur Verfügung zu stellen.

Zum Schutz vor biologischen Arbeitsstoffen in Lebensmittelbetrieben kommen folgende Arten von Atemschutzmasken (Partikelschutz) zum Einsatz [BGR 190]:

- **Partikelfiltrierende Halbmasken**
- **Voll-, Halb- oder Viertelmasken mit aufschraubbarem Filter**
- **Gebläseunterstützte Masken**

Der so genannte „Mundschutz“ oder auch „chirurgische Mundschutz“ sowie „Staubschutzmasken“ erfüllen in der Regel die Anforderungen an Atemschutzmasken (Einwegprodukt) nicht und sind daher als Atemschutz ungeeignet. Geeigneter Atemschutz ist mit folgenden Kennzeichnungen versehen: „FFP1“ oder „FFP2“ oder „FFP3“.

Die verschiedenen Masken- und Filterarten werden vom Hersteller anhand genormter Verfahren geprüft und klassifiziert (siehe Anhang V 6.1).

Voraussetzung für **alle nicht gebläseunterstützten Atemschutzmasken** ist in jedem Fall, dass sie vor der Verwendung auf **Dichtsitz** geprüft werden. Gesichtsform und andere Bedingungen (z.B. Bartträger) können bewirken, dass Filtermasken keine ausreichende Schutzwirkung bieten und damit ungeeignet sind.

Je nach Art und Schwere der körperlichen Arbeit und klimatischen Bedingungen führt bei Einsatz von nicht gebläseunterstützten Masken das Ein- bzw. (bei Filtern ohne Ausatemventil) das Ausatmen gegen den Widerstand des Filters zu zusätzlichen physischen Belastungen des Trägers.

Bei einem Atemwiderstand von mehr als 5 mbar (z. B. FFP 2 oder FFP 3) ist davon auszugehen, dass eine arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchung gemäß BGV A 4 nach dem arbeitsmedizinischen Grundsatz G 26 erforderlich ist [BGR 190, BGV A4, Durchf. BGV A4, G 26].

6.1 Herstellerprüfung von Atemschutzmasken und Atemschutzfiltern

Die verschiedenen Masken- und Filterarten werden vom Hersteller anhand genormter Verfahren geprüft und klassifiziert. Die **Filtermedien** dürfen unter den vorgegebenen Prüfbedingungen maximal **20% (FFP 1, P 1)**, **6% (FFP 2, P 2)**, **1% (FFP 3)** bzw. **0,05% (P 3)** des Prüfaerosols durch lassen. Geprüft wird dabei mit NaCl bzw. mit Paraffinöl.

(Hinweis: **FFP-Filtermasken** werden vom Hersteller zusätzlich unter praxisnahen Bedingungen an Probanden mit NaCl-Aerosol geprüft werden. Dabei darf die gesamte **nach innen gerichtete Leckage** für mindestens 46 von 50 Einzelergebnissen (insgesamt 10 Probanden x 5 Übungen) **25 %** für **FFP1**, **11 %** für **FFP2** und **5 %** für **FFP3** nicht überschreiten. Die **Mittelwerte der Gesamtleckagen** dürfen je Proband **22 %** für **FFP1**, **8 %** für **FFP2** und **2 %** für **FFP3** nicht überschreiten. Für Masken mit Filteraufsatz gelten entsprechende Kriterien. Die Prüfkriterien im Einzelnen sind den Normen DIN EN 149, DIN EN 143 bzw. DIN EN 269 [DIN EN 149, DIN EN 143, DIN EN 269] zu entnehmen.)

Anhang VI

Literaturverzeichnis zu Kapitel 9. Schutzmaßnahmen und Anhang V

Ärzte-Zeitung online: Neue Desinfektion durch Hitze für OP-Schuhe aus Polyurethan, http://www.aerztezeitung.de/docs/2000/11/23/2m0804.asp?cat=/medizin/medica_2000/medica_2000_do, 02.09.2005

Bericht des ABAS „Gefährdung bei nicht gezielten Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen bei der Lebensmittelherstellung“ (BArbBl. 6-2005, S. 60-89)

Bericht des ABAS „Irritativ-toxische Wirkungen von luftgetragenen biologischen Arbeitsstoffen am Beispiel der Endotoxine“ (BArbBl. 6-2005, S. 33-59)

Bericht des ABAS „Schlachttechnik“ (www.baua.de)

Beschluss des ABAS 602 „Spezielle Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch BSE/TSE-Erreger“ (BArbBl. 8/01, S. 75-77, 4. Aktualisierung BArbBl. 10-2003, S. 34-39)

Beschluss des ABAS 606 „Biologische Arbeitsstoffe mit sensibilisierender Wirkung“ (BArbBl. 3-2003, S. 66-68)

Beschluss des ABAS 608 „Empfehlungen spezieller Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten vor Infektionen durch den Erreger der Klassischen Geflügelpest“ (BArbBl. 10-2003, S. 68-69)

BGI 805: Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen in der Metallindustrie, 2005

BGI 864: Auswahl von Schnitt- und Stichschutz bei der Verwendung von Handmessern in der Nahrungsmittelwirtschaft, Juli 2004

BGR 189: Einsatz von Schutzkleidung, April 1994

BGR 190: Benutzung von Atemschutzgeräten, April 2004

BGR 191: Benutzung von Fuß- und Beinschutz, Oktober 2001

BGR 192: Benutzung von Augen- und Gesichtsschutz, Februar 2006

BGR 195: Einsatz von Schutzhandschuhen, Oktober 2004

BGR 197: Benutzung von Hautschutz, April 2001

BGR 200: Benutzung von Stechschutzhandschuhen und Armschützern, April 2003

BGV A4: Arbeitsmedizinische Vorsorge, Januar 1997

BGV A4 Durchführungsanweisungen zur Unfallverhütungsvorschrift Arbeitsmedizinische Vorsorge, April 1993

DIN 10524 Lebensmittelhygiene – Arbeitskleidung in Lebensmittelbetrieben, Mai 2004

DIN EN 143 Atemschutzgeräte - Partikelfilter - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung Mai 2000

DIN EN 149 Atemschutzgeräte - Filtrierende Halbmasken zum Schutz gegen Partikeln - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Oktober 2001

DIN EN 269 Atemschutzgeräte - Frischluft-Druckschlauchgeräte mit Motorgebläse in Verbindung mit Haube - Anforderungen, Prüfung, Kennzeichnung, Dezember 1994

G 26 - Atemschutzgeräte, Arbeitsmedizinische Grundsätze, Gentner Verlag, Stuttgart

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit (Arbeitsschutzgesetz - ArbSchG -) vom 07. August 1996 (BGBl. I S. 1246), zuletzt geändert 2001 (BGBl. I S. 2785 Art. 210)

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) (Hrsg.): Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften 2002

Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG) (Hrsg.): Geschäfts- und Rechnungsergebnisse der gewerblichen Berufsgenossenschaften 2003

Hofmann, F.: Handbuch der Infektionskrankheiten, ecomed-Verlag Landsberg, Loseblattwerk, 2005 (ständige Aktualisierung)

Hofmann, F., Jäckel, R.: Merkblätter Biologische Arbeitsstoffe, ecomed-Verlag Landsberg, Loseblattwerk, 2005 (ständige Aktualisierung)

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, Amtsblatt der EU L 262/21 vom 17.10.2000

Rieger, M. A.: Biologische Belastungen der Beschäftigten in der Landwirtschaft, Habilitationsschrift zur Erlangung der Venia Legendi im Fach Arbeitsphysiologie im Fachbereich Sicherheitstechnik der Bergischen Universität - Gesamthochschule Wuppertal, 2002

Sachgebiet Hautschutz: Präventionsleitlinie Anforderungen an Hautschutzmittel. Fachausschuss Persönliche Schutzausrüstungen beim Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften, 01/2006 (www.hvbg.de/d/fa_psa/pdf_bild/leithautpdf.pdf)

Schütt-Abraham, Ingrid: Anforderungen an die Lebensmittelhygiene. Hautschutz und Hygiene in der Fleischwirtschaft, Reinhardbrunn, 23./24.10.03 (FBG-Symposium)

Schwerpunkt Augenschutz – Damit nichts ins Auge geht, Sicherheit und Gesundheit, VMBG 2/03

TRBA 400 Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen

TRBA 500 Allgemeine Hygienemaßnahmen: Mindestanforderungen

TRGS 401 Gefährdung durch Hautkontakt - Ermittlung, Beurteilung, Maßnahmen

Verordnung EG Nr. 852/2004 des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 29. April 2004 über Lebensmittelhygiene; (ABl. L 139 vom 30.4.2004) Amtsblatt Nr. L 226 vom 25/06/2004 S. 0003 - 0021

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Benutzung persönlicher Schutzausrüstung bei der Arbeit (PSA-Benutzungsverordnung), Dezember 1996

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen (Biostoffverordnung - BioStoffV -) vom 27. Januar 1999 (BGBl. I S. 50, S. 2059)