

Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt

Störungen und Unterbrechungen

baua: Bericht

**Forschung
Projekt F 2353**

T. Rigotti

**Psychische Gesundheit
in der Arbeitswelt
Störungen und Unterbrechungen**

Dortmund/Berlin/Dresden 2016

Der vorliegende Bericht wurde im Rahmen des BAuA-Forschungsprojekts „Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt - Wissenschaftliche Standortbestimmung“ erstellt und ist dem Themenfeld „Arbeitsaufgabe“ zugeordnet. Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter www.baua.de/psychische-gesundheit. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Autor: Prof. Dr. Thomas Rigotti
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Titelbild: eckedesign, Berlin

Titelgestaltung: eckedesign, Berlin

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)
Friedrich-Henkel-Weg 1 - 25, 44149 Dortmund
Postanschrift: Postfach 17 02 02, 44061 Dortmund
Telefon: 0231 9071-2071
Telefax: 0231 9071-2070
E-Mail: info-zentrum@baua.bund.de
Internet: www.baua.de

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

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

Nachdruck und sonstige Wiedergabe sowie Veröffentlichung, auch auszugsweise, nur mit vorheriger Zustimmung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

www.baua.de/dok/7930412

DOI: 10.21934/baua:bericht20160713/1e

ISBN 978-3-88261-182-3



Abstract

Arbeitsunterbrechungen und Störungen zählen laut repräsentativer Befragungen zu den bedeutendsten psychischen Belastungen der heutigen Arbeitswelt. Es verwundert daher nicht, dass sich viele Forschungsarbeiten, insbesondere in den letzten Jahren, mit den Auswirkungen von Unterbrechungen und Störungen bei der Arbeit beschäftigt haben. In diesem systematischen Literaturüberblick wird der aktuelle Stand bezüglich der empirischen Evidenz zu Korrelaten und Effekten von Unterbrechungen und Störungen dargestellt. Trotz verschiedener theoretischer Beiträge und Überblicksarbeiten zur Thematik, fehlt bisher eine umfassende systematische Aufarbeitung der bestehenden empirischen Evidenz zu den Auswirkungen von Unterbrechungen und Störungen. Als Quintessenz dieses systematischen Überblicks werden Forschungsbedarfe formuliert sowie konkrete Gestaltungsoptionen für die betriebliche Praxis benannt.

Arbeitsunterbrechungen können definiert werden als „kurzzeitige Aussetzung einer menschlichen Handlung, welche durch eine externe Quelle verursacht ist“ (Baethge & Rigotti, 2010, S. 9). In der Regel sind Arbeitsunterbrechungen mit einer zusätzlichen Aufgabe verbunden. Dies bedeutet, dass mit Unterbrechungen nicht nur eine Aufmerksamkeitsablenkung einhergeht, sondern auch eine Entscheidung bezüglich der Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe gefällt werden muss (die Aufgabe kann sofort oder verzögert bearbeitet werden, sie kann ignoriert oder an Andere delegiert werden). Und schließlich muss zur noch nicht vollendeten Primärtätigkeit zurückgekehrt werden. Diese Prozesse kosten Zeit sowie (mentale) Ressourcen. Störungen können von Unterbrechungen vor allem durch zwei Merkmale abgegrenzt werden. Während Unterbrechungen ein distinktes Ereignis darstellen, können Störungen auch kontinuierlich wirken (etwa Baustellenlärm). Des Weiteren sind mit Störungen eher keine zusätzlichen Arbeitsaufgaben verbunden. In der Taxonomie der Handlungsregulationstheorie werden Unterbrechungen daher den Regulationshindernissen und Störungen den Regulationsüberforderungen zugeordnet. Als weitere relevante theoretische Modelle wird einleitend kurz auf das Phasenmodell von Unterbrechungen (Brixey et al., 2007; Baethge, Rigotti & Roe, 2015) und das Ziel-Aktivierungsmodell (Altmann & Trafton, 2002) eingegangen. Obgleich sich das Task-Switching-Paradigma hinsichtlich der Antizipation der Aufgaben grundlegend von Unterbrechungen, welche zumindest zeitlich in den allermeisten Fällen nicht präzifizierbar sind, unterscheidet, werden in einem kurzen Exkurs die wichtigsten Begriffe und Befunde dieses Forschungsparadigmas dargestellt.

Es wurde nach den englischen Schlagworten „interruption“, „intrusion“, „distraction“ sowie den deutschen Schlagworten „Arbeitsunterbrechung“, „Regulationshindernis“, „Regulationsproblem“, „Ablenkung“ und „Störung“ in den Datenbanken PubMed, Web of Science, WisO, PSYNDEX und PsycInfo gesucht. Da sich die Trefferquoten teilweise als sehr hoch herausstellten (bis zu ca. 50.000 Treffer für „Interruption“) wurden als konjunktive Einschränkung (AND) „work“ sowie (OR) „task“ zusätzlich als Suchstrings aufgenommen. Im ersten Durchgang wurden 2159 potentiell relevante Beiträge identifiziert. Zunächst wurden anhand des Titels, bzw. Abstracts offensichtlich irrelevante Quellen entfernt. Es verblieben zunächst 603 Studien. Diese wurden als Volltexte beschafft und in einem offenen Kodierungsverfahren zunächst grob in die Kategorien „Experimentelle Studien“ und „Feldstudien“ eingeteilt. Weitere Kategorisierungsvorgänge folgten einem induktiven Prinzip, die eine Erweiterung der Kategorienklassen im Prozess ermöglichten. Sowohl experimentelle Studien als auch Feldstudien wurden in Themenfelder kategorisiert. Dies führte zu weiteren Ausschlüssen von Publikationen (Ausschlusskriterien waren für empirische Studien: Unterbrechungen wurden nicht direkt erfasst, das zugrundeliegende

Konstruktverständnis von Unterbrechungen entspricht nicht dem Fokus des Reviews, Studien an klinischen Stichproben; des Weiteren waren zu diesem Zeitpunkt auch teilweise noch Presseberichte enthalten, die keinen originären empirischen oder theoretischen Beitrag leisten). Gut die Hälfte der Studien konnten in diesem Durchgang ausgeschlossen werden. In einem letzten Schritt wurden noch aktuelle Arbeiten sowie dem Autor bekannte Tagungsbeiträge aufgenommen, welche (noch) nicht in den Literaturlieferanten verzeichnet waren. Letztlich flossen 304 Studien in den systematischen Literaturüberblick ein. Zunächst werden dann Befunde aus experimentellen Studien berichtet. Diese Arbeiten konnten grob hinsichtlich der betrachteten Kriterien psychische und physische Beanspruchung und Erholung sowie Leistung eingeteilt werden.

Zu Beanspruchungsindikatoren konnten nur wenige Studien identifiziert werden, die jedoch einheitlich eine negative affektive Aktivierung durch Unterbrechungen ausweisen. In Bezug auf Leistungskriterien wird differenziert nach den betrachteten Aspekten von Unterbrechungen. Neben einer dichotomen Operationalisierung (Unterbrechungen ja/nein) untersuchten Studien Effekte der Unterbrechungsdauer, des Zeitpunkts der Unterbrechung, des Resumptionlags und der Komplexität der Aufgaben.

Trotz einzelner nicht signifikanter Effekte (bei sehr simplen Aufgaben) von Unterbrechungen auf Leistungsindikatoren, kann in der Gesamtbetrachtung festgehalten werden, dass Unterbrechungen die Leistung sowohl in der Primär- als auch Unterbrechungsaufgabe negativ beeinflussen und die wahrgenommene Komplexität des gesamten Handlungsablaufs erhöhen. Die Länge der Unterbrechung, Unterbrechungen in der Mitte sowie gegen Ende der Aufgabenvollendung sowie die Ähnlichkeit der Aufgaben wirken dabei intensivierend.

Feldstudien wurden eingeteilt in die Kategorien deskriptive Studien, Beanspruchung / Gesundheit, Arbeitsleistung und Interventionsstudien. Eine große Zahl von Studien dokumentierte, vornehmlich durch Tätigkeitsbeobachtungen ermittelte, hohe Raten von Unterbrechungen in Gesundheits- (v.a. Pflege-)berufen. Aus diesen Studien lassen sich aber keinerlei gesicherten Erkenntnisse hinsichtlich gesundheitlicher oder leistungsbezogener Effekte von Unterbrechungen ableiten. Neben sehr unterschiedlichen Definitionen von Arbeitsunterbrechungen sind in diesen Arbeiten auch nahezu durchweg keine theoretischen Bezüge benannt.

Bezogen auf die zentrale Fragestellung zu Effekten von Unterbrechungen und Störungen auf Beanspruchung und Gesundheit konnten 31 Studien ermittelt werden. Diese wurden in Querschnittsbefragungen, multimethodale Studien, Tagebuchstudien und Längsschnittstudien eingeteilt, da diese Studiendesigns zu unterschiedlichen Aussagen gelangen und sich in ihrer methodischen Güte unterscheiden. Über verschiedene Stichproben hinweg konnten korrelative Zusammenhänge zwischen Unterbrechungen und diversen subjektiven Befindens- und Gesundheitsindikatoren identifiziert werden. Ergebnisse aus multimethodalen sowie Tagebuchstudien sichern diese Befunde weiter ab. Erste längsschnittliche Betrachtungen konnten Unterbrechungen als relevanten Prädiktor für das Cortisollevel als Stressindikator sowie für reduzierte Arbeitszufriedenheit und vermehrte psychosomatische Beschwerden ausweisen.

In Feldstudien wurden diverse Leistungskriterien in Verbindung mit Arbeitsunterbrechungen und Störungen untersucht. Bezüglich allgemeiner Leistungsindikatoren ist die Befundlage als noch eher dünn einzustufen mit zudem gemischten Befunden. Als nachgewiesen kann eine Verlängerung der Bearbeitungszeit (über die Summe der Primär- und Unterbrechungsaufgabe hinaus) eingestuft werden. Allgemein zu Fehlern ist die empirische Datenbasis auch noch eher dünn. Speziell zu Medikationsfehlern konnten die meisten Studien in dieser Kategorie detektiert werden. Unterbrechungen werden zwar in allen 21 Studien als Risikoquelle für Medikationsfehler identifiziert – ein stringenter Kausalitätsnachweis ist bisher jedoch nicht erbracht worden. Vereinzelt finden sich Hinweise, dass Unterbrechun-

gen und Störungen das Unfallrisiko erhöhen können – da prospektive Studiendesigns in diesem Bereich jedoch kaum realisierbar sind, sind die berichteten Effekte mit Vorsicht zu interpretieren.

Interventionen zur Reduktion von Unterbrechungen sind fast ausschließlich im Gesundheitssektor in Publikationen dokumentiert. Diese liefern Hinweise auf teilweise sehr einfache und kostengünstige Maßnahmen (Hinweisschilder, Warnwesten, abgeschirmte Arbeitsbereiche) zur Reduktion von Unterbrechungen und Störungen. Zwar werden durchweg positive Interventionseffekte gefunden (nahezu unabhängig von der Art der Maßnahme); mit wenigen Ausnahmen weisen diese Evaluationsstudien jedoch erhebliche methodische Mängel auf. So fehlt etwa eine Kontrollgruppe, die Zuteilung erfolgte nicht randomisiert oder es werden nur Post-Messungen durchgeführt. Abgesehen von einem potentiellen Publikationsbias (erfolglose Maßnahmen werden kaum publiziert) besteht hier also weiterer Forschungsbedarf.

Trotz der umfangreichen Forschung zur Unterbrechungen und Störungen ergeben sich einige Forschungsdesiderate: (1) Aufgrund experimenteller Studien sind zwar Ursache-Wirkzusammenhänge abzuleiten. Die Übertragbarkeit in den realen Arbeitskontext kann aber in Frage gestellt werden. Im Feld gibt es bisher nur sehr wenige Längsschnittstudien, welche zur Absicherung kausaler Wirkmechanismen aber sehr wünschenswert wären. (2) Es ist festzustellen, dass die Differenzierung verschiedener Eigenschaften und Prozessaspekte, wie sie in experimenteller Laborforschung untersucht wurden, in Feldstudien bisher so gut wie keine Beachtung gefunden haben. In aller Regel wurde in Feldstudien die Häufigkeit von Unterbrechungen erfragt, oder beobachtet. Aspekte wie z.B. die Dauer der Unterbrechung, Resumption- und Interruptionlag oder Komplexität blieben bisher als Arbeitsbedingungsfaktoren unberücksichtigt. (3) Unterbrechungen und Störungen wurden vorrangig in Gesundheitsberufen untersucht. Vergleiche zwischen verschiedenen Tätigkeiten und mögliche unterschiedliche „Unterbrechungsprofile“ könnten unser Wissen über differenzielle Wirkmechanismen deutlich erweitern. Kaum untersucht sind (4) Mediatoren, welche zwischen Unterbrechungen und Störungen und verschiedenen Outcomes vermitteln sowie (5) Moderatoren, etwa als Puffer negativer Effekte, oder aber auch als intensivierende Faktoren. (6) Die Untersuchung konkreter Strategien im Umgang mit Unterbrechungen und Störungen könnte zur evidenzbasierten Entwicklung verhaltensbezogener Ansätze beitragen. (7) Zwar konnten eine Reihe von Interventionsstudien identifiziert werden. Diese zeigten aber mit sehr wenigen Ausnahmen methodische Schwächen (keine Kontrollgruppen, keine Randomisierung, etc.) und waren zudem ausschließlich im Gesundheitssektor verortet. Solidere Studiendesigns sowie Interventionen in verschiedenen beruflichen Kontexten könnten daher die aktuelle Evidenz erweitern.

Abschließend werden Gestaltungs- und Maßnahmenempfehlungen abgeleitet. Die Auswertung der aktuell verfügbaren Studien erlaubt m.E. die Einstufung von Unterbrechungen und Störungen als Quelle psychischer (Fehl-)belastung. Somit sollten diese als Arbeitsbedingungsfaktoren zum Beispiel im Rahmen der Beurteilung psychischer Gefährdung einbezogen werden. Prinzipiell ist eine Reduktion von (unnötigen und vermeidbaren) Unterbrechungen zu empfehlen. Bezugnehmend auf die dargestellten diversen empirischen Befunde werden konkrete Gestaltungsempfehlungen aufgeführt. Da diese teilweise aus laborexperimentellen Befunden abgeleitet sind und Gestaltungswissen aus Interventionsstudien sich auf Gesundheitsberufe beschränkt bestehen weitere Forschungsbedarfe, um zu gesicherten Erkenntnissen zu gelangen.

Inhaltsverzeichnis

1.	Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen	9
1.1.	Theorien und Modelle zum Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen	9
2.	Betriebliche Rahmenbedingungen	12
3.	Eckdaten zur Literaturrecherche	12
4.	Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen und Outcomes	15
4.1.	Ergebnisse aus experimentellen Studien	15
4.1.1.	Systematische Reviews/Metaanalysen	15
4.1.2.	Psychische und physische Beanspruchung, Erholung.....	16
4.1.3.	Leistung	16
4.2.	Ergebnisse aus Feldstudien	21
4.2.1.	Systematische Reviews und Überblicksarbeiten	21
4.2.2.	Deskriptive Studien	22
4.2.3.	Beanspruchung/Gesundheit.....	24
4.2.4.	Arbeitsleistung.....	31
4.2.5.	Interventionsstudien	37
5.	Bewertung und Diskussion der Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes.....	40
5.1.	Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen.....	40
5.1.1.	Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Gesundheit.....	40
5.1.2.	Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Befinden.....	40
5.1.3.	Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Motivation sowie Arbeitszufriedenheit	41
5.1.4.	Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Leistung	41
6.	Zusammenfassende Bewertung aller Merkmale des Arbeitsbedingungsfaktors, Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf	43
7.	Gestaltungsaussagen zum Arbeitsbedingungsfaktor Unterbrechungen.....	45
7.1.	Gestaltungswissen auf Grundlage von Interventionsstudien.....	45
7.2.	Gestaltungsempfehlungen auf Grundlage von Zusammenhängen zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen.....	46
7.3.	In allgemeiner Form berichtete Gestaltungshinweise.....	46

Störungen und Unterbrechungen

8.	Suchstrings zum Arbeitsbedingungsfaktor Unterbrechungen	46
9.	Literatur	47
10.	Tabellenverzeichnis	67
11.	Abbildungsverzeichnis	67

1. Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen

1.1. Theorien und Modelle zum Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen

Exponentieller Wissenszuwachs, moderne Informationstechnologien und verstärkter Rationalisierungsdruck tragen zu einer zunehmenden Verdichtung der Arbeit bei (Zimber & Rigotti, 2015). Repräsentative Befragungen, wie etwa die Erwerbstätigenerhebung des Bundesinstituts für Berufsbildung (BIBB) und der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), stellen Unterbrechungen in der Arbeit als Belastungsfaktor mit hoher Prävalenz neben Zeit- und Leistungsdruck heraus. So gaben z. B. in der letzten Erwerbstätigenbefragung von BIBB und BAuA 2012 44 Prozent der Beschäftigten an, häufig bei ihrer Arbeit unterbrochen oder gestört zu werden.

Obgleich sich in der Literatur diverse Definitionen von Unterbrechungen finden lassen, dominiert die Auffassung, dass Arbeitsunterbrechungen die kurzfristige Aussetzung einer Tätigkeit aufgrund einer äußeren Störung beschreiben. So können Arbeitsunterbrechungen nach Baethge und Rigotti (2010, S. 9) definiert werden als eine „kurzzeitige Aussetzung einer menschlichen Handlung, welche durch eine externe Quelle verursacht ist“. In der Regel ist davon auszugehen, dass Arbeitsunterbrechungen mit einer neuen Handlung verbunden sind. So bietet sich eine definitorische Abgrenzung zu Störungen an, die den aktuellen Handlungsfluss zwar unterbrechen und beeinträchtigen können, aber nicht zwingend mit einem konkreten Handlungsziel verknüpft sind. Nicht immer ist die Behebung der Störung (technischer Defekt, Computerabsturz etc.) durch die sich gestört fühlende Person möglich. Einen guten theoretischen Begriffsrahmen bietet die Handlungsregulationstheorie. Handlungsregulationstheoretisch (Hacker & Sachse, 2014; Frese & Zapf, 1994) lassen sich Unterbrechungen den Regulationshindernissen zuordnen. Sie führen dazu, dass ein aktuell ausgeführter Handlungsplan gestoppt werden muss, es kommt zu einer Aufmerksamkeitsverschiebung, es muss eine Entscheidung getroffen werden, wie mit der Unterbrechung umzugehen ist, und schließlich muss die Primäraufgabe wieder aufgenommen werden und dafür der Bearbeitungsstand rekapituliert werden (vgl. das Phasenmodell nach Brixey et al., 2007, sowie die Erweiterung durch Baethge, Rigotti & Roe, 2015). Arbeitstätigkeiten umfassen i. d. R. mehrere Handlungsschritte. Im Phasenmodell von Brixey et al. (2007) wird die Zeit, die zwischen dem Auftreten einer Unterbrechung bei der Ausführung einer Primärtätigkeit und der Entscheidung, wie darauf reagiert wird (sofortige oder verzögerte Zuwendung und Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe, Ignorieren oder Delegation der Aufgabe an andere), verstreicht, als Interruption Lag bezeichnet. Nach der Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe muss wieder zur Primäraufgabe zurückgekehrt werden, da diese ja noch nicht abschließend bearbeitet wurde. Die zeitlichen Kosten dieses Wechsels werden als Resumption Lag bezeichnet. Während im Modell von Brixey et al. (2007) der beobachtbare Handlungsfluss aufgezeigt wird, ergänzen Baethge et al. (2015) diesen Prozess um die nötigen mentalen Regulationsmechanismen, die nicht direkt beobachtbar sind.

Störungen lassen sich eher den Regulationsproblemen in der handlungsregulationstheoretischen Taxonomie zuordnen. So kann es durch Störungen zu einer informatorischen Erschwernis kommen (weil etwa Signale schlechter verarbeitet werden). Eine nötige Unterbrechung von Handlungen durch Störungen kann – muss aber nicht – eine zwingende Konsequenz sein. Andererseits kann auf Arbeitsunterbrechungen auch mit Verzögerung

(die Primäraufgabe wird zunächst zu Ende gebracht oder bis zu einem Punkt gebracht, an dem die Wiederaufnahme leichter fällt) oder auch gar nicht reagiert werden (z. B. der Anruf wird nicht entgegengenommen). Ein, wenn auch kurzer, Effekt auf die Konzentrationsleistung in der Primäraufgabe ist aber selbst zu erwarten, wenn Arbeitsunterbrechungen ignoriert werden.

Arbeitsunterbrechungen gehen also i. d. R. mit der Ausübung einer zweiten Tätigkeit bzw. Aufgabe einher und grenzen sich dadurch von diskreten Ablenkungsereignissen sowie von kontinuierlichen Störungen (z. B. Lärmpegel) ab. Nur in wenigen Studien im Anwendungskontext werden Störungen als Distractionen untersucht, sodass sich die überwiegende Mehrheit der hier systematisch zusammengefassten empirischen Befunde den Arbeitsunterbrechungen im engeren Sinne zuordnen lässt.

Neben der Handlungsregulationstheorie, die mit wenigen Ausnahmen sehr selten in internationalen Publikationen rezipiert wird, ist das Zielaktivierungsmodell nach Altmann und Traflet (2002) als bedeutendes relevantes Rahmenmodell für die Prozesse und Effekte von Arbeitsunterbrechungen und Störungen zu nennen. In diesem Modell wird die prozesshafte Aktivierung und Hemmung von Handlungszielen thematisiert. Das Modell ist mit der Grundannahme der Handlungsregulationstheorie, dass jegliche bewusste menschliche Handlung durch die Antizipation eines Ziels determiniert ist (Hacker & Sachse, 2014), konform. Grundlegende Annahme des Zielaktivierungsmodells ist, dass ein Ziel ein gewisses Aktivierungsniveau erreichen muss, um handlungsleitend zu werden. Ein neues Ziel, bedingt durch eine Unterbrechungsaufgabe, wird also erst dann aufgegriffen, wenn das aktuelle Handlungsziel gehemmt wird. Aus diesem Modell lassen sich u. a. Annahmen bzgl. der Interferenz von Primär- und Unterbrechungsaufgabe ableiten. So sollte etwa der Wechsel schwerer fallen, wenn die beiden Handlungsziele ähnliche Modalitäten oder Inhalte aufweisen.

Des Weiteren soll hier kurz auf das Task-Switching-Paradigma verwiesen werden. Studien zu Task Switching wurden jedoch nicht in den systematischen Literaturüberblick aufgenommen, da es sich zum einen um eine sehr umfassende grundlagenwissenschaftliche Forschungstradition handelt und zum anderen die gestellten Laboraufgaben in aller Regel kaum auf reale Arbeitskontexte übertragbar sind. Darüber hinaus unterscheiden sich Task-Switching-Aufgaben von der engen Definition von Arbeitsunterbrechungen: Der Wechsel zwischen den Aufgaben ist Teil der Aufgabenstellung, Arbeitsunterbrechungen in realen Arbeitssituationen sind in aller Regel zeitlich nicht exakt präzifizierbar und es bestehen unterschiedliche Handlungsalternativen im Umgang mit Unterbrechungen. Da es das zentrale Anliegen des Reviews ist, empirische Befunde zu Effekten von Unterbrechungen und Störungen als Arbeitsbedingungsfaktoren aufzubereiten, soll hier eine kurze Zusammenfassung zum Task-Switching-Paradigma genügen (entnommen aus Rigotti & Baethge, 2013):

Nach dem Task-Switching-Paradigma sind jegliche Arten von Aufgabenwechseln grundsätzlich mit gewissen Kosten verbunden, welche durch die Differenz zwischen Leistungen nach einem Aufgabenwechsel und Leistungen ohne Aufgabenwechsel beschrieben werden. Diese sog. Wechselkosten (switching costs) spiegeln sich je nach experimentellem Design in situativ ansteigenden Reaktionszeiten oder höheren Fehlerquoten wider (Monsell, 2003). Zusätzlich konnte ein Vorbereitungseffekt nachgewiesen werden, der sich in einem Abfall der Wechselkosten äußert, wenn Probanden den Zeitpunkt wissen, wann der nächste Aufgabenwechsel erfolgt. Die Wechselkosten lassen sich jedoch nicht vollständig beseitigen. Für gewöhnlich erholen sich Probanden sehr schnell von einem Auf-

gabenwechsel. Die Reaktionszeiten sind jedoch auch lange nach einem Wechsel noch höher, als wenn es nie einen Wechsel gegeben hätte. Folglich hat ein Aufgabenwechsel kurzfristige (Wechselkosten) und langfristige Folgen (Mischkosten). Diese Folgen werden im Task-Switching-Paradigma um weitere Basisphänomene wie bspw. den Neuanfangseffekt (restart effect) oder die Abhängigkeit von der Aufgabenbereitschaft ergänzt.

Wie diese Effekte zustande kommen, kann anhand von mehreren Theorien erklärt werden. Die Task-Set-Reconfiguration(TSR)-Theorie beschreibt, dass ein Aufgabenwechsel die Aktivierung neuer Ziele sowie die Übertragung neuer Handlungspläne ins Arbeitsgedächtnis erfordert. Dementsprechend müssen die Ziele der vorherigen Aufgabe gehemmt werden, damit – gemäß Zielaktivierungstheorie – die neuen Ziele eine höhere Aktivierung aufweisen als die alten und somit handlungsleitend werden (Monsell, 2003). Anknüpfend an diese Mechanismen lassen sich auch das Auftreten von Wechselkosten und der Vorbereitungseffekt erklären. Personen, die wissen, dass ein Aufgabenwechsel unmittelbar stattfinden wird, sind in der Lage, die Prozesse der Aufgabensatzneuordnung (TSR) vorab zu initialisieren (Salvucci, Taatgen & Borst, 2009). Monsell (2003) erläutert jedoch, dass vor dem Wechsel vermutlich nicht alle TSR-Prozesse abgeschlossen werden können, sodass grundsätzlich Restkosten zu verzeichnen sind.

Auch konnte gezeigt werden, dass Aufgabenwechselübergänge einer gewissen Trägheit unterliegen, was als Task-Set-Inertia (TSI) bezeichnet wird (Mayr & Keele, 2000). Der Begriff beschreibt das Phänomen, dass bei einem Übergang zu einer stärkeren Aufgabe höhere Wechselkosten entstehen als bei einem Übergang zu einer schwächeren Aufgabe. Stärkere Aufgaben müssen zudem stärker gehemmt werden, dementsprechend kostet ihre Wiederaktivierung mehr Zeit. In diesem Zusammenhang konnte zudem gezeigt werden, dass Aufgaben, die weniger häufig geübt wurden, mehr Unterstützung durch das Gedächtnis benötigen und daher zu höherer TSI führen als gut automatisierte bzw. geübte Handlungen.

Diese Art von proaktiver Interferenz äußert sich somit in höheren Wechselkosten (Monsell, 2003) und kann u. a. mit dem Task-Set-Inhibition-Paradigma erklärt werden. Task-Set-Inhibition bedeutet, dass bei einem Aufgabenwechsel die nicht vollständige Primäraufgabe zugunsten der Sekundäraufgabe aktiv – und nicht etwa automatisch – gehemmt werden muss, um diese bearbeiten zu können (Mayr & Keele, 2000). Aus diesem Umstand resultieren residuale Wechselkosten/Mischkosten.

Trotz verschiedener theoretischer Beiträge und Überblicksarbeiten fehlt bisher eine systematische Aufarbeitung der bestehenden empirischen Befunde zu den Auswirkungen von Unterbrechungen und Störungen. Die besondere Herausforderung eines solchen umfassenden Scoping Reviews ist dabei sicherlich, dass die interessierenden Effekte teilweise auch Nebeneffekte in Publikationen darstellen können. Sie sind daher weder aus dem Titel noch aus dem Abstract einer Publikation abzulesen. Potenziell relevante Veröffentlichungen müssen genau nach erhobenen Konstrukten, Forschungsdesign und berichteten Ergebnissen durchgesehen werden. Um die Effekte von Arbeitsunterbrechungen und Störungen zunächst auf die psychische Beanspruchung und über längere Zeiträume auf psychische Störungen, Arbeitszufriedenheit, Herz-Kreislauf- und Skelett-System, Leistung, Motivation und Gesundheit einordnen und verstehen zu können, wird man auch um eine systematische Aufarbeitung von experimenteller Forschung sowie Theorien und Konzepten der Grundlagenforschung nicht umhinkönnen.

2. Betriebliche Rahmenbedingungen

Die überwiegende Mehrheit der Feldstudien zu Arbeitsunterbrechungen wurde in Gesundheitsberufen, meist mit Krankenhauspersonal, durchgeführt. Es fehlen daher belastbare Vergleichsdaten zu unterschiedlichen Berufsgruppen oder auch organisationalen Kontextvariablen, die für differenzielle Effekte von Unterbrechungen und Störungen verantwortlich sein könnten.

Von Baethge et al. (2015) wird postuliert, dass es in verschiedenen Berufen und Tätigkeiten typische Unterbrechungsprofile gibt. Diese unterscheiden sich nicht nur in der Anzahl der Unterbrechungen, sondern auch in der Komplexität der Tätigkeiten, der Unterbrechungsdauer (allgemein dem Handlungszyklus), der Häufigkeit verschiedener Unterbrechungsmedien und den Beziehungen zu unterbrechenden Personen. In vielen Berufen sind Unterbrechungen tätigkeitsimmanent. Auf einer Notfallstation kann das Personal weder ausschließlich darauf warten, dass ein neuer Notfall hereinkommt, noch kann vermieden werden, dass dies geschieht, während andere Aufgaben erledigt werden.

3. Eckdaten zur Literaturrecherche

Um eine möglichst exhaustive Übersicht über alle relevanten Studien zu ermöglichen, wurde in einem ersten Schritt ohne zusätzliche Inklusionskriterien nach den englischen Schlagwörtern „interruption*“, „intrusion*“, „distraction*“ sowie den deutschen Schlagwörtern „Arbeitsunterbrechung*“, „Regulationshindernis*“, „Regulationsproblem*“, „Ablenkung*“ und „Störung*“ in den Datenbanken PubMed, Web of Science, WISO, PSYINDEX und PsycINFO gesucht. Da sich die Trefferquoten teilweise als sehr hoch herausstellten (bis zu ca. 50.000 Treffer für „Interruption*“), wurden als Einschränkungen (AND) „work*“ sowie (OR) „task*“ als Suchstrings aufgenommen. In der Datenbank PubMed wurde die Einschränkung „Species Human“ vorgenommen, in PsycINFO wurde die Einschränkung „Adulthood: 18 yrs & older“ verwendet und in der deutschsprachigen Datenbank als Einschränkung „Arbeit*“ gewählt. Die Suche wurde generell auf deutsch- und englischsprachige Manuskripte beschränkt. Es wurde keine zeitliche Eingrenzung vorgenommen. Zu jedem Suchdurchlauf wurden das Datum der Suche, die genaue Kombination von Suchstrings und die verwendete Datenbank dokumentiert.

Weitere datenbank- und suchwortspezifische Ausschlusskriterien (Suchstrings) sind dokumentiert. Die Ergebnisse dieses Suchdurchlaufs wurden nach Schlagwörtern und Datenbanken untergliedert in EndNote eingeleitet. Es folgte ein erster manueller Suchdurchlauf, in dem offensichtlich unpassende Artikel aussortiert wurden (anhand des Titels, in Zweifelsfällen durch Sichtung des Abstracts). Unterbrechungen können u. a. in der Stromversorgung, bei Therapien, im Sexualakt oder in chemischen Reaktionsketten auftreten. Einige Studien verwendeten den Begriff Unterbrechung auch in Bezug auf längere Auszeiten etwa bei Elternzeit oder längerer Krankheit. Ausgeschlossen wurden des Weiteren Studien mit Kindern und mit klinischen Stichproben sowie Studien an Tieren. Dies soll hier nur einen groben Einblick verschaffen über die Vielschichtigkeit der im ersten Suchdurchlauf selektierten Studien und erklärt auch die massive Reduktion an Studien – die jedoch bei systematischen Reviews üblich ist.

Im Folgenden wurden zunächst Duplikate innerhalb der Datenbanken identifiziert und aussortiert. Im Anschluss wurden je Suchstring Duplikate aussortiert, was unabhängig von der Datenbank durchgeführt wurde. Zum Abschluss wurden Duplikate suchwortübergreifend aussortiert.

Als Resultat der beschriebenen Literaturrecherche konnten 2.159 Beiträge identifiziert werden. Eine detaillierte Übersicht bietet Abb. 1. Die gesammelten Publikationen wurden verglichen mit Referenzen aus dem Literaturüberblick zu Arbeitsunterbrechungen von Baethge und Rigotti (2010) sowie bisherigen publizierten systematischen Reviews. Alle relevanten aufgeführten Quellen konnten durch die hier beschriebene Suchstrategie detektiert werden.

Nachdem im ersten Schritt der Literaturrecherche jene Studien ausgeschlossen wurden, die a prima vista (anhand des Titels) und offensichtlich nicht der Themenstellung entsprechen, wurden im zweiten Schritt diese Beiträge nun durch den Autor nochmals auf Relevanz für die Fragestellung geprüft (bei Bedarf wurden hierzu auch die Volltexte als Entscheidungsgrundlage herangezogen). Dieser Durchgang führte zu einer erheblichen Reduktion der Beiträge. Von den ursprünglichen 2.159 Beiträgen verblieben zunächst lediglich 603 Publikationen. Diese 603 Titel wurden in einem ersten Schritt grob kategorisiert in empirische Arbeiten (mit der Unterscheidung in experimentelle vs. Feldstudien und Überblicksarbeiten) und theoretische Arbeiten bzw. Berichte, die Handlungsempfehlungen formulieren. Weitere Kategorisierungsvorgänge folgten einem induktiven Prinzip. Dies ermöglichte eine Erweiterung der Kategorienklassen im Prozess. Sowohl experimentelle Studien als auch Feldstudien wurden in Themenfelder kategorisiert. Dies führte zu weiteren Ausschlüssen von Publikationen (Ausschlusskriterien für empirische Studien waren: Unterbrechungen wurden nicht direkt erfasst, das zugrunde liegende Konstruktverständnis von Unterbrechungen entspricht nicht dem Fokus des Reviews, Studien an klinischen Stichproben. Des Weiteren waren zu diesem Zeitpunkt auch teilweise noch Presseberichte enthalten, die keinen originären empirischen oder theoretischen Beitrag leisten). Alle verbliebenen und vorläufig kategorisierten Publikationen wurden als Volltexte beschafft.

Einen Überblick zum Prozess der Literaturrecherche bietet folgendes Flowchart. Insgesamt sind für dieses Review 304 Publikationen ausgewertet worden.

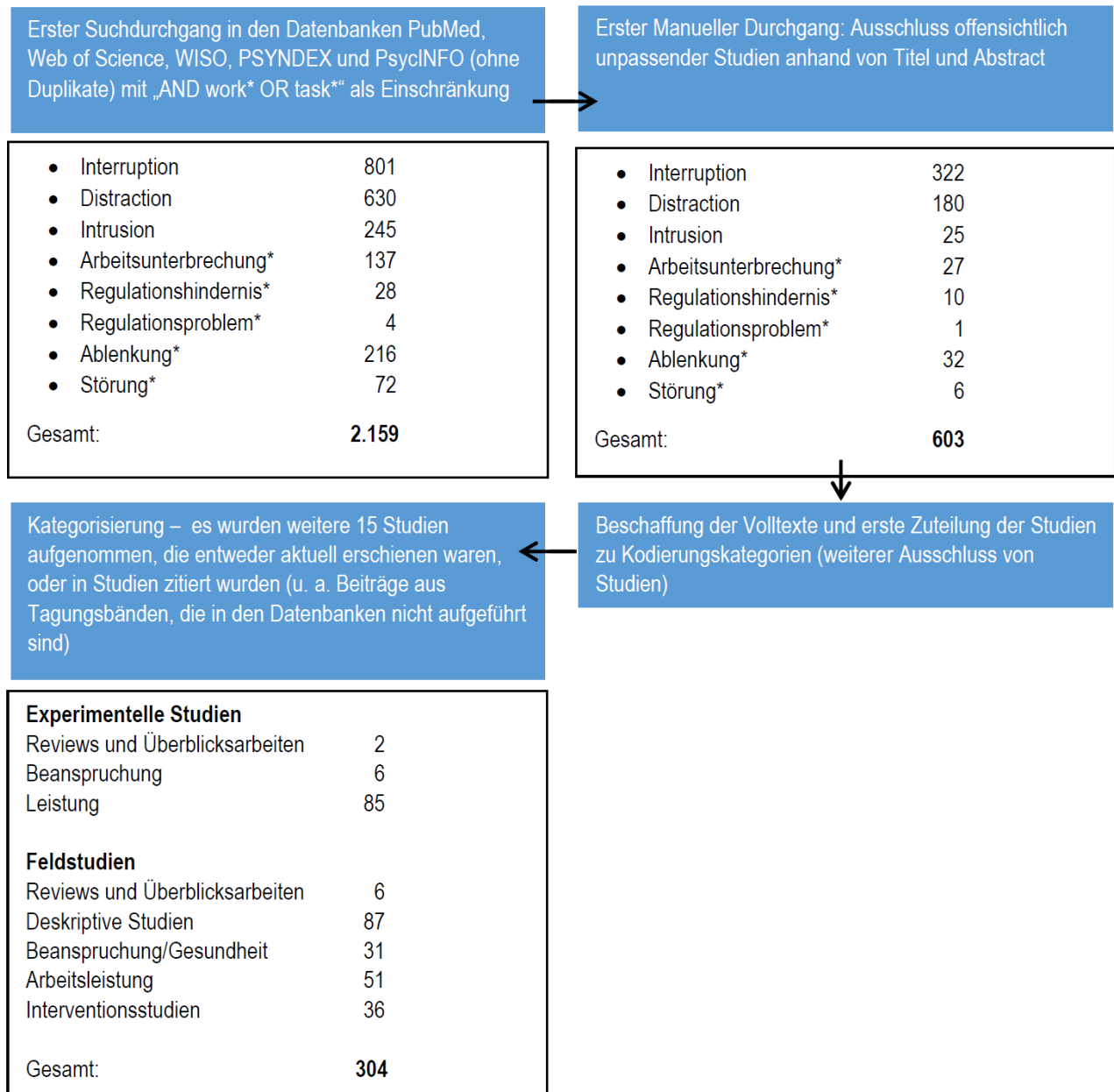


Abb. 1 Flowchart zur Literaturrecherche

4. Beschreibung des Zusammenhangs zwischen dem Arbeitsbedingungsfaktor Störungen und Unterbrechungen und Outcomes

Während in experimentellen Studien verschiedene Merkmale der Primäraufgabe und der Unterbrechung sowie deren interaktive Wirkung betrachtet wurden, dominiert in der angewandten Feldforschung eine eindimensionale Operationalisierung von Unterbrechungen im Sinne von Häufigkeiten. In Laborstudien wurden u. a. die Komplexität der Primär- und Unterbrechungsaufgabe, die Unterbrechungsdauer und -modalität variiert, jedoch selten nur ein spezifisches Merkmal innerhalb einer Studie. In Feldstudien wurden diese Facetten höchstens phänomenologisch als Merkmale auf rein deskriptiver Ebene beschrieben. Experimentelle Ansätze werden von Feldstudien in der weiteren Darstellung getrennt betrachtet. Statt einer Unterteilung verschiedener Merkmale von Unterbrechungen wird im Folgenden zunächst auf Laborstudien, dann auf Feldstudien getrennt nach verschiedenen Outcomes eingegangen.

4.1. Ergebnisse aus experimentellen Studien

Experimente bieten den Vorteil, dass Bedingungen gezielt variiert werden können und verschiedene Facetten von Unterbrechungen voneinander abgegrenzt untersucht werden können. Bei der letztlichen Auswahl der kodierten Studien war ausschlaggebend, dass eines der interessierenden Outcomes (Beanspruchung, Leistung) erfasst wurde. Studien zum Paradigma des Task Switchings wurden nicht eingeschlossen (allein in der Datenbank Web of Science finden sich zum Suchwort „task switching“ mehr als 10.000 Treffer, sodass eine Übersicht zu diesem Paradigma ein eigenständiges systematisches Review wäre).

Tab. 1 Übersicht über experimentelle Studien zum Zusammenhang zwischen dem Merkmal Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes

Systematische Reviews und Metaanalysen	2
Beanspruchung	6
Leistung	85

4.1.1. Systematische Reviews/Metaanalysen

Li, Magrabi und Coiera (2012) bezogen in ihrer Überblicksarbeit ausschließlich experimentelle Studien aus den Jahren 1989 bis 2009 ein. Es wurden 63 Studien ausgewertet. Dabei konnten drei unterschiedliche Typen von Primärtätigkeiten unterschieden werden: (a) prozedurale, (b) Problemlösungs- und (c) Entscheidungsaufgaben. Des Weiteren wurden sechs Variablen identifiziert, die in mehreren Studien untersucht wurden. Die zu diesen Variablen bedeutendsten Befunde seien hier kurz zusammengefasst: (1) Arbeitsgedächtnis: Unterbrechungen bei hoher Auslastung des Arbeitsgedächtnisses führen zu Leistungsverschlechterungen in der Primärtätigkeit. (2) Unterbrechungsähnlichkeit: Je ähnlicher die Unterbrechungsaufgabe der Primärtätigkeit ist, desto störender ist die Unterbrechung und desto schlechter die Leistung. (3) Zeitpunkt der Unterbrechung: in der Mitte der Primärtätigkeit sind Effekte am stärksten. (4) Unterbrechungsmodalitäten: Unterbrechungen, die eine andere Modalität aufweisen als Primärtätigkeiten, zeigen weniger negative Effekte. (5) Training: Übung sowohl in der Primäraufgabe als auch im Umgang mit Unter-

brechungen kann die Leistung verbessern. (6) Strategien im Umgang mit Unterbrechungen: Kontrolle (Handlungsspielraum) erwies sich als puffernd.

In drei separaten Metaanalysen gingen Lu et al. (2013) der Frage nach, welchen Effekt die Unterbrechungsmodalität auf die Aufgabenleistung bei visuell-manuellen Primärtätigkeiten hat. Diese sehr grundlagenorientierte Fragestellung scheint nur schwer auf den Praxiskontext übertragbar. Von den Autoren werden jedoch folgende anwendungsbezogene Implikationen der Ergebnisse abgeleitet: (1) Redundante Informationen sind für die Leistung in Kommunikationsaufgaben nur bei hohem Workload und hohen Qualitätsansprüchen förderlich. (2) Taktile Hinweisreize können im Vergleich zu visuellen Hinweisreizen die Leistung in wenig komplexen und wenig dringenden Aufgaben verbessern (in dieser Studie vermutlich wegen der Interferenz zu den Primäraufgaben). (3) Auditive Hinweisreize führen zu einer besseren Leistung in komplexen und dringenden Aufgabensettings.

4.1.2. Psychische und physische Beanspruchung, Erholung

Dieser Kodierungskategorie konnten vier Studien zugeordnet werden. In drei der Studien wurde der Zeitpunkt der Unterbrechungen als unabhängige Variable variiert. In der Studie von Adamcyk und Bailey (2004) resultierten höhere Werte für „annoyance“, Zeitdruck und Frustration, wenn Unterbrechungen während der Aufgabenausführung eingeführt wurden, als wenn Unterbrechungsaufgaben zwischen zwei Aufgaben gestellt wurden. Ähnliche Effekte wurden in der Studie von Bailey, Konstan und Carlis (2001) berichtet – neben einer Zunahme von „annoyance“ zeigten sich auch stärkere Auswirkungen auf Ängstlichkeit, wenn Unterbrechungen inmitten der Aufgabenausführung stattfanden. Als Nebenbefund dieser Studie ist erwähnenswert, dass Primäraufgaben, die unterbrochen wurden, als schwieriger eingeschätzt werden. Dies kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass Unterbrechungen die Komplexität von Tätigkeiten erhöhen. Bei Unterbrechungen, die näher an den Aufgabengrenzen lagen, wurde in einer weiteren Studie ein höherer Workload (gemessen über die Pupillengröße) dokumentiert (Bailey & Iqbal, 2008).

In der Publikation von Brumby, Cox, Back und Gould (2013) werden zwei Experimente beschrieben, in denen der Resumption Lag nach einer Unterbrechung variiert wurde. Bei künstlich verlängerten Resumption Lags sank die Fehlerquote, was als Erholungseffekt interpretiert werden kann und daher in diesen Abschnitt aufgenommen wurde.

Beach, Coke und Callaghan (2006) untersuchten den Einfluss von kognitiver Ablenkung und Präzisionsanforderungen während des Hebens schwerer Gegenstände. Ein genereller Einfluss auf die Belastung des Lendenwirbels in der Ablenkungsbedingung konnte nicht dokumentiert werden.

4.1.3. Leistung

Eine Reihe von Experimenten beschränkten sich auf die Manipulation, ob Unterbrechungen eingebaut wurden oder nicht, bzw. variierten die *Anzahl an Unterbrechungen* (Cades, Werner, Boehm-Davis, Traflet & Monk, 2008; Chou, Lim, Brant, Ford & Ansermino, 2008; Feuerbacher, Funk, Spight, Diggs & Hunter, 2012; Field & Spence, 1994; Froughi, Werner, Nelson & Boehm-Davis, 2014; Hodgetts, Vachon & Tremblay, 2014; LeGoullon, 2006; Mansi & Levy, 2013; Zijlstra, Roe, Leonora & Krediet, 1999). Weitere Studien variierten die Unterbrechungsdauer, andere den Zeitpunkt der Unterbrechung, den Resumption Lag oder auch die Komplexität der Aufgaben.

Unterbrechungen (Ja/Nein; Anzahl)

In diesen Studien war im Allgemeinen die Aufgabenleistung schlechter in der Unterbrechungs- als in der unterbrechungsfreien Bedingung (Chou et al., 2008; Field & Spence, 1994; Foroughi et al., 2014). Nur eine Studie wies keine Effekte auf die Leistung aus (Goodell, Cao & Schwaitzberg, 2006; allerdings wurde hier nur eine kognitive Ablenkung, keine Unterbrechungsaufgabe untersucht) – es verlängerte sich aber die Dauer der Aufgabenbearbeitung. Demgegenüber berichteten Thornton, Faires, Robbins und Rollins (2014) sogar schlechtere Leistungen in einer Aufgabe, wenn im Untersuchungsraum lediglich ein Mobiltelefon auf dem Tisch lag.

Eine längere Bearbeitungszeit durch Unterbrechungen wird in mehreren Studien berichtet (Field & Spence, 1994; Hodgetts et al., 2014; LeGoullon, 2006; Mansi & Levy, 2013; Zijlstra et al., 1999). Zijlstra et al. (1999) fanden darüber hinaus jedoch verkürzte Bearbeitungszeiten der Primäraufgabe – die Effekte von Unterbrechungen wurden demnach kompensiert durch schnelleres Arbeiten. Auch Mark et al. (2008) konnten feststellen, dass Primäraufgaben in der Unterbrechungsbedingung schneller bearbeitet wurden. Nach Unterbrechungen wurde mehr vergessen und es wurden mehr Fehler gemacht (z. B. Feuerbacher et al., 2012; LeGoullon, 2006).

In der Studie von Cades et al. (2008) wurden Lerneffekte betrachtet. Es zeigten sich im Laufe des Experiments kürzere Resumption Lags, jedoch nur aufgabenspezifisch.

Des Weiteren konnte gezeigt werden, dass die Komplexität der Aufgaben negative Effekte von Unterbrechungen auf die Leistung verstärkt (Mansi & Levi, 2013).

Dauer der Unterbrechung

In vier eingeschlossenen Studien wurde die Dauer der Unterbrechungen variiert. Altmann, Trafton und Hambrick (2014) fanden einen linearen Anstieg von Fehlern in Abhängigkeit von der Unterbrechungsdauer. Grundgeiger, Sanderson, MacDougall und Venkatesh (2010) beobachteten bei Pflegekräften mittels eines Eye-Tracking-Systems die Zeit zwischen der Fixierung der Unterbrechungsaufgabe und erster Fixierung der Primärtätigkeit (Resumption Lag). Es resultierte ein längerer Resumption Lag bei längeren Unterbrechungen. Dieser Effekt trat auch in einer Studie von Hodgetts und Jones (2006b) unter Verwendung der „Tower of London“-Aufgabe auf. Monk, Trafton und Boehm-Davis (2008) zeigten auf, dass der Zusammenhang zwischen der Unterbrechungslänge und dem Resumption Lag einem logarithmischen Verlauf folgt. Zudem zeigten sich bei längeren Unterbrechungen in dieser Studie mehr Fehler.

Zeitpunkt der Unterbrechung

Der Zeitpunkt innerhalb der Primärtätigkeit, zu dem eine Unterbrechung auftritt, wird als relevant für Leistungseffekte betrachtet, da einerseits der kognitive Aufwand als größer angesehen werden kann, wenn inmitten einer Aufgabe unterbrochen wird, und zum anderen die Frustration durch eine Unterbrechung insbesondere an der Grenze zur Aufgabenvollendung der Primärtätigkeit zunimmt. So fanden Bailey und Konstan (2006), dass Unterbrechungen während des Handlungsverlaufs der Primäraufgabe zu mehr Fehlern und zu einer längeren Bearbeitungszeit führten als Unterbrechungen (Sekundärtätigkeiten) zwischen Subaufgaben. Botvinick und Bylsma (2005) registrierten mehr Fehler bei Unterbrechungen in der Mitte der Primärtätigkeit im Vergleich zu den zeitlichen Rändern. In der Studie von Freeman und Muraven (2010) war die Leistung in einem Test schlechter, wenn diese Aufgabe am Ende einer Kartensortieraufgabe gegeben wurde. Monk, Boehm-Davis

und Trafton (2002) nutzten als Primäraufgabe die Programmierung eines Videorekorders und als Unterbrechungsaufgabe eine Mastracking-Aufgabe – sie fanden längere Resumption Lags bei Unterbrechungen in der Mitte und am Ende der Aufgabe als zu Beginn.

Resumption Lag

Die Zeitdauer bis zur Wiederaufnahme der Primärtätigkeit nach einer Unterbrechung (Resumption Lag) wurde in einer experimentellen Studie als unabhängige Variable genutzt. In den Studien von Einstein, McDaniel, Williford, Pagan und Dismukes (2003) zeigte sich zwar ein genereller negativer Effekt von Unterbrechungen auf die Aufgabenleistung, der Resumption Lag war jedoch nicht prädiktiv.

Aufgabenkomplexität

Die Komplexität der Primäraufgabe wurde u. a. in der Studie von Hodgetts und Jones (2006a) variiert. Bei komplexeren Aufgaben verlängerte sich der Resumption Lag nach Unterbrechungen. In den Studien von Oulasvirta und Saariluoma (2006) und Sasangohar, Donmez, Easty, Storey und Trbovich (2014) konnten keine Effekte der Aufgabenkomplexität gefunden werden.

Patten, Kircher, Östlund und Nilsson (2004) untersuchten die Ablenkbarkeit von Fahrzeuglenkern. Die Probanden wurden während der Fahrt auf dem Mobiltelefon angerufen, variiert wurde die Komplexität der Konversation, als Daueraufgabe mussten Zahlen nachgesprochen werden. Je komplexer die Konversation, desto höher waren die negativen Effekte auf die Fahrerablenkung.

Einen indirekten Nachweis einer Auswirkung der Aufgabenkomplexität liefert eine Studie von Pluyter, Buzink, Rutkowski und Jakimowicz (2010). Hier wurden zwölf Assistenzärzte während einer simulierten Operationsaufgabe durch Musik und Kommunikation abgelenkt und die Schwierigkeit der Operationsaufgabe wurde variiert. Statistisch verglichen wurden nur die Bedingungen mit Ablenkung und erschwerter Bearbeitung mit der Bedingung ohne Ablenkung bei normaler Bearbeitung. Unter der ersten Bedingung resultieren schlechtere Leistungen.

Monk et al. (2008) stellten in einem der drei in dieser Publikation berichteten Experimente verschiedene komplexe Unterbrechungsaufgaben. Je höher die Komplexität war, desto mehr Fehler wurden gemacht. Zudem moderierte die Komplexität der Unterbrechungsaufgabe den Zusammenhang zwischen der Unterbrechungslänge und dem Resumption Lag: Je komplexer die Aufgaben waren, umso länger brauchten die Versuchsteilnehmenden, um in die Primäraufgabe zurückzufinden.

In den Studien von Cades, Davis, Trafton & Monk (2007) und Cades et al. (2008) verlängerte sich der Resumption Lag bei komplexeren Unterbrechungsaufgaben.

Das Experiment von Sanders und Baron (1975) zeigte auf, dass Ablenkungen bei simplen Aufgaben sogar zu einer Leistungsverbesserung führten, während Ablenkungen bei komplexen Tätigkeiten die Leistung verschlechterten.

Aufgabenähnlichkeit

Die Ähnlichkeit von Primär- und Unterbrechungsaufgaben wird aufgrund der Nutzung gleicher kognitiver Ressourcen als leistungsmindernd angenommen. Diese Annahme konnte in Studien von Grundgeiger et al. (2010), Hemond, Brown und Robertson (2010), Ho, Nikolic und Sarter (2001), Latorella (1996, 1998) und Oulasvirta und Saariluoma (2004) bestätigt werden. Nur in einer Studie von Bailey und Carlis (2006) fanden sich keine Effekte der Aufgabenähnlichkeit.

Antizipation – Hinweisreize auf Unterbrechung

Die Zielaktivierungstheorie besagt, dass Aufgabenziele eine gewisse Schwelle überschreiten müssen, damit diese handlungsleitend werden, gleichzeitig muss hierfür das Aufgabenziel der Primäraufgabe gehemmt werden. Hinweisreize oder Informationen zu auftretenden Unterbrechungen sollten nach dieser Theorie vor allem den Interruption Lag verkleinern. Carton und Aiello (2009) fanden positive Effekte auf die Aufgabenleistung, wenn Informationen zu einer Störung gegeben wurden.

Hopp-Levine, Smith, Clegg und Heegestad (2006) gaben taktile Hinweisreize vor einer Unterbrechung und fanden bessere Leistungen in der Unterbrechungsaufgabe, als wenn keine Hinweisreize gegeben wurden.

Ergebnisse der Studie von Drugge, Witt, Parnes und Synnes (2006) deuten darauf hin, dass Hinweisreize zur Ankündigung einer Unterbrechung Ablenkungseffekte produzieren können. Probanden wurden während einer Hot-Wire-Aufgabe (ein gebogener Draht muss mit einer Schlaufe abgefahren werden, ohne den Draht zu berühren) unterbrochen. In einer der Versuchsbedingungen wurde die Unterbrechung durch einen visuellen oder auditiven Warnhinweis angekündigt. Unter dieser Bedingung wurden mehr Fehler produziert. Darüber hinaus bietet diese Studie Hinweise für technische Assistenzsysteme zur Terminierung von Unterbrechungen. In einer Bedingung, in der Unterbrechungen während besonders schwieriger Biegungen des Drahts vermieden wurden, resultierten zwar längere Interruption Lags, aber weniger Fehler.

Andrews, Ratwani und Trafton (2009) verwendeten verschiedene Hinweisreize (visuell/auditiv) – es zeigte sich ein positiver Effekt in Bezug auf verkürzte Resumption Lags durch Hinweisreize, die Modalität spielte dabei keine Rolle.

Trafton, Altmann, Brock und Mintz (2003) variierten den Interruption Lag. Zwar zeigten sich Unterschiede in der Vorbereitung auf die Wiederaufnahme der Primärtätigkeit (bessere Vorbereitung bei längerem Interruption Lag) – aber keine generellen Leistungsunterschiede zwischen den Bedingungen.

Kontrolle

Die Möglichkeit, Kontrolle über Unterbrechungen ausüben zu können, sollte nach gängigen Modellen dabei helfen, negative Effekte durch Anforderungen abzupuffern. In der Studie von Carton und Aiello (2009) erhielten die Probanden die Möglichkeit, ein „Bitte nicht stören“-Schild aufzuhängen – es zeigten sich zwar keine Effekte auf die Leistung bei Nutzung dieser Möglichkeit, jedoch auf den empfundenen Stress.

Bei Gillie und Broadbent (1989) zeigten sich nur längere Bearbeitungszeiten, wenn auf Unterbrechungen sofort reagiert werden musste – Kontrolle über eine zeitlich verzögerte Reaktion könnte sich demnach positiv auswirken.

Bei Hodgetts und Jones (2006a) sowie Ratwani und Traflet (2008) resultierten längere Resumption Lags, wenn es keine Möglichkeit gab, die Primäraufgabe länger aktiv zu halten.

Strategien

Zum Bereich individueller Strategien im Umgang mit Arbeitsunterbrechungen gibt es vergleichsweise wenige experimentelle empirische Studien. Im Phasenmodell von Brixey et al. (2007) wird unterschieden zwischen sofortiger und verzögerter Reaktion, Delegation sowie Ignorieren der Unterbrechungsaufgabe. In einer Operationssimulation wurden in der Studie von Liu, Grundgeiger, Sanderson, Jenkins und Leane (2009) zwölf Anästhesisten beobachtet. Bei sofortiger Reaktion auf die Unterbrechung wurden wichtige Überprüfungsschritte vergessen (allerdings betrifft dies nur zwei Personen der kleinen Stichprobe).

Weder eine Aufrechterhaltung der Primärtätigkeit (rehearsal) noch eine verzögerte Bearbeitung führten in einer Studie von Einstein et al. (2003) zu einer signifikant besseren Leistung des prospektiven Gedächtnisses. Das Wissen über die Länge der Unterbrechung brachte in einem Experiment von Hodgetts und Jones (2006a) keine Vorteile bzgl. der Akkuratess der Aufgabenbearbeitung. In der bereits genannten Studie von Hopp-Levine et al. (2006) kam es zu Leistungsverbesserungen in der Bedingung, in der vor der Unterbrechung taktile Hinweisreize gegeben wurden. Ebenso konnten McDaniel, Einstein, Graham und Rall (2004) eine Leistungsverbesserung bei vorgeschalteter Erinnerung aufzeigen. Diese Befunde deuten darauf hin, dass eine gewisse Vorbereitungszeit förderlich für die Aufgabenleistung sein kann.

Kontrollmöglichkeiten im Sinne von Freiheitsgraden bzgl. der Reaktion auf eine Unterbrechung können bereits als eine mögliche Strategie im Umgang mit Unterbrechungen aufgefasst werden.

4.2. Ergebnisse aus Feldstudien

Tab. 2 Übersicht über die Feldstudien zum Zusammenhang zwischen dem Merkmal Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes

	Sekundärstudien	Primärstudien			
		Interventionsstudien	Nicht-Interventionsstudien		
			Längsschnitt	Querschnitt	Sonstige
Systematische Reviews	6				
Interventionen		21			
Deskriptive Studien			0	87	0
Beanspruchung/ Gesundheit			3	18	10
Arbeitsleistung			0	47	4

4.2.1. Systematische Reviews und Überblicksarbeiten

In den letzten Jahren wurden mehrere Reviews veröffentlicht, die sich mit Arbeitsunterbrechungen und Störungen befassen. Mit Ausnahme des nicht systematischen, aber die wichtigsten Befunde abdeckenden Literaturüberblicks von Baethge und Rigotti (2010) sind alle anderen Überblicksarbeiten ausschließlich auf Gesundheits- und Pflegeberufe fokussiert. Neben Reviews, die sich explizit mit der empirischen Literatur zu Unterbrechungen und Störungen auseinandersetzen, sind hier auch Arbeiten aufzuführen, die den empirischen Kenntnisstand zu Medikationsfehlern aufarbeiten, da hier Unterbrechungen als bedeutender Risikofaktor stets eine prominente Rolle einnehmen. Im Folgenden werden die wichtigsten Befunde dieser Reviews kurz zusammengefasst.

Die Arbeit von Rivera-Rodriguez und Karsh (2010) ist eines der ersten systematischen Reviews zu Arbeitsunterbrechungen. Es wurden empirische Artikel eingeschlossen, die in englischer Sprache in peer-reviewed Journals bis zum Jahr 2008 veröffentlicht wurden und deren Hauptfragestellung Unterbrechungen und Störungen umfasst. Es wurden ausschließlich Studien einbezogen, die im Gesundheitssektor durchgeführt wurden. Von ursprünglich 2.387 Treffern nach der Stichwortsuche wurden letztlich 33 Studien in das Review eingeschlossen (darunter drei Interventionsstudien). Die Auswertung zeigte eine deutliche Variation in den empirischen Befunden. So schwankte etwa der Anteil an unterbrochenen Tätigkeiten direkt am Patienten in sechs Studien zwischen 9 Prozent und 62 Prozent. Wie später noch dargestellt wird, befassen sich viele Studien mit dem Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern (auch wird die Einhaltung von Sicherheitsregeln und Standards häufig als Kriterium genutzt). Während im Review von Rivera-Rodriguez und Karsh (2010) nur sieben Studien berücksichtigt werden, basieren die in dieser Arbeit dargestellten Befunde in diesem Bereich auf 21 Studien. Alle 33 Studien, die von Rivera-Rodriguez und Karsh (2010) ausgewertet wurden, gingen auch in diesen Bericht ein, sodass hier auf eine weitere Darstellung ihrer Befunde verzichtet werden kann.

Biron, Loïselle und Lavoie-Tremblay (2009) fassten die empirische Befunde bezogen auf den Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern zusammen. Sie konnten 23 Studien identifizieren, die ihren Einschlusskriterien entsprachen (u. a. wurden ausschließlich Studien mit Pflegekräften eingeschlossen, reine Fragebogenstudien wurden ausgeschlossen). Insgesamt kommen sie zu ähnlichen Schlüssen wie später Hopkinson und Mowinski Jennings (2013). Deutlich wird, dass die meisten Studien nur die Häufigkeit des Auftretens von Unterbrechungen betrachteten. In einigen Studien wurden Unterbrechungsquellen unterschieden, nur sehr selten wurden verschiedene Modalitäten, Charakteristika der Primär- bzw. Unterbrechungsaufgabe oder die Dauer von Unterbrechungen in die Betrachtung eingeschlossen. Während viele Studien dokumentierte Fehlerberichte als Datenquelle nutzten, stellen Biron et al. (2009) eine Studie von Scott-Cawiezell et al. (2007) besonders heraus, da hier nicht nur Unterbrechungen, sondern auch Medikationsfehler direkt beobachtet worden sind.

Hopkinsons und Mowinski Jennings' (2013) Überblick über empirische Arbeiten zu Unterbrechungen in Pflegeberufen schloss 31 Studien ein. Sie kommen dabei zu der Schlussfolgerung, dass „the current level of evidence for the study of interruptions remains at a descriptive, exploratory level with few commonalities in definitions or methodologies that afford a cohesive view of the findings“ (S. 46). Sie verweisen dabei auf die größtenteils deskriptive und qualitative Natur der Daten, auf unterschiedliche Operationalisierungen und verschiedene Zeiteinheiten, die in den Studien genutzt wurden. In nur wenigen der hier eingeschlossenen Studien wurden empirische Beziehungen zwischen Unterbrechungen und Outcomes berichtet, mit zudem variierenden Befunden.

Raban und Westbrook (2013) wählten einen engeren Fokus für ihren systematischen Literaturüberblick zur Effektivität von Intervention, welche die Reduktion von Unterbrechungen und Fehlern speziell während des Medikationsprozesses zum Ziel hatte. Berücksichtigt wurden ausschließlich Studien, die quantitative Daten basierend auf Beobachtungen berichteten. Von zunächst 626 detektierten Studien (Stichwortsuche) verblieben letztlich zehn Studien für die Überblicksdarstellung. Methodische Schwächen von Interventionsstudien im Feld (auf später auch noch eingegangen wird), werden dabei offensichtlich. Nur in einer der zehn Studien wurde ein Versuchs-/Kontrollgruppendesign verwendet. In allen Studien wurden mehrere parallele Maßnahmen durchgeführt. In sieben Studien wurde eine Reduktion von Unterbrechungen nach der Intervention berichtet (jedoch wurde dies nur in drei Studien inferenzstatistisch abgesichert). In zwei Studien konnte eine signifikante Reduktion von Medikationsfehlern berichtet werden (dieses Kriterium wurde in den anderen Studien nicht erhoben oder statistisch geprüft). Auch alle bei Raban und Westbrook (2013) besprochenen Studien sind in dieses Scoping Review aufgenommen worden.

Das aktuellste systematische Review zu Unterbrechungen bei Pflegekräften und Patientensicherheit wurde von Monteiro, Avelar und Pedreira (2015) vorgelegt. Die Autoren werten 29 Primärstudien aus. Sie stellen u. a. heraus, dass Unterbrechungen nicht immer negative Effekte haben müssen, da sie auch mit bedeutsamen Informationen verknüpft sein können. Auch in diesem Review wird die Qualität der aktuellen Studienlage kritisch gesehen.

4.2.2. Deskriptive Studien

Insgesamt 87 Studien wurden bei der Kategorisierung den deskriptiven Studien zugeordnet. Zwar reicht in manchen Fällen der Untersuchungsgegenstand weiter, im Hinblick auf Arbeitsunterbrechungen verbindet diese 87 Studien jedoch, dass sie rein deskriptive An-

gaben zur Phänomenologie von Arbeitsunterbrechungen liefern und sie also keinerlei Aussagen zu Zusammenhängen von Unterbrechungen mit anderen Variablen beinhalten. Die überwiegende Mehrheit dieser Studien basiert auf Beobachtungsdaten (67/87), in 19 dieser Studien wurden zusätzlich Interviews, in drei Studien schriftliche Befragungen durchgeführt. Zwölf Studien verwendeten standardisierte Fragebogen, in vier Studien wurden Untersuchungsteilnehmer/-innen gebeten ein Tagesprotokoll zu führen, in zwei Studien wurden Medikationsberichte überprüft und je eine Studie basierte ausschließlich auf Interviewdaten respektive einer Gruppendiskussion. Mit 31 Publikationen (36 Prozent) stammt die Mehrheit der Studien aus den USA, 12 Studien (14 Prozent) wurden in Kanada durchgeführt, je 10 (11 Prozent) in Australien und UK, 8 Studien stammen aus Deutschland (9 Prozent), je 2 (2 Prozent) aus Schweden, Italien und Dänemark und je eine Studie aus Irland, den Niederlanden, Norwegen, der Schweiz, der Türkei und Israel.

Bis auf eine Fragebogenstudie von D'Souza, Siegfeldt und Hollinshead (2013) zu Ablenkungsursachen bei Busfahrerinnen und Busfahrern in den USA (telefonierende Fahrgäste, schlechtes Verhalten, Ansprache und Müdigkeit wurden als bedeutsame Distraktoren genannt), eine Vergleichsstudie von Konradt und Schmook (1999) zu Arbeitsbedingungen für verschiedene Formen von Telearbeit (weniger Unterbrechungen bei Heimarbeit), die Beobachtungsstudie von Sykes (2011) mit vier Beschäftigten eines IT-Unternehmens (20 bis 29 Unterbrechungen/Stunde), eine multimethodale Studie zu Regulationshindernissen bei Teleheimarbeit (Treier, 2001; je höher der Grad familiärer Verpflichtungen, desto mehr Unterbrechungen werden berichtet), die Beobachtungsstudie von Wajcman und Rose (2011) mit 18 Beschäftigten eines Telekommunikationsunternehmens in Australien (21,5 Unterbrechungen/Tag) und die repräsentativen Befragungsdaten aus der BiBB-BAuA-Erwerbstätigenbefragung (Lohmann-Haislah, 2013) wurden alle weiteren 80 Studien (93 Prozent) an Stichproben von Ärzten und Pflegekräften durchgeführt (in einem Fall in Apotheken: Ashcroft, Quinlan & Blenkinsopp, 2005).

Die Beobachtungsstudien unterscheiden sich darin, ob sie komplette Arbeitsschichten erfassen, zufällige Ausschnitte oder besondere Arbeitsabschnitte (wie z. B. Übergaben, Visiten, Operationen). Über die Studien hinweg werden unterschiedliche Definitionen von Unterbrechungen verwendet, was eine Integration der Daten erschwert. In den allermeisten Studien wurden Häufigkeitsangaben zu Unterbrechungen gemacht, jedoch wurden hier sehr unterschiedliche Zeitfenster, teilweise auch verschiedene Aufgabenbereiche als Referenz genutzt. Wann immer es möglich war, wurden für die Übersichtstabelle zu den kodierten Studien Unterbrechungshäufigkeiten pro Stunde ausgewiesen. In manchen Studien wurden Ärzte und Pflegekräfte beobachtet, aber keine getrennten Werte berichtet. In den Stichproben von Pflegekräften variierten die Angaben zur stündlichen (teilweise erst berechneten) Unterbrechungshäufigkeit zwischen 0,3/0,5 (Fairbanks, Bisantz & Sunm, 2007) und 15 Unterbrechungen (Spencer, Coiera & Logan, 2004). Bildet man aus den 16 Studien, die eine Information zur Unterbrechungshäufigkeit bei Pflegekräften enthalten, einen Mittelwert, so resultieren durchschnittlich 6,8 Unterbrechungen pro Stunde. In einer eigenen Studie mit Vollsichtbeobachtungen bei 15 Pflegekräften schwankten die stündlichen Unterbrechungsraten zwischen 5,8 und 11,5 in Abhängigkeit von der Tageszeit – im Durchschnitt wurden 9,3 Unterbrechungen pro Stunde in einer Frühschicht beobachtet (Baethge & Rigotti, 2013).

In den reinen Ärztstichproben schwanken die Angaben stündlicher Unterbrechungen zwischen 1,3 (Arabadzhiyska, Baysari, Walte, Day & Westbrook, 2013) und 10 (Collins, Currie, Patel, Bakken & Cimino, 2007). Chisholm, Dornfeld, Nelson und Cordell (2001) wiesen für Notfallmediziner 9,7 Unterbrechungen im Vergleich zu 3,9 Unterbrechungen/Stunde bei

anderen Fachärzten aus. In einer weiteren Studie von Chisholm, Weaver, Whenmouth und Giles (2011) wurden bei Ärzten in Universitätskliniken sechs Unterbrechungen und bei Ärzten in städtischen Krankenhäusern drei Unterbrechungen/Stunde beobachtet. Es scheint also deutliche Unterschiede je nach Fachrichtung und organisationalem Setting zu geben. Potter et al. (2005) fanden eine Diskrepanz zwischen 5,9 beobachteten Unterbrechungen/Stunde durch wissenschaftliche Beobachter zu 3,4 Unterbrechungen/Stunde bei Beobachtungen durch Pflegekräfte. Dies kann als Hinweis darauf gedeutet werden, dass auch Beobachtungsdaten fehlerbehaftet sind und kein objektives Maß für Unterbrechungen darstellen. Ein genauerer Vergleich verschiedener Stationen ist aufgrund der vorhandenen Informationen in den Studien nicht möglich.

In einigen Studien wurden Unterbrechungsquellen und die Art der unterbrochenen Aufgabe betrachtet. Aus der Studie von Berg et al. (2013) resultierte, dass Medikamentenvorbereitungen am häufigsten unterbrochen wurden (29 Prozent), gefolgt von Dokumentationsaufgaben (27 Prozent) und Interaktionen mit Patienten und Angehörigen (19 Prozent). Auch in der Studie von Biron, Lavoie-Tremblay und Loïselle (2009) wurden besonders viele Unterbrechungen während der Gabe von Medikamenten beobachtet. Kollegen werden als häufige Unterbrechungsquelle ausgewiesen (z. B. Redding & Robinson, 2009, Sørensen & Brahe, 2014).

Schließlich ist noch die Studie von Rhoades, McFarland, Finch und Johnson (2001) erwähnenswert (auch wenn hier Unterbrechungen nicht als Tätigkeitsfaktor untersucht wurden), da hier nicht Unterbrechungen in der Tätigkeit von Ärzten, sondern Unterbrechungen von Patienten durch Ärzte betrachtet wurden. Rund ein Viertel der Patienten wurde durch den behandelnden Arzt unterbrochen, bevor diese zu Ende gesprochen hatten (Patientinnen sprachen pro Konsultation im Durchschnitt vier Minuten, Patienten drei Minuten); umgekehrt unterbrachen männliche Ärzte ihre Patienten häufiger als ihre weiblichen Kolleginnen.

Da die hier zusammengefassten Studien (eine ausführliche Darstellung der einzelnen Studien ist im Anhang aufgeführt) über deskriptive Häufigkeitsangaben kaum hinausgehen, können sie zwar als Referenz zur Beschreibung des Arbeitsalltags von (v. a.) Pflegekräften und Ärzten herangezogen werden, bieten aber darüber hinaus weder konkrete Implikationen von Maßnahmen, noch können aus diesen Studien solide Belege von Effekten durch Arbeitsunterbrechungen abgeleitet werden. Es ergibt wenig Sinn, in weiteren Studien noch mehr Unterbrechungshäufigkeiten auszuzählen, auch wenn vielleicht in anderen Berufsgruppen und Branchen außerhalb des Gesundheitssektors die empirische Datenlage noch eher dünn ist. Dass Unterbrechungen, insbesondere im Arbeitsfeld Krankenhaus, eine tätigkeitsimmanente Belastung sind, ist hinreichend belegt. Wünschenswert wären mehr multimethodale Studien mit mehreren Messzeitpunkten, um Wirkzusammenhänge quantifizieren und belegen zu können. Ebenso wäre eine stärkere theoretische Fundierung wünschenswert. Kaum eine der unter der Kategorie „Deskriptive Studien“ aufgeführten Publikationen basiert auf theoretischen Annahmen oder Modellvorstellungen.

4.2.3. Beanspruchung/Gesundheit

Dieser Kategorie konnten 31 empirische Studien zugeordnet werden. Da Auswirkungen des untersuchten Arbeitsmerkmals auf die psychische Beanspruchung und Gesundheit eine zentrale Fragestellung dieses Reviews darstellen, werden hier die Ergebnisse etwas ausführlicher erläutert. Zu unterscheiden im Hinblick auf die Stärke empirischer Evidenz sind dabei unterschiedliche generelle Studiendesigns. Die Mehrheit (18/31) der detektierten Studien basiert auf einem *querschnittlichen Single-Source-Design*. Davon abzugren-

zen sind *multimethodale Studien*, in denen subjektive Selbsteinschätzungen kombiniert werden mit Beobachtungsdaten (Arora et al., 2010; Kirmeyer, 1988; Weigl, Antoniadis, Chiapponi, Bruns & Sevdalis, 2015; Weigl, Hoffmann, Müller, Barth & Angerer, 2014; Weigl, Müller, Vincent, Angerer & Sevdalis, 2012), Experten-Ratings (Lüders, Resch & Weyerich, 1992; Michel, Sonntag & Noefer, 2011) oder endokrinologischen Stressmarkern (Cortisol; Kottwitz et al., 2013). Eine weitere Kategorie bilden *Tagebucherhebungen* (Auerbach, 2002; Baethge & Rigotti, 2015; Rigotti, Baethge & Freude, 2012; Shiu, 1998). Ein längsschnittliches Forschungsdesign wiesen nur drei Studien auf (teilweise überlappend zu den obigen Kategorien): In der Studie von Michel et al. (2011) wurden Arbeitsmerkmale und Outcomes zeitlich getrennt erfasst. In der Studie von Kottwitz et al. (2013) wurden Daten zu drei Zeitpunkten, mit je sechs Monaten Abstand, erhoben; und bei Keller et al. (2015) wurden zwei große Panelstichproben mit vier Erhebungswellen genutzt. Nur die beiden zuletzt genannten Studien testeten tatsächlich eine Veränderung in den Outcome-Variablen.

Die Mehrheit der Studien dieser Kodierungskategorie wurde in Deutschland durchgeführt (9/31, 29 Prozent, wobei sich zwei getrennt aufgeführte Studien auf die gleiche Stichprobe beziehen), acht Studien berichten Ergebnisse an US-amerikanischen Stichproben (26 Prozent), sechs Studien kommen aus UK (19 Prozent), vier Studien stammen aus der Schweiz (13 Prozent) und je eine Studie aus Irland, Japan, Belgien und China.

Querschnittbefragungen

Es werden eine Reihe signifikanter korrelativer Zusammenhänge zwischen Arbeitsunterbrechungen und diversen Indikatoren psychischer Beanspruchung sowie Beanspruchungsfolgen) sowie allgemeinem gesundheitlichem Befinden berichtet. Tabelle 3 gibt einen Überblick zu diesen korrelativen Beziehungen. Folgende Studien sind in der Tabelle nicht aufgeführt:

- Chesley (2014) analysierte repräsentative Befragungsdaten (N = 2.810 Beschäftigte; National Study of Changing Workforce) aus den USA zur Nutzung von Informationstechnologien bei der Arbeit. Es resultierten ein positiver Zusammenhang zwischen Computernutzung und Arbeitsunterbrechungen sowie ein nicht näher quantifizierter positiver Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Beanspruchung.
- Die Studie von Lennon (1994) wird in der Tabelle nicht eingeschlossen, da die Stichprobe sowohl berufstätige Frauen als auch Hausfrauen einschließt. Unterbrechungen wurden hier nicht nur während der Erwerbsarbeit als Arbeitsbedingungsfaktor, sondern auch in der Freizeit untersucht. Es resultierte ein nicht signifikanter Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und depressiver Symptomatik ($r = -,05$).
- In der Studie von Myny et al. (2012) werden keine quantitativen Aussagen zu Zusammenhängen zwischen Variablen getroffen. Arbeitsunterbrechungen werden als bedeutende Quelle des Workloads identifiziert.

Den in der Tabelle dargestellten 15 Querschnittstudien liegen diverse Stichproben zugrunde. Neben vier Studien an Ärzten (Cooper, Rout & Faragher, 1989; Makin, Rout & Cooper, 1988; Rout, 1999; Rout, Cooper & Rout, 1996), sind drei Studien an Stichproben von Pflegekräften durchgeführt worden (Baethge & Rigotti, 2013; Holden et al., 2011; Kirkcaldy & Martin, 2000). Heterogene Stichproben verschiedener Berufsgruppen wurden in drei Studien genutzt (Lin, Kain & Fritz, 2013; Zoupanou, Cropley & Rydstedt, 2013). Weitere betrachtete Berufsgruppen sind Callcenter-Agenten (Grebner et al., 2003), Beschäftigte im

Einzelhandel (Pietrzyk, Stab & Piecha, 2014), pharmazeutische Berufe (Chui, Look & Mott, 2014; Holden et al., 2010) und Lehrer/-innen (Shimizu, 2011; Wülser, 2006).

Über alle Studien hinweg lassen sich kleine bis mittlere Effektgrößen für den Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen und diversen Outcomes belegen. Zu den Studien von Cooper et al. (1989), Chui et al. (2014); Holden et al. (2010; 2011) ist einschränkend zu erwähnen, dass hier Arbeitsunterbrechungen nur als ein Indikator eines komplexeren Arbeitsbedingungsindex operationalisiert wurden. Daher sind die berichteten Zusammenhänge nicht ausschließlich auf Arbeitsunterbrechungen zu beziehen. Bei den Studien von Rout et al. (1996) und Rout (1999) lag ein sehr breites Verständnis von Arbeitsunterbrechungen vor, sodass auch diese Befunde mit Vorsicht zu interpretieren sind. Vereinzelt sind in den übrigen Studien auch zu spezifischen Kriterien nicht signifikante Zusammenhänge zu verzeichnen. So resultierten etwa in der Studie von Grebner et al. (2003) an 234 Callcenter-Agenten keine signifikanten korrelativen Zusammenhänge von Arbeitsunterbrechungen mit Irritation, Erholungsunfähigkeit und Arbeitszufriedenheit. In der Studie von Pietrzyk et al. (2014) mit 160 Beschäftigten im Einzelhandel zeigte sich kein statistisch bedeutsamer Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen und depressiven Symptomen.

Korrelative Zusammenhänge mit Burnout oder auch Subfacetten (emotionale Erschöpfung, Aversion gegenüber Klienten) fallen über alle sechs Studien, die dieses Konstrukt nutzten, signifikant aus und deuten bei einer mittleren Effektgröße auf einen vergleichsweise hohen Zusammenhang hin. Aufgrund unterschiedlicher Operationalisierungen von Unterbrechungen, aber auch sehr unterschiedlicher Indikatoren des Beanspruchungserlebens und der subjektiven (psychischen) Gesundheit scheint eine quantitative Integration der Befunde nicht angebracht. Da substanzielle Zusammenhänge in diversen Stichproben in verschiedenen Ländern zusammengetragen werden konnten, ist von einer soliden Befundlage für den Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen und (psychischem) Befinden zu sprechen. Aufgrund der querschnittlichen Single-Source-Studiendesigns ist hieraus jedoch kein kausaler Effekt abzuleiten. Auch besteht die Gefahr der Überschätzung von Zusammenhängen. Multimethodale Studien, die im nächsten Abschnitt besprochen werden, stellen hier eine methodisch elaboriertere Variante dar.

Tab. 3 Querschnittliche Befunde

Studie	Stichprobe	Zusammenhang	r
Baethge & Rigotti (2013)	144 Gesundheits- und Krankenpfleger/-innen	Irritation Erholungsbedürfnis Arbeitsfähigkeit	,16** ,27** -,17**
Chui et al. (2014)	165 Apotheker	Externe Anforderungen (darunter Arbeitsunterbrechungen) Burnout	,47**
Cooper et al. (1989)	1.817 selbstständige Ärzte	Job-Stress-Index (darin Unterbrechungen enthalten) Mental Health	$R^2 = 5\%$
Grebner et al. (2003)	234 Callcenter-Agenten	Irritation Erholungsunfähigkeit Psychosomatische Beschwerden Arbeitszufriedenheit	,14 n. s. ,10 n. s. ,23** -,11 n. s.
Holden et al. (2010)	79 Pharmazeuten und PTA	Externe Anforderungen (darunter Arbeitsunterbrechungen) Arbeitsunzufriedenheit Burnout	,21 n. s. ,39*
Holden et al. (2011)	199 Pflegekräfte	Externe Anforderungen (darunter Arbeitsunterbrechungen) Arbeitsunzufriedenheit Burnout	,23** ,39**
Krirkaldy & Martin (2000)	276 Gesundheits- und Krankenpfleger/-innen	Arbeitszufriedenheit Körperliche Beschwerden Psychische Gesundheit	-,17** ,28** ,17**
Lin et al. (2013)	252 Beschäftigte	Emotionale Erschöpfung Körperliche Beschwerden Ängstlichkeit	,41** ,27** ,28**
Makin et al. (1988)	101 Ärzte	Sehr breite Operationalisierung Zusammenhang zu Arbeitszufriedenheit	$R^2 = 7\%$
Pietrzyk et al. (2014)	160 Beschäftigte Einzelhandel	Unterbrechungen durch Telefon: Innere Leere Emotionale Erschöpfung Depressivität (Unterbr. durch Kunden/Vorg. n. s.)	-,23* ,22* -,15 n. s.
Rout et al. (1996) ^a	380 Allgemeinmediziner	Arbeitszufriedenheit Psychische Beschwerden	-,57** ,59**
Rout (1999) ^a	205 selbstständige Ärzte	Arbeitszufriedenheit	$R^2 = 21/22\%$

Shimizu (2001)	2.167 Lehrer/-innen	Arbeitsplatzunsicherheit (ges.)	,28**
		Geringe Wertschätzung	,05*
		Unzufriedenheit mit Gehalt	,16**
		Ermüdung	,29**
Wülser (2006)	1.234 Lehrer/-innen	Emotionale Erschöpfung	,28**
		Klientenaversion	,37**
		Distanzierung	,17**
		Gratifikationskrisen	,61**
Zoupanou et al. (2013)	310 Beschäftigte (white-collar)	Affektive Rumination	,36**
		Problem-solving Pondering	,16**
		Detachment	-,33**

Legende:

* $p < ,05$, ** $p < ,01$; a = sehr breites Verständnis von Unterbrechungen (z. B. „remaining alert when on call“)

Multimethodale Studien

Multimethodale Studien zeichnen sich durch die Verwendung verschiedener Datenquellen aus. Dies sei hier zunächst unabhängig davon betrachtet, ob es sich um ein querschnittliches oder längsschnittliches Studiendesign handelt.

Arora et al. (2010) beobachteten 55 Operationen und ließen die beobachteten Personen Einschätzungen zu Situationsmerkmalen abgeben. Unterbrechungen zählten zu den häufigsten Stressoren, die sowohl im Selbstbericht als auch in der Beobachtung als mittelmäßig beanspruchend bewertet wurden.

In der Studie von Kirmeyer (1988) mit 72 Polizeifunkern wurden Tätigkeitsbeobachtungen mit subjektiven Einschätzungen zur wahrgenommenen Überlastung kombiniert. Unterschieden wurden dabei verschiedene Umgangsweisen mit Unterbrechungen: sequenziell (ohne Unterbrechung), „preemption“ (Wechsel zur Unterbrechungsaufgabe) und simultane Bearbeitung. Während die sequenzielle Bedingung keinen signifikanten Zusammenhang zur Überlastung aufwies, zeigen sich in der simultanen und der „preemption“-Bedingung substanziiell positive Zusammenhänge mit der wahrgenommenen Überlastung.

In der Studie von Kottwitz et al. (2013) wurden Veränderungen im Cortisol-Level als endokrinologischer Stressmarker in Verbindung mit Fragebogendaten aus drei Erhebungswellen mit sechsmonatigem Abstand genutzt. Die Stichprobe bildeten 104 männliche Beschäftigte aus diversen Berufen. Auf Personenebene (between-person) resultierte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und dem Cortisol-Level, jedoch ein signifikant negativer Zusammenhang mit allgemeiner Gesundheit ($r = -,25$, $p < ,05$). In Multi-Level-Analysen (within-person) zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen und Cortisol-Level.

Weigl und Kollegen publizierten mehrere Mixed-Method-Studien, in denen Beobachtungs- und Selbstberichtsdaten kombiniert wurden. Hervorzuheben ist der Befund, dass nicht fallbezogene Kommunikation (die als Unterbrechung eingestuft werden kann) während Operationen einen negativen Zusammenhang zur Ermüdung zeigte, wenngleich diese als ablenkend erlebt wurde (Weigl et al., 2015). Auch in einer Stichprobe von Kinderärzten zeigten beobachtete Unterbrechungen einen negativen Zusammenhang zu mentalen Anforderungen, was auf einen entlastenden Effekt hindeutet – gleichzeitig zeigten sich in derselben Studie positive Zusammenhänge zum Frustrationserleben (Weigl et al., 2014).

In einer weiteren Studie mit Vollschnittbeobachtungen von 29 Ärzten konnte ein positiver Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und dem Workload, erfasst mit dem NASA-TLX, aufgezeigt werden (Weigl, Hornung, Glaser & Angerer, 2012).

In der Studie von Lüders et al. (1992) wurden mit dem RHIA/VERA-Verfahren Arbeitsplatzanalysen von Experten durchgeführt und mit Selbstberichtsdaten verknüpft. Es zeigten sich signifikant positive Zusammenhänge zwischen der Dauer des Zusatzaufwands bei Regulationshindernissen und psychosomatischen Beschwerden. Dies bestärkt die querschnittlich berichteten Befunde aus Single-Source-Studien.

Tagebuchstudien

Tagebuchstudien bieten den Vorteil, dass sowohl Arbeitsbedingungsfaktoren als auch Befindensindikatoren mit hoher zeitlicher Nähe zu realen Erlebnisinhalten erfasst werden können. Erinnerungs- und Beurteilungsverzerrungen werden dadurch unwahrscheinlicher und die Daten spiegeln das konkrete Erleben im Alltag besser wider als bei allgemeinen Einschätzungen.

Auerbach (2002) untersuchte 52 berufstätige Eltern in den USA. Die Anzahl von Unterbrechungen zeigte einen positiven Zusammenhang zur Arbeitszielerreichung am Ende des Tages (subjektiv entstand also der Eindruck, mehr geleistet zu haben). Primärtätigkeiten wurden als anspruchsvoller erlebt, wenn diese häufig unterbrochen wurden. Auch zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und negativem Affekt.

In der Studie von Rigotti et al. (2012) wurden 133 Pflegekräfte an fünf aufeinanderfolgenden Arbeitstagen während der Frühschicht zu pseudorandomisierten Zeitpunkten dreimal zu Unterbrechungshäufigkeiten befragt. Es zeigten sich positive Zusammenhänge von Unterbrechungen und geistigen Anforderungen, Zeitdruck, Frustration während der Schicht sowie Irritation am Abend. An Tagen, an denen Pflegekräfte überdurchschnittlich viele Unterbrechungen erlebten, waren sie also auch abends vor dem Schlafengehen noch in ihrem psychischen Befinden beeinträchtigt.

Shiu (1998) befragte 26 Pflegekräfte in China sechsmal täglich über sieben Tage hinweg. Ein direkter Zusammenhang (Haupteffekt) zwischen Unterbrechungen und positivem respektive negativem Affekt konnte statistisch nicht abgesichert werden. Jedoch zeigte sich unter Berücksichtigung des Kohärenzerlebens als Moderator, dass Pflegekräfte mit höherem Kohärenzerleben nach Unterbrechungen mehr positiven und weniger negativen Effekt berichteten als Kolleginnen und Kollegen mit niedrigem Kohärenzerleben.

Bei Baethge und Rigotti (2015) wurden Dreifachinteraktionen aus Unterbrechungen, Berufsjahren als Indikator der Berufserfahrung und Alertness zu Stimmung und Irritation in Beziehung gesetzt. Zunächst zeigte sich, dass Unterbrechungen im Allgemeinen unabhängig von der beruflichen Erfahrung (und damit eng verknüpft mit dem Lebensalter) negative Effekte auf die Stimmung und einen positiven Zusammenhang mit Irritation zeigen. Signifikante Dreifachinteraktionen zeigten, dass Alertness lediglich in der Gruppe der jüngeren und damit weniger erfahrenen Pflegekräfte eine Pufferfunktion einnimmt. Man kann schlussfolgern, dass Pflegekräfte mit geringerer Berufserfahrung Arbeitsunterbrechungen durch kognitive Schnelligkeit kompensieren können, während für ältere Pflegekräfte dies keine Rolle spielt.

Längsschnittstudien

Längsschnittstudien bieten aufgrund der zeitlichen Trennung der Erfassung von Arbeitsbedingungen und Outcomes per se einen Vorteil gegenüber Querschnittstudien. Situative Einflüsse auf die Beantwortung von Fragebogen werden dadurch verringert. Sofern in den statistischen Analysen für die abhängige Variable zu früheren Zeitpunkten kontrolliert wird, bieten Längsschnittstudien auch die Möglichkeit, Aussagen zur Veränderung von Variablen und zu Zusammenhängen dieser Veränderungen zu treffen. Zwar wird aufgrund möglicher konfundierender Effekte noch kein endgültiger Nachweis einer kausalen Beziehung von Konstrukten erzielt, man kommt einer Ursache-Wirkungs-Beziehung jedoch schon deutlich näher.

Studien, die hier besprochen werden, wurden teilweise schon erwähnt, da sie z. B. nicht nur ein längsschnittliches Design, sondern auch ein multimethodales Vorgehen kennzeichnen.

In der Studie von Michel et al. (2011) wurden bei 122 Beschäftigten eines Logistikunternehmens psychische Belastungen im Frühjahr und Beanspruchungsfolgen im Sommer erhoben. Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge der zeitlich getrennt erfassten Arbeitsunterbrechungen mit Irritation oder Burnout. In dieser Studie wurden die Autoregressoren nicht kontrolliert sodass keine Aussagen zur Veränderung von Merkmalen getroffen werden können.

In der bereits erwähnten Studie von Kottwitz et al. (2013) wurden Cortisol-Werte früherer Erhebungswellen statistisch kontrolliert bei der Vorhersage des Cortisol-Werts in der dritten Erhebungswelle. Somit kann hier abgeleitet werden, dass Arbeitsunterbrechungen einen Zusammenhang zur Veränderung des Cortisol-Spiegels zeigten.

In einer noch nicht publizierten Studie von Keller et al. (2015) werden zwei verschiedene Panelstichproben diverser Berufsgruppen aus der Schweiz genutzt. Über vier Erhebungswellen wurden mittels Latent-Growth-Modellen die Veränderungen des Arbeitsbedingungsfaktors Unterbrechungen über die Zeit modelliert und mit Arbeitszufriedenheit sowie psychosomatischen Beschwerden in der vierten Erhebungswelle (unter Einschluss der Ausgangswerte) in Beziehung gesetzt. Es zeigten sich signifikant negative Zusammenhänge einer Zunahme von Arbeitsunterbrechungen mit Arbeitszufriedenheit sowie signifikant positive Zusammenhänge zu psychosomatischen Beschwerden.

Obwohl Arbeitsunterbrechungen seit Langem in Instrumenten zur Arbeitsanalyse erfasst werden und Unterbrechungen als relevante und weit verbreitete psychische Belastung in repräsentativen Studien (z. B. Lohmann-Haislah, 2013) ausgewiesen werden, konnten vergleichsweise wenige empirische Studien ermittelt werden, die den Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen mit Beanspruchung und Befindensindikatoren respektive Gesundheit quantifizieren. Befunde aus Querschnittbefragungen sind dabei methodisch insofern defizitär, als dass keine Wirkbeziehungen erklärt werden können. Weitestgehend übereinstimmende Befunde aus Single-Source-Studien (i. d. R. standardisierte Fragebogen als Selbstbericht) und multimethodalen Studien (v. a. Beobachtungsdaten und Selbstbericht, in einem Fall Cortisol-Werte) lassen jedoch das Fazit zu, dass es sich bei Unterbrechungen um eine psychische Belastung handelt, die mit Fehlbeanspruchungen und damit auch Beanspruchungsfolgen in Verbindung steht. Nicht verschwiegen werden sollen dabei potenzielle positive Effekte von Unterbrechungen, wie sie sich in den Studien von Weigl et al. (2014, 2015) abzeichnen. Diese differenziellen Befunde weisen v. a. darauf hin, dass wir über die situative Einbettung der Konsequenzen von Arbeitsunterbrechungen

(und auch insbesondere verschiedener Arten von Unterbrechungen) im realen Arbeitsfeld noch wenig wissen. Variierende Befunde sind stets auch ein Hinweis auf bedeutsame Drittvariablen. Potenzielle Moderatoren für die Effekte von Arbeitsunterbrechungen wurden bisher kaum untersucht (Ausnahmen: Shiu, 1998; Baethge & Rigotti, 2015). Dabei wären puffernde Effekte von Tätigkeitsressourcen oder aber auch differenzielle Effekte im Hinblick auf Unterschiede zwischen den Personen wichtige Bausteine für eine evidenzbasierte Maßnahmenentwicklung.

4.2.4. Arbeitsleistung

Feldstudien zum Zusammenhang von Unterbrechungen und Arbeitsleistung wurden in sechs Unterkategorien aufgeteilt: allgemeine Arbeitsleistung (n = 6), Güte von Entscheidungen (n = 2), Arbeitsverhalten (n = 8), Fehler (allgemein, n = 6), Medikationsfehler (n = 21) und Unfälle (n = 4).

Allgemeine Arbeitsleistung

Sechs Studien konnten der Kategorie allgemeine Arbeitsleistung zugeordnet werden. Es wurden unterschiedliche Studiendesigns verwendet. Eine Studie variierte in simulierten Behandlungssituationen Unterbrechungen (Jiwa et al., 2009, experimenteller Ansatz), zwei Studien basieren auf einem Querschnittfragebogendesign (Chui et al., 2014; Ou & Davison, 2011), in einer Studie füllten Probanden über einen Arbeitstag ein Tagebuch zu Arbeitsaufgaben aus (Murray & Kahn, 2014), in einer Studie wurde ein Tagebuchdesign über fünf Frühschichten von Pflegekräften mit randomisiertem Experience Sampling umgesetzt (Baethge & Rigotti, 2013) und in einer Studie wurden Schichtübergaben beobachtet und weitergegebene Informationen mit Patientendokumenten abgeglichen (Devlin, Kozij, Kiss, Richardson & Wong, 2014). Zwei der Studien wurden in den USA und je eine in UK, China, Deutschland und Kanada durchgeführt. In vier der Studien waren die Untersuchungsteilnehmer/-innen aus dem Gesundheitssektor, zwei Studien berichteten Befunde aus anderen Arbeitsbereichen (nicht näher spezifiziert).

Weder in der experimentellen Studie von Jiwa et al. (2009) noch in der Querschnittbefragung von Chui et al. (2014) resultierten signifikante Zusammenhänge zwischen Unterbrechungen und der Qualität der Arbeitsleistung. In der Querschnittstudie von Ou und Davison (2011) resultierten ebenso keine signifikanten Effekte für den Zusammenhang zwischen Unterbrechungen (durch Instant Messaging) und Kommunikationsqualität. Baethge und Rigotti (2013) berichteten hingegen auf Tagesebene signifikante Zusammenhänge zwischen Unterbrechungen und der Wahrscheinlichkeit, Aufgaben vergessen zu haben, sowie der subjektiv eingeschätzten Qualität der Arbeit. In einer Beobachtungsstudie auf Basis von Schichtübergabegesprächen wurde mit jeder Unterbrechung ein Odds Ratio von 0,96 für das Kriterium berichtet, dass ein relevantes Ereignis bei der Übergabe nicht angesprochen wurde (Devlin et al., 2014). In der Studie von Murray und Khan (2014) wurden Effekte von Unterbrechungen auf die Arbeitsleistung subjektiv als marginal zu Beginn, bedeutend in der Mitte und gravierend am Ende von Primärtätigkeiten bewertet. Bei herausfordernden Primärtätigkeiten verstärkte sich dieser subjektive Eindruck.

Während in Laborstudien die Aufgabenleistung sowohl der Primär- als auch der Unterbrechungsaufgabe häufig untersucht worden ist, finden sich bzgl. allgemeiner Indikatoren qualitativer Arbeitsleistung nur sehr wenige Feldstudien mit zudem gemischten Befunden. Eine abschließende Bewertung ist aufgrund der dünnen Datenlage nicht möglich. Auch in Bezug auf die Arbeitsleistung sind längsschnittliche multimethodale Studien an verschiedenen Stichproben daher wünschenswert, um die Effekte von Unterbrechungen auf die

Leistung, wie sie im Labor vielfach gefunden werden konnten, auch für reale Arbeitstätigkeiten abzusichern. Dabei gilt es nicht allein, die Anzahl von Unterbrechungen zu zählen, sondern auch verschiedene Charakteristika (wie die Dauer, die Komplexität der Tätigkeiten und das Timing von Unterbrechungen) in die Betrachtungen einzuschließen.

Entscheidungsgüte

Zwei Feldstudien befassen sich mit der Entscheidungsgüte. Franklin et al. (2011) untersuchten ungeplante Entscheidungen bei fünf Notfallärzten in den USA (40 Stunden Beobachtungszeit), insbesondere bei Aufgabenwechseln. Mögliche Einflüsse auf die Entscheidungsgüte werden diskutiert. Eine weitere Beobachtungsstudie mit sechs Pflegekräften aus Schweden (Hedberg & Larsson, 2004, 30 Stunden Beobachtung) konstatiert mögliche Einflüsse von Unterbrechungen auf Entscheidungsprozesse.

Es wird deutlich, dass die Befunde zum Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und der Entscheidungsgüte als sehr schwach einzustufen ist. Dabei könnte gerade in informationsintensiven Berufen mit einer sehr schnellen Taktung von aufeinanderfolgenden Aufgaben und bei verschiedenen Entscheidungs- und Handlungsoptionen die Betrachtung der Entscheidungsgüte ein relevantes Kriterium zur Einstufung von Unterbrechungen als Gefährdungsquelle darstellen.

Arbeitsverhalten

Der Kategorie Arbeitsverhalten konnten acht Studien zugeordnet werden. Untersucht wurden Strategien im Umgang mit Unterbrechungen sowie Effekte von Unterbrechungen auf das Arbeitsverhalten. In dieser Kodierungskategorie wird ein breiteres Spektrum an Stichproben abgedeckt. In vier Studien wurden Pflegekräfte befragt oder beobachtet (Ansell, Meyer & Thompson, 2014; Burger et al., 2010; Colligan & Bass, 2012; Klemets & Evjemo, 2014), eine Studie wurde in einem Callcenter durchgeführt (Eyrolle & Cellier, 2000), König, Kleinmann und Höhmann (2013) untersuchten die Wirkung einer störungsfreien Stunde bei Bankmanagerinnen und Bankmanagern, Russell, Purvis und Banks (2007) eruierten Strategien im Umgang mit E-Mails bei Beschäftigten verschiedener Organisationen und Grandhi und Jones (2010) verwendeten in ihrer Experience-Sampling-Studie zum Antwortverhalten bei eingehenden Anrufen eine gemischte Stichprobe aus Beschäftigten und Studierenden. Drei der Studien wurden in den USA durchgeführt, die weiteren fünf Studien verteilten sich auf Neuseeland, Norwegen, Deutschland, UK und Frankreich.

In fünf der acht Studien wurden Interviews geführt und eine qualitative Inhaltsanalyse durchgeführt. Unterbrechungen wurden dabei u. a. als Ursache für nicht durchgeführte oder dokumentierte Kontrolle der Atemfrequenz bei Patienten genannt (Ansell et al., 2014). Sie werden subjektiv als Stress erzeugend erlebt (Klemets & Evjemo, 2014). Unterschiedliche Reaktionen auf Unterbrechungen (u. a. sofortige Bearbeitung, Multitasking, verzögerte Bearbeitung, Abblocken) werden in den Berichten in Bezug zu Merkmalen der Primär- und Unterbrechungsaufgabe gesetzt (Colligan & Bass, 2012). Pflegekräfte in der Studie von Burger et al. (2010) berichteten, dass sie mit zunehmender Berufserfahrung ihre Arbeit besser organisieren können und auch mit Unterbrechungen besser umgehen lernten. Und in Bezug auf das E-Mail-Nutzungsverhalten stellten Russell et al. (2007) anhand der Interviewaussagen fest, dass bei hoher Arbeitsbelastung E-Mails eher ignoriert werden. Insgesamt bleibt der Erkenntnisgewinn durch diese Studien begrenzt. Ebenso ist die Quintessenz aus der Studie von Grandhi und Jones (2010) zum Umgang mit Anrufen auf dem Handy eher banal. Es konnte festgestellt werden, dass die

Entscheidung, einen Anruf anzunehmen oder abzulehnen, v. a. auf die soziale Beziehung zum Anrufenden zurückzuführen ist.

Während Merkmale der primären Aufgabe scheinbar einen Einfluss darauf haben, ob Unterbrechungen störend wirken, bestimmen *Merkmale der Unterbrechungsaufgabe* das Ausmaß der Störung. So fanden Eyrolle und Cellier (2000) in ihrer Untersuchung bei Callcenter-Mitarbeitern, dass eine höhere Anzahl an Unterbrechungen innerhalb einer Aufgabe zu einem höheren Zeitaufwand in der Primäraufgabe führte und dass dieser Zusammenhang nicht linear, sondern exponentiell zu beschreiben ist. Zudem stellten sie fest, dass in der überwiegenden Mehrheit Unterbrechungen sofort bearbeitet wurden (77 Prozent), während eine Beendigung der Primärtätigkeit (10 Prozent) vor der Zuwendung zur Unterbrechungsaufgabe oder Verzögerungen der Unterbrechungsaufgabe deutlich seltener als Strategie gewählt wurden.

König et al. (2013) führten eine zweiwöchige Tagebuchstudie durch. In einer der beiden Wochen sollte eine unterbrechungsfreie Stunde am Tag eingehalten werden. Ruhestunden reduzierten signifikant die Anzahl der Unterbrechungen am Tag, hatten aber keinen Einfluss auf die Länge der Arbeitszeit. Sowohl Aufgaben- als auch Tagesleistung waren besser an Tagen mit Ruhestunden, wobei weniger gewissenhafte Managerinnen und Manager mehr von der Ruhestunde profitierten.

Insgesamt ist festzuhalten, dass die Mehrheit der Studien in der Kodierungskategorie Arbeitsverhalten aufgrund einer qualitativen Forschungsmethodik auf deskriptiver Ebene bleibt und nur sehr schwache Hinweise auf Wirkzusammenhänge abzuleiten sind. Die aus Laborstudien gut dokumentierte Verlängerung der Bearbeitungszeit von Aufgaben aufgrund von Unterbrechungen konnten Eyrolle und Cellier (2000) auch im Feldkontext bestätigen.

Fehler

Der Kodierungskategorie Fehler (allgemein) wurden neun Studien zugeordnet. Alle Studien basieren ausnahmslos auf einem querschnittlichen Forschungsdesign, unterscheiden sich aber in den genutzten Datenquellen. Drei Studien verwendeten Selbstberichte von Beschäftigten in Fragebogen (Cramer, Pohlabein & Habermann, 2013; Speroni, Fisher, Dennis & Daniel, 2013; Vidyarthi, Auerbach, Wachter & Katz, 2007), drei Studien wählten einen qualitativen Forschungsansatz, der Inhalt von Gesprächen aus Fokusgruppen und Interviews wurde analysiert (Heddle et al., 2012; Naweed, 2013; Rivera, 2014), eine australische Studie wertete 5.600 berichtete Vorfälle aus (Morris & Morris, 2000), in einer Studie von Sevdalis et al. (2014) wurden 24 Operationen beobachtet. Eine weitere Beobachtungsstudie untersuchte Aufnahmegespräche in einem Ausbildungs Krankenhaus in Kanada (Goldszmidt, Aziz & Lingard, 2012).

Drei der Studien wurden in den USA durchgeführt, je eine in Deutschland, UK, Kanada und Australien, Australien/Neuseeland. In einer Studie wurden Beschäftigte aus fünf verschiedenen Ländern befragt (Kanada, UK, USA, Norwegen und Italien).

Die Querschnittfragebogenstudien bleiben auf einem deskriptiven Niveau: In der Fragebogenstudie von Cramer et al. (2013) mit 1.100 Pflegekräften in Krankenhäusern und Altenpflegeheimen in Deutschland werden nur rein deskriptive Angaben zur subjektiven Risikoeinschätzung berichtet. Als die bedeutendsten Risikofaktoren für Fehler wurden von 69 Prozent hohe Arbeitsbelastung, von 65 Prozent personelle Unterbesetzung, von 44 Prozent Überstunden und von 15 Prozent Unterbrechungen genannt. Speroni et al.

(2013) ließen 123 Pflegekräfte in den USA kurz nach Beinaheunfällen (43 Selbstberichte, 80 beobachtete Ereignisse) einen Fragebogen ausfüllen. Im Selbstbericht gaben 14 Prozent der Pflegekräfte Unterbrechungen als Ursache an, in der Fremdbeobachtung wurde dieselbe Ursache für 10 Prozent der Beinaheunfälle ausgemacht. In der Einschätzung von 125 Ärzten wurden in der Studie von Vidyarthi et al. (2007) Störungen/Ablenkungen nach Erschöpfung, Arbeitsbelastung und unzureichender Zeit an vierter Stelle der Risikofaktoren für Fehler genannt.

Bei der Auswertung von Audioaufzeichnungen und Beobachtungen von Patientenaufnahmegesprächen wurden Unterbrechungen durch Vorgesetzte in allen 19 Fällen dokumentiert. Diese zeigten zwar einerseits Lernpotenzial im Rahmen der Ausbildung, erhöhten aber auch das Risiko, dass Informationen vergessen wurden (Goldszmidt et al., 2012).

Rivera (2014) nahm in seiner Interviewstudie mit zehn Pflegekräften die selten vorzufindende Perspektive der eigenen Rolle als unterbrechende Person ein. Die Pflegekräfte gaben an, dass soziale Beziehungen sowie ausgeführte Tätigkeiten und wahrgenommene Auslastung bestimmen würden, ob sie Kollegen oder Vorgesetzte unterbrechen würden.

Eine inhaltsanalytische Auswertung von Gesprächen in Fokusgruppen australischer und neuseeländischer Lokführer benennt als Unfallrisiken Zeitdruck, Gespräche über Funk, Sichteinschränkungen und unerwartete Ereignisse (Naweed, 2013).

Morris und Morris (2000) werteten 5.600 Ereignisberichte (Australian Incident Monitoring) aus. Aus den Berichten wurde ersichtlich, dass Unterbrechungen bei bereits bestehender Erschöpfung häufiger zu Fehlern führten – dies traf v. a. auf Nachtschichten (zwischen 19.00 und 3.00 Uhr) zu.

Den methodisch stärksten Nachweis für einen Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und sicherheitsrelevantem Verhalten liefert in dieser Kategorie die Studie von Sevdalis et al. (2014). Es wurden 24 Operationen beobachtet. Dabei konnte durchschnittlich eine Unterbrechung alle zehn Minuten festgehalten werden (6/Stunde). Es zeigte sich ein signifikant negativer Zusammenhang ($r = -,56$, $p < ,05$) zwischen der Anzahl von Unterbrechungen und dem Unterlassen von patientenbezogenen Sicherheitshandlungen (z. B. Vitalüberwachung).

Insgesamt ist die empirische Befundlage zum Zusammenhang von Unterbrechungen und allgemeinen Fehlern als sehr dünn einzustufen. Das Datenpotenzial wird in einigen Studien nicht voll ausgeschöpft. Insgesamt ist die Anzahl der Studien mit einem Forschungsdesign, das auf Wirkzusammenhänge schließen ließe, zu gering. Deutlich mehr Studien wurden konkret zum Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern durchgeführt. Diese Studien wurden einer eigenen Kodierungskategorie zugeordnet und werden im nächsten Abschnitt besprochen.

Medikationsfehler

Der Kodierungskategorie Medikationsfehler wurden 21 Studien zugeordnet. Auch wenn teilweise Beobachtungen über längere Zeiträume durchgeführt wurden, bleiben alle Studien in der Auswertung der Daten bei querschnittlichen Aussagen.

Fünf Studien wurden in UK durchgeführt, vier Studien in den USA, je zwei Studien in Schottland, Kanada und Australien und je eine Studie in Frankreich, Dänemark, Ghana,

Neuseeland, Tasmanien und Malta. Es wurden nur Studien eingeschlossen, die auch Unterbrechungen thematisierten und zumindest aus qualitativen Daten empirische Hinweise zur Rolle von Unterbrechungen im Medikationsprozess lieferten.

In einer ganzen Reihe von Studien wird lediglich anekdotisch über den Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern berichtet. Die Befunde bewegen sich hier rein auf deskriptiver Ebene: So wurden Unterbrechungen als Fehlerursache in Medikationsfehlerberichten oder bei der Auswertung von Patientenakten (Knudsen, Herborg, Mortensen, Knudsen & Hellebek, 2007; Koffuor, Anto & Abaitey, 2012; Bateman & Donyai, 2009; Kunac, Tatley & Seddon, 2014; Pham et al., 2011; Prescrire, 2004), in Interviews (Anto et al., 2010; Barber et al., 2009; Sanghera, Franklin & Dhillon, 2007; Slight et al., 2013) oder schriftlichen Befragungen (Mahmood, Chaudhury, Gaumont & Rust, 2012; Peterson, Wu & Bergin, 1999; Petrova, 2010; Ryan et al., 2013, 2014; Sears, O'Brien-Pallas, Stevens & Murphy, 2013) benannt.

Die Häufigkeit von Medikationsfehlern schwankt in den Studien beträchtlich. Auf der Grundlage freiwilliger Medikationsfehlerberichte aus Notfallabteilungen in den USA kommen Pham et al. (2011) auf eine Fehlerquote von lediglich 0,08 Prozent. Allan (1994) beobachtete eine Fehlerrate von 3,2 Prozent bei Apothekenangestellten (Videoaufzeichnungen über 23 Arbeitstage). Die selbst eingeschätzte Fehlerrate in einer Stichprobe von 548 Ärzten aus Schottland lag zwischen 4,0 Prozent und 6,7 Prozent (Ryan et al., 2013). In einer Beobachtungsstudie ermittelten Ryan et al. (2014) eine Fehlerrate von 7,5 Prozent. Barber et al. (2009) berichteten eine Fehlerquote von 8,3 Prozent in Altenpflegeeinrichtungen. Nicht korrekte Medikamentengaben (auch wenn Medikamente früher oder später als vorgesehen gegeben wurden) lagen in einer Beobachtungsstudie in einer amerikanischen Altenpflegeeinrichtung zwischen 34,2 Prozent und 40,1 Prozent (unterschiedliche Funktionsgruppen). Wurden zeitliche Vergabefehler herausgerechnet, lag die Fehlerquote bei 7,4 Prozent (Scott-Cawiziell et al., 2007). In einer Studie aus Ghana fanden sich in 60,5 Prozent der Patientenakten Medikationsfehler (Koffuor et al., 2012).

Die Folgen falscher Medikation sind je nach Art des Fehlers und Situation unterschiedlich schwerwiegend. In einer Untersuchung zu Medikationsfehlern in pädiatrischen Abteilungen wurden 1,1 Prozent der Fehler als letal, 13,7 Prozent als potenziell letal, 5,4 Prozent als schwerwiegend, 30,1 Prozent als bedeutsam und 49,7 Prozent als unbedeutsam klassifiziert (Sears et al., 2013). Dies macht deutlich, dass Medikationsfehler ein sehr hohes Risiko bergen und daher unbedingt zu vermeiden sind. So verwundert es auch nicht, dass viele der Interventionsstudien, die auch hier besprochen werden, eine Verbesserung der Medikationsqualität zum Ziel haben.

Empirische Befunde über reine Häufigkeitsvergleiche hinaus für einen Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern liefern nur wenige Studien. In der Beobachtungsstudie von Apothekenangestellten über 23 Arbeitstage resultierten keine signifikanten Zusammenhänge zwischen der Anzahl an Unterbrechungen pro Vergabe und Medikationsfehlern, jedoch ein positiver Zusammenhang der Unterbrechungs- und Fehlerhäufigkeit pro 30 Minuten (Allan, 1995). Einen signifikanten positiven Zusammenhang zwischen der Häufigkeit von Unterbrechungen und Medikationsfehlern berichteten auch Scott-Cawiziell et al. (2007). Sie beobachteten 44 Medikationsrunden bei 907 Bewohnern in Altenpflegeheimen mit einer Gesamtbeobachtungszeit von über 80 Stunden. In einer weiteren Beobachtungsstudie in zwei Krankenhäusern (340/165 Stunden Beobachtungszeit) wurden auch kleine Abweichungen von Standardprozeduren kodiert – was die hohen Fehlerraten erklärt. Bei einer im Vergleich zu keiner Unterbrechung stieg die Fehlerrate

von 69,6 Prozent auf 76,6 Prozent, bei vier oder mehr Unterbrechungen lag sie bereits bei 92,2 Prozent (Westbrook et al., 2010).

Hinweise auf persönlichkeitsbedingte Unterschiede in der Sensitivität gegenüber Unterbrechungen liefert eine Studie von Flynn et al. (1999). Die Distraktibilität einer Person zeigte in der Studie einen positiven Zusammenhang zur Fehlerrate. Ebenso konnten höhere Fehlerraten bei Unterbrechungen nachgewiesen werden.

Die Vergabe von Medikamenten stellt sowohl in Krankenhäusern als auch bei Hausärzten und in Apotheken ein sicherheitskritisches Ereignis der medizinischen Versorgung dar. Schätzungen zufolge führen unerwünschte Arzneimittelwirkungen durch vermeidbare Medikationsfehler in Deutschland zu ca. 500.000 Krankenhausnotaufnahmen pro Jahr (Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte, 2014). Hölscher et al. (2014) geben in ihrem Überblicksartikel an, dass „unerwünschte Ereignisse im Zusammenhang mit Arzneimitteltherapie auf Platz vier bis sechs der häufigsten Todesursachen in den USA stehen“ (S. 10). Thomsen, Winterstein, Sondergaard, Haugbolle und Melander (2007) weisen in ihrem systematischen Review aus, dass etwa 7 von 100 ambulanten Patienten ein unerwünschtes Arzneimittelereignis erleiden.

Aufgrund dieser Zahlen ist es nicht verwunderlich, dass sich vergleichsweise viele Forschungsarbeiten mit Medikationsfehlern befassen. Nur ein geringer Anteil setzt sich dabei jedoch mit der Rolle von Unterbrechungen im Medikationsprozess auseinander. Wie die Zusammenstellung der Studien hier zeigt ist zudem die Qualität der Studien in Bezug auf kausale Wirkungsaussagen sehr begrenzt. Trotz der großen Anzahl detektierter Studien besteht also weiterer Forschungsbedarf, um den Zusammenhang von Unterbrechungen und Medikationsfehlern besser verstehen und damit auch geeignete Maßnahmen zur Reduktion von Unterbrechungen auf der einen und Medikationsfehlern auf der anderen Seite ableiten zu können. Deutlich wird, dass Unterbrechungen selbstverständlich nicht die einzige (und möglicherweise auch nicht die bedeutendste) Risikoquelle im komplexen Medikationsprozess darstellen. Insbesondere die Studien von Allan (1995), Flynn et al. (1999) und Scott-Cawziell et al. (2007) sind jedoch als empirische Nachweise für einen substanziellen Zusammenhang zwischen der Unterbrechungshäufigkeit und dem Fehlerisiko bei der Medikation von Patienten einzustufen.

Unfälle

Vier Studien wurden der Kategorie Unfälle zugeordnet. Alle Studien dieser Kategorie basieren auf Querschnittfragebogendaten. Zwei der Studien wurden in der Schweiz durchgeführt (Elfering, Grebner & Ebener, 2015; Elfering, Grebner & Haller, 2012), eine in Taiwan (Chen, Fong, Lin, Chang & Chan, 2009) und eine Studie in den USA (Verma et al., 2011).

In der taiwanesischen Studie wurden 283 Patienten mit Augenverletzungen aufgrund von Arbeitsunfällen befragt. Ungeübte Aufgaben wiesen ein Odds Ratio (OR) von 57 und Ablenkungen ein OR von 24 auf (Chen et al., 2009).

In der Studie von Elfering et al. (2015) wurden 168 Pflegekräfte befragt. Es resultierten signifikant positive korrelative Zusammenhänge zwischen Arbeitsunterbrechungen (gemessen mit dem TAA-KH-S im Selbstbericht) und Beinaheunfällen ($r = ,14$, $p < ,05$) sowie kognitiven Fehlleistungen ($r = ,20$, $p < ,01$). Der Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und der Einhaltung von Sicherheitsregeln wurde nicht signifikant ($r = ,10$, n. s.). In einem Strukturgleichungsmodell konnten kognitive Fehlleistungen (sowie

Gewissenhaftigkeit im Sinne der Einhaltung von Sicherheitsregeln) als Mediator zwischen Unterbrechungen und Beinaheunfällen bestätigt werden.

In einer weiteren Studie von Elfering et al. (2012) an 104 Bahnangestellten wurden in einem Strukturgleichungsmodell kognitive Fehlleistungen als Mediator für den Zusammenhang zwischen Workload (Unterbrechungen, Zeitdruck, Konzentrationsanforderungen) sowie Gewissenhaftigkeit und gefährlichem Fahrverhalten bestätigt.

Verma et al. (2011) erfassten zwölf Wochen lang wöchentlich Berichte zu „Ausrutschern“ bei Servicepersonal in Gastronomiebetrieben. Es resultierten Risikowahrscheinlichkeiten (OR) von 2,9 für gehetztes Arbeiten, 1,7 für Ablenkungen und 14,6 für verschmutzten Boden.

Die Etablierung eines empirischen Zusammenhangs zwischen Unfällen und Arbeitsunterbrechungen sowie Störungen ist ein schwieriges Unterfangen. Reale Unfälle können i. d. R. nur nachträglich rekonstruiert werden, klare Ursache-Wirkungs-Beziehungen sind dadurch nicht zu etablieren. Ein Ansatz der sicherheitspsychologischen Herangehensweise im Vergleich zur Unfallpsychologie ist daher, sicherheitsrelevantes Verhalten und Gefahrenkognitionen zu betrachten. Die wenigen verfügbaren Studien weisen darauf hin, dass Ablenkungen und Unterbrechungen bei bestimmten Tätigkeiten das Unfallrisiko erhöhen können.

4.2.5. Interventionsstudien

Mit der einzigen Ausnahme einer Studie in einem Fahrsimulator zum Vergleich zweier Fahrassistenzsysteme (Totzke, Schoch & Krüger, 2006) sind alle weiteren 35 detektierten Interventionsstudien im Gesundheitssektor und vorrangig am Arbeitsplatz Krankenhaus durchgeführt worden. In der Übersichtstabelle zu den Studien wird unterschieden zwischen Studien, die allgemein eine Reduktion von Arbeitsunterbrechungen als Zielsetzung nennen ($n = 20$), und Studien, die eine Verbesserung des Medikationsprozesses anstreben und dabei u. a. Arbeitsunterbrechungen untersuchten ($n = 16$). Die durchgeführten Interventionen reichen von der Einführung verschiedener Kommunikationstechnologien über technische Hilfssysteme, Hinweisschilder und Trainings bis zu Gesundheitszirkeln. Die überwiegende Mehrheit der Studien verwendete ein einfaches Prä/Post-Design (25/36), zwei Studien verwendeten ein retrospektives Querschnittsdesign, eine Studie basiert auf unabhängigen Stichproben im Prä/Post-Design, in einer Studie wurde ein Fahrsimulator verwendet und eine weitere Studie berichtete simulierte Daten. Ein vollständiges Versuchs-/Kontrollgruppendesign wurde nur in sechs Studien umgesetzt. In keiner Studie konnte eine vollständige Randomisierung der Zuteilung in Versuchs- vs. Kontrollgruppe umgesetzt werden. Des Weiteren lässt sich in Bezug auf die Datenqualität feststellen, dass fünf Studien ausschließlich Selbstberichte (Fragebogen) einsetzten, eine Kombination aus Fragebogen und weiteren Datenquellen (Dokumentenanalysen, Beobachtungen, technische Aufzeichnungen, qualitative Daten) verwendeten 14 Studien, ausschließlich Beobachtungsdaten zogen 15 Studien heran (Methode der verbleibenden zwei Studien: Simulation). Die Mehrheit der Studien stammt aus den USA: 23 von 36 Studien wurden in den USA durchgeführt (64 Prozent), 4 in Deutschland (11 Prozent), 2 in Kanada (6 Prozent) und je eine Studie in Italien, den Niederlanden, Irland, Israel, Neuseeland, Kolumbien und UK (insgesamt 19 Prozent).

In den meisten Studien wurde eine Reduktion von Unterbrechungen berichtet, die auf die Intervention zurückgeführt wurde. Hervorzuheben sind Studien mit kontraintuitiven Ergebnissen. In der Studie von Quan et al. (2013) führte die Einführung eines serverbasierten

Kommunikationssystems zu einer 230-prozentigen Steigerung der Unterbrechungen. In einer Studie von Stamp und Willis (2010) gaben Pflegekräfte in Interviews eine subjektive Steigerung von Unterbrechungen nach der Einführung eines „point of care administration systems“ an. Beobachtungsdaten vor und nach dem Einsatz eines automatischen Medikationsroboters zeigten in der Studie von Walsh et al. (2011) zwar eine leichte Verringerung der Zeit pro Vorgang (nicht signifikant), jedoch eine (nicht signifikante) Erhöhung von Unterbrechungen. Ebenso berichteten Yoder und Schadewald (2012, es lag nur ein Abstract zur Studie vor) eine Erhöhung von Unterbrechungen (ohne statistische Angaben) durch Kollegen und Angehörige nach einer multiplen Intervention (Anbringen von Plakaten, Einführung von Checklisten, Westen für Medikationsrunden).

Den Vorteil multimethodaler Studiendesigns belegt u. a. die Studie von Halsted und Froehle (2008). Ein papierfreies Workflow-Management-System in der Radiologie zeigte in Beobachtungsdaten, nicht aber in der subjektiven Einschätzung eine Reduktion von Arbeitsunterbrechungen (nicht aber von deren Länge).

In einer multimethodalen (Vollschichtbeobachtungen, Selbstberichte von Ärzten und Patientenberichte) Versuchs-/Kontrollgruppenstudie von Weigl et al. (2014) konnten die Autoren durch die Einführung eines Dokumentationsassistenten auf pädiatrischen Stationen eine signifikante Reduktion der Unterbrechungen in der Versuchs- im Vergleich zur Kontrollgruppe dokumentieren (von 5,2 Unterbrechungen/Stunde auf 3,1 Unterbrechungen/Stunde). Patienten der Interventionsgruppe schätzten die Arbeitsorganisation und die Qualität erhaltener Informationen als besser ein – die Pflegequalität wurde indes nicht signifikant besser eingestuft in der Interventionsgruppe.

In den beiden Evaluationsstudien zu Gesundheitszirkeln konnte kein signifikanter Interventionseffekt in Bezug auf eine Reduktion von Unterbrechungen dokumentiert werden. Bei Baethge und Rigotti (2013) resultierte ein Haupteffekt bzgl. der Multitasking-Anforderungen (Fragebogen im Selbstbericht), bei Weigl et al. (2012) reduzierten sich zwar Unterbrechungen, aber dies traf auf die Interventions- sowie die Kontrollgruppe zu (Beobachtungsdaten).

Mit einer Reduktion von 4,1 auf 1,5 Unterbrechungen/Medikationsrunde nach einer aufwendigen Intervention konnten Fore, Sculli, Albee und Neily (2013) den wohl größten Effekt berichten (da nicht in allen Studien statistische Tests berichtet werden, ist ein Vergleich über alle Studien hinweg nicht möglich). Hier wurde ein mehrmonatiges Trainingsprogramm (steril cockpit intervention) in Anlehnung an Sicherheitsstandards der Luftfahrt mit 97 Pflegekräften durchgeführt. Aufgrund des Fehlens einer Kontrollgruppe ist dieser Befund jedoch nicht eindeutig auf die Intervention zurückzuführen. Ähnlich starke Effekte berichteten Verweij, Smeulers, Maaskant und Vermeulen (2014), jedoch mit einer deutlich simpleren Intervention: Pflegekräfte erhielten während der Medikationsrunden eine Signalweste mit dem Aufdruck „Bitte nicht stören“. Hier wurde eine Reduktion von 4,9 Unterbrechungen pro Medikationsrunde auf 1,5 (zwei Wochen nach Einführung) und 1,2 (vier Monate nach Einführung) berichtet. Da jedoch keine Angaben zur Dauer der Medikationsrunden gemacht wurden, sind diese Werte nicht direkt vergleichbar – auch hier fehlt eine Kontrollgruppe. Aber auch eine weitere Studie, die ausschließlich Signalwesten als Intervention evaluierte, erzielte eine signifikante Reduktion von Arbeitsunterbrechungen im Vergleich von Medikationsrunden mit und ohne Warnweste (Scott, Williams, Ingram & Mackenzie, 2010). Ein genereller Vorteil multipler Interventionsansätze vs. relativ einfacher und kostengünstiger Varianten ist aufgrund der bisherigen Studienlage demnach nicht zu konstatieren.

Ein interessanter Ansatz, proaktiv mit potenziellen Unterbrechungen umzugehen und deren Auftretenshäufigkeit zu verringern, wird bei Medland und Ferrans (1998) vorgestellt: nicht darauf warten, dass man zu einem unvorhersehbaren Zeitpunkt unterbrochen wird – sondern aktiv Informationen geben. So konnte gezeigt werden, dass Familienangehörige von Patienten einer Intensivstation deutlich seltener auf der Station anriefen, wenn sie ein ausführliches Informationsgespräch und Materialien zu Beginn des Krankenhausaufenthalts sowie einen täglichen Anruf einer Pflegekraft erhielten (Medland & Ferrans, 1998).

Neben der Reduktion von Unterbrechungen wurden in einigen Studien auch Fehler vor und nach der Intervention verglichen. So konnten Ching, Long, Williams und Blackmore (2013) eine deutliche Reduktion der Verletzung von Sicherheitsregeln (von 83 auf 42 in 100 beobachteten Fällen) und von Fehlern (10,3 Fehler/100 Medikamentendosen auf 2,8 Fehler/100) aufgrund einer mehrstufigen Intervention zur Verbesserung der Einhaltung von Sicherheitsregeln bei der Medikation aufzeigen. In der Studie von Nguyen, Connolly und Wong (2010) wurde nach einer Informationskampagne zur Reduktion von Unterbrechungen bei Medikationen nicht nur eine Steigerung unterbrechungsfreier Medikationen (von 81 Prozent auf 99 Prozent), sondern auch eine Reduktion der Fehlerquote von 2 Prozent auf 1 Prozent berichtet. Eine Umgestaltung eines Vorbereitungsraums zur Medikation erzielte in einer Studie von Conrad, Fields, McNamara, Cone und Atkins (2010) ebenfalls nicht nur eine Reduktion der Unterbrechungen, sondern auch eine 53-prozentige Senkung von Medikationsfehlern. Und auch Verweij et al. (2014) berichteten sowohl eine Reduktion von Unterbrechungen als auch von Medikationsfehlern. Auch in der bereits erwähnten Studie von Fore et al. (2013) wurde neben einer Reduktion von Unterbrechungen auch eine Verringerung der Fehlerrate berichtet. Ebenso finden sich in der Studie von Kligler, Blegen, Gootee und O’Neil (2009) nach einem mehrmonatigen Trainingsprogramm und in der Studie von McComas, Riingen und Kim (2014) aufgrund eines elektronischen Medikationssystems Hinweise auf einen substanziellen Rückgang von Medikationsfehlern. Auch wenn in keiner dieser Studien ein direkter Test für den Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Medikationsfehlern durchgeführt wurde, kann die gemeinsame Reduktion als Hinweis auf einen Zusammenhang gewertet werden. Im Abschnitt zu Effekten von Unterbrechungen auf die Arbeitsleistung werden weitere Studien zu Unterbrechungen und Medikationsfehlern besprochen.

Insgesamt ist eine gemischte Befundlage bzgl. der Effektivität von Interventionen zur Reduktion von Unterbrechungen festzuhalten. Die überwiegende Mehrheit von Studien basiert auf einem Ein-Gruppen-Design mit zwei Messzeitpunkten und bietet somit schwache Evidenz bzgl. der Wirksamkeit der Interventionen. Dieser Nachteil in den Studiendesigns wird teilweise durch die Verwendung verschiedener Datenzugänge (insbesondere der Kombination aus Beobachtungsdaten und Selbstberichten oder Dokumentenanalysen) ein wenig abgeschwächt. Eine abschließende Bewertung hinsichtlich der Effektivität verschiedener Interventionszugänge (verhaltensbezogene Maßnahmen: z. B. Trainings, Informationskampagnen, Signale; verhältnisbezogen: z. B. verschiedene Kommunikationssysteme, Arbeitsablauforganisation) ist aufgrund sehr unterschiedlicher Operationalisierungen, diverser Stichproben und Kontextfaktoren zum jetzigen Zeitpunkt nicht möglich.

Trotz der relativ großen Zahl von Interventionsstudien wird deutlich, dass es noch eine Reihe von Forschungsdesideraten gibt. Als richtungweisend kann die Studie von Weigl et al. (2014) herausgestellt werden, die als eine von wenigen Studien nicht nur ein Versuchs-/Kontrollgruppendesign umsetzt, sondern auch verschiedene Datenquellen miteinander verbindet. Die Aussage dieser Studie bleibt aber dennoch auf die betrachtete Intervention sowie den Untersuchungskontext beschränkt und lässt sich nicht generalisieren.

Als Fazit ist festzuhalten, dass es einige Hinweise auf erfolgreiche Interventionen zur Reduktion von Unterbrechungen in medizinischen und pflegenden Tätigkeiten gibt, die in ihrer Summe einen realen Effekt vermuten lassen. Strengere Evaluationsdesigns sind aber dringend erforderlich, um die Evidenz zu stärken und auch differenzielle Aussagen treffen zu können. Ebenso sind Studien in anderen Tätigkeitsfeldern wünschenswert, nicht zuletzt, um die Rolle des Kontexts bzgl. der Wirkungsweise von Unterbrechungen besser verstehen zu lernen.

5. Bewertung und Diskussion der Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes

5.1. Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen

5.1.1. Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Gesundheit

Will man eine Unterscheidung in Bezug auf die Kategorie Gesundheit, operationalisiert über medizinische Diagnosen und Befinden und operationalisiert über subjektive Selbstberichte, treffen, so ist festzustellen, dass in diesem engen Sinne keine einzige Studie zu gesundheitlichen Effekten (bzw. Korrelaten) gefunden werden konnte. Fasst man das Konstrukt etwas weiter und bezieht hier sowohl kurzfristige endokrinologische oder physiologische Effekte als auch selbst berichtete Gesundheit und Krankheitstage ein, so sind insgesamt substantielle Zusammenhänge zwischen Unterbrechungen und Gesundheit berichtet worden. Korrelative Beziehungen mittlerer Effektstärke zwischen Arbeitsunterbrechungen und psychosomatischen respektive allgemein körperlichen Beschwerden sowie physischer Gesundheit finden sich in diversen Stichproben (Callcenter-Agenten: Grebner et al., 2003; Gesundheits- und Krankenpfleger/-innen: Kirkcaldy & Martin, 2000; Allgemeinmediziner: Rout et al., 1996; diverse Beschäftigte: Lin et al., 2013; Keller et al., 2015). In einer Studie wird ein Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und dem Cortisol-Spiegel berichtet (Kottwitz et al., 2013).

5.1.2. Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Befinden

Experimentelle Studien zeigen Effekte von Unterbrechungen auf „annoyance“ und Ängstlichkeit (Adamcyk & Bailey, 2004; Bailey et al., 2001) sowie auf den Workload (gemessen über Pupillengröße; Bailey & Iqbal, 2008). Längere Resumption Lags scheinen der Erholung zuträglich zu sein (Brumby et al., 2013). Korrelative Zusammenhänge aus Querschnittstudien mit diversen Beschäftigtenstichproben weisen kleine bis mittlere Effekte für den Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und verschiedenen Befindensmerkmalen aus (darunter Irritation, emotionale Erschöpfung, Burnout). Eine depressive Symptomatik wurde nur in einer Studie untersucht, wobei in einer Stichprobe von 160 Beschäftigten aus dem Einzelhandel kein signifikanter Zusammenhang zu Unterbrechungen durch das Telefon resultierte (Pietrzyk et al., 2014).

Multimethodale Studien verstärken die Evidenz eines substanziellen Zusammenhangs zwischen Unterbrechungen und (Fehl-)Beanspruchung sowie Beanspruchungsfolgen. So konnte etwa gezeigt werden, dass bei sofortiger Bearbeitung von Unterbrechungsaufgaben das subjektive Überlastungserleben ansteigt (Kirmeyer, 1988). Des Weiteren ist auf Tagebuchebene ein Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen mit dem Cortisol-Level dokumentiert (Kottwitz et al., 2013). Besonders hervorzuheben sind an dieser Stelle aber auch potenziell positive Effekte von Unterbrechungen (respektive Störungen). So fanden Weigl et al. (2015), dass nicht fallbezogene Kommunikation im Operationssaal einen negativen Zusammenhang zur Ermüdung aufwies und in einer Stichprobe von Kinderärzten Unterbrechungen den mentalen Workload verringerten (Weigl et al., 2014). Dies deutet auf mögliche entlastende (sehr wahrscheinlich soziale) Effekte hin.

Tagebuchstudien bieten den Vorteil, Within-Person-Effekte zu betrachten. Sie liefern aber nicht per se einen kausalen Wirkungsnachweis. Befunde aus Tagebuchstudien sind dahingehend einheitlich, dass an Tagen mit überdurchschnittlich vielen Unterbrechungen ein höheres Belastungs- als auch Beanspruchungserleben berichtet wird.

Längsschnittliche Befunde sind bisher in der Forschungsliteratur sehr rar. In dieser Kategorie sind lediglich die Studien von Kottwitz et al. (2013) und Keller et al. (2015) aufzuführen. Beide Studien weisen jedoch auf eine Wirkung von Unterbrechungen hin (Cortisol-Spiegel, psychosomatische Beschwerden).

5.1.3. Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Motivation sowie Arbeitszufriedenheit

Während in Stichproben mit Ärzten und Pflegekräften meist mittlere bis hohe signifikante negative Zusammenhänge zwischen Arbeitsunterbrechungen und Arbeitszufriedenheit berichtet wurden (Holden et al., 2011; Makin et al., 1988; Rout et al., 1996; Rout, 1999), weisen Grebner et al. (2003) in einer Stichprobe von 234 Callcenter-Agenten einen nicht signifikanten Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Arbeitszufriedenheit aus. Dementgegen stehen Befunde einer bisher unveröffentlichten mehrwelligen Längsschnittstudie von Keller et al. (2015), die in zwei unabhängigen und sehr heterogenen Stichproben einen substanziellen Zusammenhang zwischen der Zunahme an Arbeitsunterbrechungen über mehrere Jahre und sinkender Arbeitszufriedenheit aufzeigen konnte. Die Befundlage mag als Hinweis darauf gesehen werden, dass der berufliche Kontext möglicherweise eine Rolle spielt, ob und in welchem Ausmaß Unterbrechungen mit Arbeitszufriedenheit in Zusammenhang stehen. Jedoch ist die Studienlage viel zu dünn, um hier solide Schlussfolgerungen ziehen zu können. Motivationale Effekte von Unterbrechungen wurden in keiner der in diesem Review aufgenommenen Studien untersucht.

5.1.4. Bewertung zum Merkmal Unterbrechungen und Leistung

Auch wenn die Befunde aus experimentellen Studien nicht immer einheitlich sind, so lassen sich doch einige grundlegende Mechanismen und Effekte als gut gesichert ausweisen:

- Das Bedürfnis nach Aufgabenvollendung ist größer, wenn die Unterbrechung nahe an der Beendigung der Primäraufgabe liegt.
- Es überwiegen negative Effekte auf die Leistung durch Unterbrechungen. Unter bestimmten Umständen (sehr simple, eher monotone Primärtätigkeit) kann es auch zu Leistungsverbesserungen durch Unterbrechungen kommen.
- Je mehr Zeit die Unterbrechungsaufgabe in Anspruch nimmt, desto stärker ist die Gesamtleistung beeinträchtigt.

- Unterbrechungen erhöhen die wahrgenommene Gesamtkomplexität von Tätigkeiten.
- Eine sofortige Aufnahme von Unterbrechungsaufgaben erhöht v. a. den Resumption Lag (das Zurückfinden in die Primäraufgabe).
- Das Timing von Unterbrechungen im Verlauf der Primärtätigkeit ist relevant. Größere Leistungseinbußen werden v. a. bei Unterbrechungen in der Mitte der Primärtätigkeit berichtet, teilweise auch, wenn Unterbrechungen nahe der Vollendung der Primärtätigkeit stattfinden.
- Je ähnlicher sich Primär- und Unterbrechungsaufgabe sind, desto größer sind Leistungseinbußen durch Unterbrechungen.

Es sind teilweise sehr elaborierte experimentelle Designs und Settings verwendet worden und in einigen Studien bemühten sich die Autorinnen und Autoren um möglichst ökologisch valide Aufgaben. Dennoch bleibt bei allen experimentellen Untersuchungen zu Unterbrechungen eine Transferlücke mit Blick auf die betriebliche Praxis. Im beruflichen Alltag sind Arbeitsunterbrechungen keine isolierten Ereignisse, sondern in einen Kontext eingebunden (vgl. Brixey et al. 2007).

Während experimentelle Studien insgesamt recht deutliche Nachweise einer Leistungsver schlechterung durch Unterbrechungen ausweisen, finden sich in Studien im Arbeitskontext gemischte Befunde. Zum einen sind drei Studien (mit unterschiedlichen Designs und Kriterien) zu nennen, die einen signifikanten Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Qualität der Arbeitsleistung nicht bestätigen konnten (Chui et al., 2014; Jiwa et al., 2009; Ou & Dabidson, 2011). Demgegenüber stehen signifikante Befunde zum Zusammenhang von Unterbrechungen und der selbst eingeschätzten Qualität der Arbeitsleistung sowie dem Vergessen von Aufgaben in der Tagebuchstudie von Baethge und Rigotti (2013). Auch bedeutende Zusammenhänge zwischen Unterbrechungen und dem Vergessen der Weitergabe von Informationen bei der Schichtübergabe (Devlin et al., 2014) weisen in die entgegengesetzte Richtung.

Bezüglich quantitativer Aspekte von Arbeitsleistung durch Unterbrechungen ist die Studienlage (bei Stichproben im Arbeitskontext) etwas stringenter, aber auch noch eher dünn. Hier ist die Studie von Eyrolle und Cellier (2000) zu nennen, die einen guten Nachweis für einen exponentiellen Zusammenhang zwischen Unterbrechungshäufigkeit und dem zeitlichen Mehraufwand aufzeigen konnte sowie die Tagebuchstudie von Baethge und Rigotti (2013), die bei Gesundheits- und Krankenpflegern/-pflegerinnen aufzeigt, dass an Tagen mit mehr Unterbrechungen auch die Arbeitsbelastung als höher erlebt wird.

Trotz größerer Anzahl an Einzelstudien ist die Befundlage hinsichtlich eines Zusammenhangs zwischen Unterbrechungen/Störungen und einem erhöhten Fehlerrisiko auch noch als eher schwach einzustufen. Einige Studien beschränken sich auf rein deskriptive Angaben und subjektive Reihungen von Fehlerrisiken. Den wohl methodisch stärksten Nachweis liefert eine Studie von Sevdalis et al. (2014). Hier wurde in Beobachtungen ein sehr deutlicher Effekt von Unterbrechungen auf das Unterlassen patientenbezogener Sicherheitshandlungen festgehalten.

Die meisten Studien in dieser Kategorie befassten sich mit Prädiktoren von Medikationsfehlern. Demnach ist hier bereits rein mengenmäßig die verfügbare Datenlage stärker als für andere Leistungskriterien. Jedoch ist auch hier festzustellen, dass nur sehr wenige Studien tatsächlich kausale Interpretationen zulassen. Zumindest drei Studien (Allan,

1995; Flynn et al., 1999; Scott-Cawziell et al., 2007) sind jedoch als empirische Nachweise für einen substanziellen Zusammenhang zwischen der Unterbrechungshäufigkeit und dem Fehlerrisiko bei der Medikation von Patienten einzustufen.

Ein höheres Unfallrisiko durch Unterbrechungen legten vier detektierte Studien nahe. Alle vier Studien basieren jedoch auf einem Querschnittsdesign, sodass ein überzeugender Ursache-Wirkungs-Zusammenhang noch zu belegen ist.

Als Gesamtfazit ist festzuhalten, dass über alle Studien hinweg ein substanziell negativer Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und quantitativer sowie auch qualitativer Arbeitsleistung (einschließlich Fehler und Unfälle) sehr wahrscheinlich ist. Mit sehr wenigen Ausnahmen bieten die vorhandenen Studien jedoch keinen stringenten empirischen Nachweis für kausale Wirkmechanismen.

In einigen wenigen multimethodalen Studien werden jedoch auch überzeugende Befunde zu einem substanziellen Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und der Wahrscheinlichkeit von Medikationsfehlern geliefert.

6. Zusammenfassende Bewertung aller Merkmale des Arbeitsbedingungsfaktors, Schlussfolgerungen und Forschungsbedarf

Unterbrechungen werden insbesondere in der handlungsregulationstheoretischen Klassifikation klar der Kategorie der Stressoren zugeordnet. Dies impliziert, dass mit Unterbrechungen auch (Fehl-)Beanspruchungen verbunden sein sollten. In Bezug auf Leistungseffekte sind aus theoretischer Sicht eher kognitive Modelle und Prozessmodelle heranzuziehen. Diesen theoretischen Postulaten wurden hier in einer systematischen Zusammenstellung die vorhandenen empirischen Befunde gegenübergestellt.

Die Einordnung von Unterbrechungen als Stressor kann dabei über alle Studien hinweg als valide angesehen werden. Auch wenn vereinzelt positive Effekte von Unterbrechungen anklingen und auch einzelne Studien keinen signifikanten Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Beanspruchungsreaktionen oder Beanspruchungsfolgen aufzeigen konnten, ist die Befundlage in der Gesamtbetrachtung doch recht deutlich. Klar wurde jedoch auch, dass die überwiegende Mehrzahl der Primärstudien keinerlei Kausalaussagen ermöglicht. Durch die Ergebnisse aus experimentellen Studien, aber auch den wenigen Längsschnittstudien im Feld ist dennoch von einem abgesicherten Ursache-Wirkungs-Zusammenhang zu sprechen.

Aufgrund der gewählten Strategie zur Auswahl der in die Betrachtung eingeschlossenen Studien ist nicht vollkommen auszuschließen, dass einzelne Studien übersehen wurden. Manuelle Such- und Sortierdurchgänge sind potenziell fehleranfällig. Die Einbeziehung weiterer Schlüsselbegriffe (abhängiger Variablen) wäre jedoch einer Einschränkung der Rechercheergebnisse a priori gleichgekommen, da sie deutlich weniger Studien als Suchergebnis geliefert hätte.

Zwar können Unterbrechungen im Allgemeinen und Arbeitsunterbrechungen im Speziellen nicht als „unterforschtes“ Phänomen bezeichnet werden. Dennoch sind noch einige Forschungsdesiderate zu benennen:

- (1) *Kausalität*: Insbesondere in Bezug auf gesundheitliche Outcomes ist ein klarer Mangel an Längsschnittstudien festzustellen. Die überwiegende Mehrheit der Feldstudien basiert auf einem querschnittlichen Forschungsdesign. Korrelative Aussagen erlauben jedoch keine Kausalschlüsse. Dabei reicht es nicht, den Arbeitsbedingungsfaktor (hier: Unterbrechungen) und die Outcomes zeitlich getrennt zu erfassen, es müssen auch statistisch tatsächliche Veränderungen modelliert werden.
- (2) *Unterbrechungsmerkmale*: Während in experimentellen Studien die Modalität von Unterbrechungen, die Komplexität sowie Ähnlichkeit der Aufgaben, das Timing von Unterbrechungen und der Interruption als auch der Resumption Lag manipuliert wurden, ist in Bezug auf quantitative Feldforschung eine bisher eher eindimensionale Betrachtung von Unterbrechungen festzuhalten. Es wurde in aller Regel die Unterbrechungshäufigkeit erfragt. Bezugnehmend auf Ergebnisse experimenteller Forschung sind aber eine Reihe weiterer Merkmale als bedeutsam einzustufen. Es erscheint daher lohnenswert, auch in der Feldforschung Unterbrechungen deutlich differenzierter zu betrachten und etwa Unterbrechungsquellen zu unterscheiden oder u. a. auch die Komplexität und Dauer von Unterbrechungen einzubeziehen.
- (3) *Kontexte*: Es ist zunächst nicht verwunderlich, dass Unterbrechungen vorrangig in Gesundheitsberufen untersucht worden sind. Insbesondere im betrieblichen Kontext Krankenhaus sind Unterbrechungen als besonders häufig einzustufen und mit potenziell schwerwiegenden Folgen verbunden. Zwar gibt es auch einzelne Studien in anderen Branchen und beruflichen Kontexten. Die Datenlage ist jedoch noch deutlich zu dünn, um daraus differenzielle Effekte ableiten zu können. Es ist zu vermuten, dass Unterbrechungen in Abhängigkeit der Schwere potenzieller Folgen (z. B. Piloten, Berufskraftfahrer vs. z. B. wissenschaftliche Tätigkeit) unterschiedlich „wirken“. Ebenso könnten sich Tätigkeitsfelder generell in ihren Unterbrechungsprofilen stark unterscheiden (z. B. sehr viele, aber kurze Unterbrechungen vs. wenige, aber sehr lange Unterbrechungen). Wie sich verschiedene Merkmale von Unterbrechungen in Abhängigkeit vom beruflichen Kontext auswirken, ist bisher unerforscht.
- (4) *Mediatoren*: Die Fragen nach Wirkmechanismen, also möglichen Mediatoren zwischen Unterbrechungen und Outcomes, ist nicht nur für ein besseres (Prozess-) Verständnis essenziell, sondern könnte auch wertvolle Gestaltungshinweise liefern. Auch dies gilt v. a. für den Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und gesundheitlichen Folgen.
- (5) *Moderatoren*: Neben Handlungs-, Entscheidungs- und Zeitspielräumen sowie sozialer Unterstützung (Demand-Control-Support-Modell), die möglicherweise dabei helfen könnten, negative Effekte von Unterbrechungen abzupuffern, sind weitere Arbeitsbedingungsfaktoren, individuelle Arbeitsstrategien sowie auch das Freizeit- und Erholungsverhalten als interessante potenzielle Moderatoren zu benennen, die aber bisher empirisch kaum betrachtet worden sind.
- (6) *Strategien im Umgang mit Unterbrechungen*: Ausgehend von dem hier zusammengetragenen Forschungsstand lassen sich zwar durchaus verhaltensbezogene Empfehlungen im Umgang mit Unterbrechungen ableiten, aber insbesondere in Felduntersuchungen wurden bisher individuelle oder auch teambezogene Strategien im Umgang mit Unterbrechungen stark vernachlässigt.
- (7) *Interventionsstudien*: Obgleich eine Reihe von Evaluationsstudien in Bezug auf Maßnahmen zur Reduktion von Unterbrechungen (oder auch zum besseren Umgang mit Unterbrechungen) detektiert werden konnten, ist in diesem Bereich die methodische Güte (mit wenigen Ausnahmen) als mangelhaft zu bewerten. Die

überwiegende Mehrheit der Interventionsstudien verwendete keine Kontrollgruppe. Ebenso fehlen i. d. R. Belege für nachhaltige Effekte. Während sich die Feldforschung zu Unterbrechungen generell stark auf Gesundheitsberufe fokussierte, trifft dies auf Interventionsstudien nochmals verstärkt zu. Solide Evaluationsdesigns zu Maßnahmen in verschiedenen Kontexten stellen daher ein klares Forschungsdesiderat dar.

7. Gestaltungsaussagen zum Arbeitsbedingungsfaktor Unterbrechungen

Die verfügbare empirische Befundlage ist dahingehend als ausreichend einzustufen, als dass Unterbrechungen als Stressor einzustufen sind. Dass dabei die Befundlage hinsichtlich eines negativen Zusammenhangs zwischen Unterbrechungen und der Arbeitsleistung breiter und deutlicher ist als in Bezug auf gesundheitliche Konsequenzen, dürfte dabei ein nicht unwichtiges Argument gegenüber Arbeitgebern sein, um Unterbrechungen auch im Rahmen der Beurteilung psychischer Gefährdungen in die Analyse einzubeziehen. Prinzipiell ist eine Reduktion von (unnötigen und vermeidbaren) Unterbrechungen zu empfehlen. Da fast alle Interventionsstudien im Bereich der Pflege oder in weiteren Gesundheitsberufen durchgeführt wurden, ist zu konstatieren, dass eine Reduktion auch in Berufen und Tätigkeitsfeldern möglich scheint, in denen Unterbrechungen als tätigkeitsimmanent einzustufen sind.

Dabei weisen eine Reihe von Interventionsstudien relativ simple und auch kostengünstige Maßnahmen auf. Hierzu sind zunächst explizite Hinweise für potenzielle Unterbrecher zu nennen: etwa eine Warnweste während der Medikationsvorbereitung und Medikamentengabe, abgeschirmte Bereiche für sicherheitskritische Teiltätigkeiten, einfache Hinweisschilder und Informationsbroschüren. Aber auch verhaltensbezogene Interventionen werden in der Literatur als erfolgreich ausgewiesen.

7.1. Gestaltungswissen auf Grundlage von Interventionsstudien

Ogleich insgesamt 36 Interventionsstudien identifiziert werden konnten, sind verallgemeinernde Aussagen aus zwei Gründen mit Vorsicht zu treffen. Zum einen wurden 35 der 36 Studien im Gesundheitssektor durchgeführt, vorrangig mit dem Fokus auf die Verminderung von Medikationsfehlern (und der Verringerung von Unterbrechungen als einem Teilaspekt). Damit ist eine Übertragbarkeit auf andere berufliche Kontexte nur bedingt möglich. Zum anderen sind bis auf sehr wenige Ausnahmen methodisch eher schwache Evaluationsdesigns verwendet worden. Am gravierendsten wiegt hier sicherlich, dass die Mehrzahl der Studien auf eine Kontrollgruppe verzichtete (und damit auch i. d. R. keine randomisierte Zuteilung zur Interventionsgruppe erfolgte). Kausale Wirkungsaussagen sind daher kaum zu treffen. Dennoch seien hier die wichtigsten Gestaltungs- und Maßnahmenansätze nochmals aufgeführt:

- Hinweisschilder scheinen eine sehr simple Maßnahme zu sein, aber durchaus messbare Erfolge zu verzeichnen.
- Schulungen zu Arbeitsstrategien im Umgang mit Unterbrechungen und insbesondere Routinen (meist unterstützt durch Checklisten) durchführen.
- Durch proaktive und damit zeitlich steuer- und planbare Kommunikation und Informationsweitergabe an potenzielle Unterbrecher können unerwartete Unterbrechungen reduziert werden.

- Eine unterbrechungsfreie Arbeitsphase („Ruhige Stunde“) konnte positive Effekte bzgl. der Arbeitsleistung zeigen.
- Klare Zuständigkeiten und Rollen schaffen – auch die Möglichkeit der Delegation von Aufgaben im Team klären.

7.2. Gestaltungsempfehlungen auf Grundlage von Zusammenhängen zwischen unabhängigen und abhängigen Variablen

Hier muss vorrangig auf experimentelle Arbeiten rekurriert werden. Es lassen sich folgende Empfehlungen ableiten:

- Nicht sofort auf eine Unterbrechung reagieren, sondern die Primärtätigkeit zu einem Punkt führen, an dem diese einfacher wieder aufgenommen werden kann.
- Wenn möglich, das Ziel und die Inhalte der Primäraufgabe präsent oder zumindest schnell verfügbar halten.
- Durch externe Speicher (Notizen, Checklisten) kann die Wiederaufnahmezeit bei der Rückkehr zur Primäraufgabe verkürzt und das Fehlerrisiko gesenkt werden.
- Soweit es in der betrieblichen Praxis möglich ist, Primär- und potenzielle Unterbrechungsaufgaben gleicher Modalität oder inhaltlicher Ähnlichkeit vermeiden (z. B. durch klare Absprachen im Team, durch möglichst störungsfreie Arbeits- und Zeiträume).
- Die Dauer von Unterbrechungsaufgaben begrenzen.

7.3. In allgemeiner Form berichtete Gestaltungshinweise

Darüber hinaus sind unspezifische Empfehlungen aufzuführen, die sich auf den Aufbau genereller Ressourcen und Bewältigungsstrategien im Umgang mit Arbeitsbelastungen (bzw. Stressoren) beziehen. Hierzu sind Empfehlungen bzgl. der Regeneration von arbeitsbedingten (Fehl-)Beanspruchungen durch die Freizeitgestaltung und das Erholungserleben zu nennen, zur Pausengestaltung sowie allgemein zum Aufbau personeller Ressourcen. Hinzu kommen Hinweise zum Zeitmanagement. Da es sich hierbei um (sicherlich nützliche, aber) unspezifische Hinweise handelt, soll an dieser Stelle nicht ausführlicher darauf eingegangen werden.

8. Suchstrings zum Arbeitsbedingungsfaktor Unterbrechungen

Es wurde nach den englischen Schlagwörtern „interruption*“, „intrusion*“, „distraction*“ sowie den deutschen Schlagwörtern „Arbeitsunterbrechung*“, „Regulationshindernis*“, „Regulationsproblem*“, „Ablenkung*“ und „Störung*“ in den Datenbanken PubMed, Web of Science, WISO, PSYNDEX und PsycINFO gesucht. Da sich die Trefferquoten teilweise als sehr hoch herausstellten (bis zu ca. 50.000 Treffer für „Interruption*“), wurden als Einschränkung (AND) „work*“ sowie (OR) „task*“ zusätzlich als Suchstrings aufgenommen (siehe auch Kapitel 3.).

9. Literatur

- Adamczyk, P. D., & Bailey, B. P. (2004). *If not now, when?: the effects of interruption at different moments within task execution*. Paper presented at the Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems.
- Allan, E. L. (1994). *Relationships among facility design variables and medication errors in a pharmacy*. (Doctor of Philosophy), Auburn University, Auburn.
- Altmann, E. M., & Trafton, J. G. (2004). Task interruption: Resumption lag and the role of cues: DTIC Document.
- Altmann, E. M., Trafton, J. G., & Hambrick, D. Z. (2014). Momentary interruptions can derail the train of thought. *Journal of Experimental Psychology: General*, *143*(1), 215-226.
- Alvarez, G., & Coiera, E. (2005). Interruptive communication patterns in the intensive care unit ward round. *International journal of medical informatics*, *74*(10), 791-796.
- Andrews, A., Ratwani, R., & Trafton, G. (2009). *Recovering from interruptions: does alert type matter?* Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Ansell, H., Meyer, A., & Thompson, S. (2014). Why don't nurses consistently take patient respiratory rates? *British Journal of Nursing*, *23*(8), 414-418.
- Anthony, K., Wiencek, C., Bauer, C., Daly, B., & Anthony, M. K. (2010). No interruptions please: impact of a no interruption zone on medication safety in intensive care units. *Critical Care Nurse*, *30*(3), 21-29.
- Anto, B., Barlow, D., Osborne, A., Cape, A., Vlassoff, A., & Whittlesea, C. (2010). Dispensing-label errors in hospital: types and potential causes. *International Journal of Pharmacy Practice* *18*(2), 122-124.
- Antoniadis, S., Passauer-Baierl, S., Baschnegger, H., & Weigl, M. (2014). Identification and interference of intraoperative distractions and interruptions in operating rooms. *Journal of Surgical Research*, *188*(1), 21-29.
- Arabadzhiyska, P. N., Baysari, M. T., Walter, S., Day, R. O., & Westbrook, J. I. (2013). Shedding light on junior doctors' work practices after hours. *Internal Medicine Journal*, *43*(12), 1.321-1.326. doi: 10.1111/imj.12223
- Arora, S., Hull, L., Sevdalis, N., Tierney, T., Nestel, D., Woloshynowych, M., ... Kneebone, R. (2010). Factors compromising safety in surgery: stressful events in the operating room. *The American Journal of Surgery*, *199*(1), 60-65.
- Ashcroft, D. M., Quinlan, P., & Blenkinsopp, A. (2005). Prospective study of the incidence, nature and causes of dispensing errors in community pharmacies. *Pharmacoepidemiology and drug safety*, *14*(5), 327-332.
- Auerbach, M. A. (2002). *The dynamic cycle of external task interruptions: An ESM study of multiple role management*. (Doctor of Philosophy), University at Albany, State University of New York, Albany.
- Babu, M. A., Nahed, B. V., & Heary, R. F. (2012). Investigating the scope of resident patient care handoffs within neurosurgery. *Plos One*, *7*(7), e41810. doi: 10.1371/journal.pone.0041810

- Baethge, A. & Rigotti, T. (2010). *Arbeitsunterbrechungen und Multitasking*. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Baethge, A., & Rigotti, T. (2013a). Auswirkung von Arbeitsunterbrechungen und Multitasking auf Leistungsfähigkeit und Gesundheit. Eine Tagebuchstudie bei Gesundheits- und KrankenpflegerInnen. *Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. Series: Forschung, Projekt F 2220*.
- Baethge, A. & Rigotti, T. (2013b). Interruptions to workflow: Their relationship with irritation and satisfaction with performance, and the mediating roles of time pressure and mental demands. *Work & Stress*, 27, 43-63.
- Baethge, A., & Rigotti, T. (2015). Three-way interactions among interruptions/multitasking demands, occupational age, and alertness: A diary study. *Work, Aging and Retirement*, 1, 393-410.
- Baethge, A., Rigotti, T., & Roe, R. (2015). Just More of the Same, or Different? An Integrative Theoretical Framework for the Study of Cumulative Interruptions at Work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 24, 308-323.
- Bailey, B. P., & Iqbal, S. T. (2008). Understanding changes in mental workload during execution of goal-directed tasks and its application for interruption management. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction (TOCHI)*, 14(4), 21.
- Bailey, B. P., & Konstan, J. A. (2006). On the need for attention-aware systems: Measuring effects of interruption on task performance, error rate, and affective state. *Computers in Human Behavior*, 22(4), 685-708.
- Bailey, B. P., Konstan, J. A., & Carlis, J. V. (2001). *The effects of interruptions on task performance, annoyance, and anxiety in the user interface*. Paper presented at the Proceedings of INTERACT.
- Ballermann, M. A., Shaw, N. T., Arbeau, K. J., Mayes, D. C., & Noel Gibney, R. T. (2010). Impact of a critical care clinical information system on interruption rates during intensive care nurse and physician documentation tasks. *Studies in Health Technology and Informatics*, 160(Pt 1), 274-278.
- Ballermann, M. A., Shaw, N. T., Mayes, D. C., Gibney, R. N., & Westbrook, J. I. (2011). Validation of the Work Observation Method By Activity Timing (WOMBAT) method of conducting time-motion observations in critical care settings: an observational study. *BMC medical informatics and decision making*, 11(1), 32.
- Barber, N. D., Alldred, D. P., Raynor, D. K., Dickinson, R., Garfield, S., Jesson, B., ... Zermansky, A. G. (2009). Care homes' use of medicines study: prevalence, causes and potential harm of medication errors in care homes for older people. *Quality and Safety in Health Care*, 18(5), 341-346. doi: 10.1136/qshc.2009.034231
- Bateman, R., & Donyai, P. (2010). Errors associated with the preparation of aseptic products in UK hospital pharmacies: lessons from the national aseptic error reporting scheme. *Quality and Safety in Health Care*, 19, e29.
- Beach, T. A. C., Coke, S. K., & Callaghan, J. P. (2006). Upper body kinematic and low-back kinetic responses to precision placement challenges and cognitive distractions during repetitive lifting. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 36(7), 637-650.

- Berg, L. M., Källberg, A.-S., Göransson, K. E., Östergren, J., Florin, J., & Ehrenberg, A. (2013). Interruptions in emergency department work: an observational and interview study. *BMJ Quality & Safety*, 22(8), 656-663.
- Biron, A. D., Lavoie-Tremblay, M., & Loiselle, C. G. (2009). Characteristics of work interruptions during medication administration. *Journal of Nursing Scholarship*, 41(4), 330-336.
- Biron, A. D., Loiselle, C. G., & Lavoie-Tremblay, M. (2009). Work interruptions and their contribution to medication administration errors: An evidence review. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 6(2), 70-86.
- Bohand, X., Aupee, O., Le Garlantezec, P., Mullot, H., Lefeuvre, L., & Simon, L. (2009). Medication dispensing errors in a French military hospital pharmacy. *Pharmacy World and Science*, 31(4), 432-438. doi: 10.1007/s11096-009-9290-3
- Bonneterre, V., Ehlinger, V., Balducci, F., Caroly, S., Jolivet, A., Sobaszek, A., ... Lang, T. (2011). Validation of an instrument for measuring psychosocial and organisational work constraints detrimental to health among hospital workers: The NWI-EO questionnaire. *International Journal of Nursing Studies*, 48(5), 557-567.
- Botvinick, M. M., & Bylsma, L. M. (2005). Distraction and action slips in an everyday task: Evidence for a dynamic representation of task context. *Psychonomic Bulletin and Review*, 12(6), 1.011-1.017.
- Brixey, J. J., Robinson, D. J., Johnson, C. W., Johnson, T. R., Turley, J. P., Patel, V. L., & Zhang, J. (2007). Towards a hybrid method to categorize interruptions and activities in healthcare. *International Journal of Medical Informatics*, 76(11-12), 812-820.
- Brixey, J. J., Tang, Z., Robinson, D. J., Johnson, C. W., Johnson, T. R., Turley, J. P., ... Zhang, J. (2008). Interruptions in a Level One Trauma Center: A case study. *International Journal of Medical Informatics*, 77(4), 235-241.
- Brumby, D. P., Cox, A. L., Back, J., & Gould, S. J. J. (2013). Recovering from an interruption: Investigating speed-accuracy trade-offs in task resumption behavior. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 19(2), 95-107.
- Buchini, S., & Quattrin, R. (2012). Avoidable interruptions during drug administration in an intensive rehabilitation ward: improvement project. *Journal of Nursing Management*, 20(3), 326-334.
- Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte (2014). Medikationsfehler als Ursache für Krankenhauseinweisungen: Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte startet neues Forschungsprojekt. Pressemitteilung 17/14. Onlinedokument: <http://www.bfarm.de/SharedDocs/Pressemitteilungen/DE/mitteil2014/pm17-2014.html>. Abgerufen am 18.08.2015
- Burger, J. L., Parker, K., Cason, L., Hauck, S., Kaetzel, D., O'Nan, C., & White, A. (2010). Responses to work complexity: The novice to expert effect. *Western Journal of Nursing Research*, 32(4), 497-510. doi: 10.1177/0193945909355149
- Cades, D. M., Boehm-Davis, D. A., Trafton, J. G., & Monk, C. A. (2011). Mitigating disruptive effects of interruptions through training: What needs to be practiced? *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 17(2), 97-109.
- Cades, D. M., Davis, D. A. B., Trafton, J. G., & Monk, C. A. (2007). *Does the Difficulty of an Interruption Affect our Ability to Resume?* Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.

- Cades, D. M., Werner, N., Boehm-Davis, D. A., Trafton, J. G., & Monk, C. A. (2008). *Dealing with interruptions can be complex, but does interruption complexity matter: A mental resources approach to quantifying disruptions*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Campbell, G., Arfanis, K., & Smith, A. F. (2012). Distraction and interruption in anaesthetic practice. *British Journal of Anaesthesia* 109(5), 707-715. doi: 10.1093/bja/aes219
- Carton, A. M., & Aiello, J. R. (2009). Control and anticipation of social interruptions: Reduced stress and improved task performance. *Journal of Applied Social Psychology*, 39(1), 169-185.
- Cellier, J.-M., & Eyrolle, H. (1992). Interference between switched tasks. *Ergonomics*, 35(1), 25-36.
- Chen, S.-Y., Fong, P.-C., Lin, S.-F., Chang, C.-H., & Chan, C.-C. (2009). A case-crossover study on transient risk factors of work-related eye injuries. *Occupational and Environmental Medicine*, 66(8), 517-522. doi: 10.1136/oem.2008.042325
- Chesley, N. (2014). Information and communication technology use, work intensification and employee strain and distress. *Work, Employment and Society*, 28 589-610.
- Ching, J. M., Long, C., Williams, B. L., & Blackmore, C. C. (2013). Using lean to improve medication administration safety: In search of the "perfect dose". *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 39(5), 195-204.
- Chisholm, C. D., Collison, E. K., Nelson, D. R., & Cordell, W. H. (2000). Emergency department workplace interruptions: Are emergency physicians "interrupt-driven" and "multitasking"? *Academic Emergency Medicine*, 7(11), 1.239-1.243.
- Chisholm, C. D., Dornfeld, A. M., Nelson, D. R., & Cordell, W. H. (2001). Work interrupted: A comparison of workplace interruptions in emergency departments and primary care offices. *Annals of Emergency Medicine*, 38(2), 146-151.
- Chisholm, C. D., Weaver, C. S., Whenmouth, L., & Giles, B. (2011). A task analysis of emergency physician activities in academic and community settings. *Annals of Emergency Medicine*, 58(2), 117-122. doi: 10.1016/j.annemergmed.2010.11.026
- Choo, J., Johnston, L., & Manias, E. (2013). Nurses' medication administration practices at two Singaporean acute care hospitals. *Nursing and Health Sciences*, 15(1), 101-108.
- Chou, E., Lim, J., Brant, R., Ford, S., & Ansermino, J. M. (2008). Accuracy of detecting changes in auditory heart rate in a simulated operating room environment. *Anaesthesia*, 63(11), 1.181-1.186. doi: 10.1111/j.1365-2044.2008.05629.x
- Chui, M. A., Look, K. A., & Mott, D. A. (2014). The association of subjective workload dimensions on quality of care and pharmacist quality of work life. *Research in Social and Administrative Pharmacy*, 10(2), 328-340.
- Coiera, E. W., Jayasuriya, R. A., Hardy, J., Bannan, A., & Thorpe, M. (2002). Communication loads on clinical staff in the emergency department. *The Medical Journal of Australia*, 176(9), 415-418.
- Colligan, L., & Bass, E. J. (2012). Interruption handling strategies during paediatric medication administration. *BMJ Quality & Safety*, 21(11), 912-917.
- Colligan, L., Guerlain, S., Steck, S. E., & Hoke, T. R. (2012). Designing for distractions: a human factors approach to decreasing interruptions at a centralised medication station. *BMJ Quality & Safety*, 21(11), 939-947. doi: 10.1136/bmjqs-2011-000289

- Collins, S., Currie, L., Patel, V., Bakken, S., & Cimino, J. J. (2007). Multitasking by clinicians in the context of CPOE and CIS use. *Studies in Health Technology and Informatics*, 129(Pt 2), 958-962.
- Conrad, C., Fields, W., McNamara, T., Cone, M., & Atkins, P. (2010). Medication room madness: Calming the chaos. *Journal of Nursing Care Quality*, 25(2), 137-144.
- Cooper, C. L., Rout, U., & Faragher, B. (1989). Mental health, job satisfaction, and job stress among general practitioners. *British Medical Journal*, 298, 366-370.
- Cornell, P., Riordan, M., Townsend-Gervis, M., & Mobley, R. (2011). Barriers to critical thinking: Workflow interruptions and task switching among nurses. *The Journal of Nursing Administration*, 41(10), 407-414.
- Cramer, H., Pohlabein, H., & Habermann, M. (2013). Factors causing or influencing nursing errors as perceived by nurses: findings of a cross-sectional study in German nursing homes and hospitals. *Journal of Public Health*, 21(2), 145-153.
- Czerwinski, M., Cutrell, E., & Horvitz, E. (2000). *Instant messaging and interruption: Influence of task type on performance*. Paper presented at the OZCHI 2000 conference proceedings.
- Dearden, A., Smithers, M., & Thapar, A. (1996). Interruptions during general practice consultations – the patients' view. *Family Practice*, 13(2), 166-169.
- Devlin, M. K., Kozij, N. K., Kiss, A., Richardson, L., & Wong, B. M. (2014). Morning handover of on-call issues: Opportunities for improvement. *JAMA Internal Medicine*, 174(9), 1.479-1.485. doi: 10.1001/jamainternmed.2014.3033
- Drugge, M., Witt, H., Parnes, P., & Synnes, K. (2006). *Using the "HotWire" to Study Interruptions in Wearable Computing Primary Tasks*. Paper presented at the 16th International Symposium on Wearable Computers.
- D'Souza, K. A., Siegfeldt, D. V., & Hollinshead, A. (2013). A conceptual analysis of cognitive distraction for transit bus drivers. *Management and Production Engineering Review*, 4(1), 10-19.
- Duggan, G. B., Johnson, H., & Sørli, P. (2013). Interleaving tasks to improve performance: Users maximise the marginal rate of return. *International Journal of Human-Computer Studies*, 71(5), 533-550.
- Edwards, A., Fitzpatrick, L.-A., Augustine, S., Trzebucki, A., Cheng, S. L., Presseau, C., ... Kachnowski, S. (2009). Synchronous communication facilitates interruptive workflow for attending physicians and nurses in clinical settings. *International Journal of Medical Informatics*, 78(9), 629-637.
- Edwards, D., Burnard, P., Coyle, D., Fothergill, A., & Hannigan, B. (2000). Stressors, moderators and stress outcomes: findings from the All-Wales Community Mental Health Nurse Study. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing*, 7(6), 529-537.
- Einstein, G. O., McDaniel, M. A., Williford, C. L., Pagan, J. L., & Dismukes, R. K. (2003). Forgetting of intentions in demanding situations is rapid. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 9(3), 147-162.
- Elfering, A., Grebner, S., & Ebener, C. (2015). Workflow interruptions, cognitive failure and near-accidents in health care. *Psychology, Health & Medicine*, 20(2), 139-147.

- Elfering, A., Grebner, S., & Haller, M. (2012). Railway-controller-perceived mental work load, cognitive failure and risky commuting. *Ergonomics*, *55*(12), 1.463-1.475. doi: 10.1080/00140139.2012.718802
- Elganzouri, E. S., Standish, C. A., & Androwich, I. (2009). Medication Administration Time Study (MATS): Nursing staff performance of medication administration. *The Journal of Nursing Administration*, *39*(5), 204-210.
- Ernst, A. A., Weiss, S. J., & Reitsema, J. A. (2013). Does the addition of Vocera Hands-Free communication device improve interruptions in an academic emergency department? *Southern Medical Journal*, *106*(3), 189-195.
- Estryn-Behar, M. R., Milanini-Magny, G., Chaumon, E., Deslandes, H., Fry, C., Garcia, F., & Ravache, A.-E. (2014). Shift change handovers and subsequent interruptions: Potential impacts on quality of care. *Journal of Patient Safety*, *10*(1), 29-44.
- Eyrolle, H., & Cellier, J.-M. (2000). The effects of interruptions in work activity: field and laboratory results. *Applied Ergonomics*, *31*(5), 537-543.
- Fairbanks, R. J., Bisantz, A. M., & Sunm, M. (2007). Emergency department communication links and patterns. *Annals of emergency medicine*, *50*(4), 396-406.
- Fargen, K. M., O'Connor, T., Raymond, S., Sporrer, J. M., & Friedman, W. A. (2012). An observational study of hospital paging practices and workflow interruption among on-call junior neurological surgery residents. *Journal of Graduate Medical Education*, *4*(4), 467-471.
- Farquharson, B., Bell, C., Johnston, D., Jones, M., Schofield, P., Allan, J., ... Johnston, M. (2013). Frequency of nursing tasks in medical and surgical wards. *Journal of Nursing Management*, *21*(6), 860-866. doi: 10.1111/jonm.12110
- Feuerbacher, R. L., Funk, K. H., II, Spight, D. H., Diggs, B. S., & Hunter, J. G. (2012). Realistic distractions and interruptions that impair simulated surgical performance by novice surgeons. *Archives of Surgery*, *147*(11), 1.026-1.030.
- Field, G., & Spence, R. (1994). Now, where was I. *New Zealand Journal of Computing*(5), 35-43.
- Flynn, E. A., Barker, K. N., Gibson, J. T., Pearson, R. E., Berger, B. A., & Smith, L. (1999). Impact of interruptions and distractions on dispensing errors in an ambulatory care pharmacy. *American Journal of Health System Pharmacy*, *56*, 1.319-1.325.
- Fore, A. M., Sculli, G. L., Albee, D., & Neily, J. (2013). Improving patient safety using the sterile cockpit principle during medication administration: a collaborative, unit-based project. *Journal of Nursing Management*, *21*(1), 106-111.
- Foroughi, C. K., Werner, N. E., Nelson, E. T., & Boehm-Davis, D. A. (2014). Do interruptions affect quality of work? *Human Factors*, *56*(7), 1.262-1.271.
- France, D. J., Levin, S., Hemphill, R., Chen, K., Rickard, D., Makowski, R., ... Aronsky, D. (2005). Emergency physicians' behaviors and workload in the presence of an electronic whiteboard. *International journal of medical informatics*, *74*(10), 827-837.
- Franklin, A., Liu, Y., Li, Z., Nguyen, V., Johnson, T. R., Robinson, D., ... Zhang, J. (2011). Opportunistic decision making and complexity in emergency care. *Journal of Biomedical Informatics*, *44*(3), 469-476. doi: 10.1016/j.jbi.2011.04.001
- Freeman, N., & Muraven, M. (2010). Don't interrupt me! Task interruption depletes the self's limited resources. *Motivation and Emotion*, *34*(3), 230-241.

- Frese, M. & Zapf, D. (1994). Action as the core of work psychology: A German approach. In H. C. Triandis, M. D. Dunnette & L. M. Hough (Eds.), *Handbook of industrial and organizational psychology, Volume 4* (pp. 271-340). Palo Alto: Consulting Psychologists Press.
- Friedman, S., Elinson, R., & Arenovich, T. (2005). A study of emergency physician work and communication: a human factors approach. *Israeli J Emerg Med*, 5(3), 35-42.
- Friesdorf, W., Konichezky, S., Gross-Alltag, F., Federolf, G., Schwilk, B., & Wiedeck, H. (1994). System ergonomic analysis of the morning ward round in an intensive care unit. *Journal of Clinical Monitoring*, 10(3), 201-209.
- Gabow, P. A., Karkhanis, A., Knight, A., Dixon, P., Eisert, S., & Albert, R. K. (2006). Observations of residents' work activities for 24 consecutive hours: Implications for workflow redesign. *Academic Medicine*, 81(8), 766-775.
- Ghazanfar, M. N., Honoré, P. H., Nielsen, T. R., Andersen, S. E., & Rasmussen, M. (2012). Hospital admission interviews are time-consuming with several interruptions. *Danish Medical Journal*, 59(12), A4534.
- Gillespie, B. M., Chaboyer, W., & Fairweather, N. (2012). Interruptions and miscommunications in surgery: An observational study. *AORN Journal*, 95(5), 576-590. doi: 10.1016/j.aorn.2012.02.012
- Gillie, T., & Broadbent, D. (1989). What makes interruptions disruptive? A study of length, similarity, and complexity. *Psychological Research*, 50(4), 243-250.
- Goldszmidt, M., Aziz, N., & Lingard, L. (2012). Taking a detour: Positive and negative effects of supervisors' interruptions during admission case review discussions. *Academic Medicine*, 87(10), 1.382-1.388.
- Goodell, K. H., Cao, C. G. L., & Schwaizberg, S. D. (2006). Effects of cognitive distraction on performance of laparoscopic surgical tasks. *Journal of Laparoendoscopic & Advanced Surgical Techniques*, 16(2), 94-98.
- Grandhi, S., & Jones, Q. (2010). Technology-mediated interruption management. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68(5), 288-306.
- Grebner, S., Semmer, N. K., Lo Faso, L., Gut, S., Kälin, W., & Elfering, A. (2003). Working conditions, well-being, and job-related attitudes among call centre agents. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 12(4), 341-365.
- Grundgeiger, T., Sanderson, P., MacDougall, H. G., & Venkatesh, B. (2010). Interruption management in the intensive care unit: Predicting resumption times and assessing distributed support. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 16(4), 317-334.
- Gupta, A., Sharda, R., Dong, Y., Sharda, R., Asamoah, D., & Pickering, B. (2013). Improving rounding in critical care environments through management of interruptions. *Decision Support Systems*, 55(2), 516-527.
- Gurses, A. P., & Carayon, P. (2007). Performance obstacles of intensive care nurses. *Nursing Research*, 56(3), 185-194.
- Gurses, A. P., & Carayon, P. (2009). Exploring performance obstacles of intensive care nurses. *Applied Ergonomics*, 40(3), 509-518.
- Hacker, W. & Sachse, P. (2014). *Allgemeine Arbeitspsychologie. Psychische Regulation von Tätigkeiten*. Göttingen: Hogrefe.

- Halsted, M. J., & Froehle, C. M. (2008). Design, implementation, and assessment of a radiology workflow management system. *AJR American Journal of Roentgenology*, *191*(2), 321-327. doi: 10.2214/ajr.07.3122
- Harvey, R., Jarrett, P. G., & Peltekian, K. M. (1994). Patterns of paging medical interns during night calls at two teaching hospitals. *Canadian Medical Association Journal*, *151*(3), 307-311.
- Healey, A. N., Primus, C. P., & Koutantji, M. (2007). Quantifying distraction and interruption in urological surgery. *Quality & Safety in Health Care*, *16*(2), 135-139.
- Healey, A. N., Sevdalis, N., & Vincent, C. A. (2006). Measuring intra-operative interference from distraction and interruption observed in the operating theatre. *Ergonomics*, *49*(5-6), 589-604.
- Hedberg, B., & Larsson, U. S. (2004). Environmental elements affecting the decision-making process in nursing practice. *Journal of Clinical Nursing*, *13*(3), 316-324.
- Heddle, N. M., Fung, M., Hervig, T., Szczepiorkowski, Z. M., Torretta, L., Arnold, E., ... Murphy, M. F. (2012). Challenges and opportunities to prevent transfusion errors: a Qualitative Evaluation for Safer Transfusion (QUEST). *Transfusion*, *52*(8), 1.687-1.695. doi: 10.1111/j.1537-2995.2011.03514.x
- Hemond, C., Brown, R. M., & Robertson, E. M. (2010). A distraction can impair or enhance motor performance. *The Journal of Neuroscience*, *30*(2), 650-654. doi: 10.1523/jneurosci.4592-09.2010
- Hess, S. M., & Detweiler, M. C. (1994). *Training to reduce the disruptive effects of interruptions*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Ho, C.-Y., Nikolic, M. I., & Sarter, N. B. (2001). *Supporting timesharing and interruption management through multimodal information presentation*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Ho, C.-Y., Nikolic, M. I., Waters, M. J., & Sarter, N. B. (2004). Not now! Supporting interruption management by indicating the modality and urgency of pending tasks. *Human Factors*, *46*(3), 399-409.
- Hodgetts, H. M., & Jones, D. M. (2006a). Contextual cues aid recovery from interruption: the role of associative activation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *32*(5), 1.120.
- Hodgetts, H. M., & Jones, D. M. (2006b). Interruption of the tower of London task: Support for a goal-activation approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, *135*(1), 103-115.
- Hodgetts, H. M., Vachon, F., & Tremblay, S. (2014). Background sound impairs interruption recovery in dynamic task situations: Procedural conflict? *Applied Cognitive Psychology*, *28*(1), 10-21.
- Holden, R. J., Patel, N. R., Scanlon, M. C., Shalaby, T. M., Arnold, J. M., & Karsh, B.-T. (2010). Effects of mental demands during dispensing on perceived medication safety and employee well-being: A study of workload in pediatric hospital pharmacies. *Research in Social & Administrative Pharmacy*, *6*(4), 293-306.

- Holden, R. J., Scanlon, M. C., Patel, N. R., Kaushal, R., Escoto, K. H., Brown, R. L., ... Karsh, B.-T. (2011). A human factors framework and study of the effect of nursing workload on patient safety and employee quality of working life. *BMJ Quality & Safety*, 20(1), 15-24.
- Hölscher, U. M., Gausmann, P., Haindl, H., Heidecke, C.-D., Hübner, N.-O., Lauer, W., Lauterberg, J., Skorning, M. & Thürmann, P. A. (2014). Übersichtsartikel: Patientensicherheit als nationales Gesundheitsziel: Status und notwendige Handlungsfelder für die Gesundheitsversorgung in Deutschland. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*, 108(1), 6-14.
- Hopkinson, S. G., & Mowinski Jennings, B. (2013). Interruptions during nurses' work: A state-of-the-science review. *Research in Nursing & Health*, 36(1), 38-53.
- Hopp-Levine, P. J., Smith, C. A. P., Clegg, B. A., & Heegestad, E. D. (2006). Tacticle interruption management: tacticle cues as task-switching reminders. *Cognition Technology & Work*, 8(2), 137-145.
- Hsu, K. E., Man, F.-Y., Gizicki, R. A., Feldman, L. S., & Fried, G. M. (2008). Experienced surgeons can do more than one thing at a time: effect of distraction on performance of a simple laparoscopic and cognitive task by experienced and novice surgeons. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 22(1), 196-201. doi: 10.1007/s00464-007-9452-0
- Ighani, F., Kapoor, K. G., Gibran, S. K., Davis, G. H., Prager, T. C., Chuang, A. Z., & Godley, B. (2010). A comparison of two-way text versus conventional paging systems in an academic ophthalmology department. *Journal of Medical Systems*, 34(4), 677-684. doi: 10.1007/s10916-009-9281-x
- Jiwa, M., McKinley, R., O'Shea, C., Arnet, H., Spilsbury, K., & Smith, M. (2009). Investigating the impact of extraneous distractions on consultations in general practice: Lessons learned. *BMC Medical Research Methodology*, 9(8).
- Johnson, K. D., Motavalli, M., Gray, D., & Kuehn, C. (2014). Causes and occurrences of interruptions during ED triage. *Journal of Emergency Nursing*, 40(5), 434-439.
- Kalisch, B. J., & Aebersold, M. (2010). Interruptions and multitasking in nursing care. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 36(3), 126-132.
- Käser, P. A. W., Fischbacher, U., & König, C. J. (2013). Helping and quiet hours: Interruption-free time spans can harm performance. *Applied Psychology: An International Review*, 62(2), 286-307.
- Keller, A., Meier, L. L., Semmer, N. K., Kälin, W., Tschan, F., & Elfering, A. (2015, Mai). Work interruptions: Their longitudinal relationship with job satisfaction and psychosomatic complaints. Vortrag auf dem 17. Kongress der European Association of Work and Organizational Psychology in Oslo.
- Kirmeyer, S. L. (1988). Coping with competing demands: Interruption and the Type A pattern. *Journal of Applied Psychology*, 73(4), 621-629.
- Klemets, J., & Evjemo, T. E. (2014). Technology-mediated awareness: Facilitating the handling of (un)wanted interruptions in a hospital setting. *International Journal of Medical Informatics*, 83(9), 670-682.

- Kliger, J., Blegen, M. A., Gootee, D., & O'Neil, E. (2009). Empowering frontline nurses: A structured intervention enables nurses to improve medication administration accuracy. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 35(12), 604-612.
- Knudsen, P., Herborg, H., Mortensen, A. R., Knudsen, M., & Hellebek, A. (2007). Preventing medication errors in community pharmacy: root-cause analysis of transcription errors. *Quality & Safety in Health Care*, 16(4), 285-290. doi: 10.1136/qshc.2006.022053
- Koffuor, G. A., Anto, B. P., & Abaitey, A. K. (2012). Error-provoking conditions in the medication use process: The case of a government hospital in Ghana. *Journal of Patient Safety*, 8(1), 22-25.
- König, C. J., Kleinmann, M., & Höhmann, W. (2013). A field test of the quiet hour as a time management technique. *European Review of Applied Psychology*, 63(3), 137-145.
- Konradt, U., & Schmook, R. (1999). Telearbeit – Belastungen und Beanspruchungen im Längsschnitt. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 43(3), 142-150.
- Kosits, L. M., & Jones, K. (2011). Interruptions experienced by registered nurses working in the emergency department. *Journal of Emergency Nursing*, 37(1), 3-8.
- Kottwitz, M. U., Meier, L. L., Jacobshagen, N., Kälin, W., Elfering, A., Hennig, J., & Semmer, N. K. (2013). Illegitimate tasks associated with higher cortisol levels among male employees when subjective health is relatively low: an intra-individual analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 39(3), 310-318. doi: 10.5271/sjweh.3334
- Kunac, D. L., Tatley, M. V., & Seddon, M. E. (2014). A new web-based Medication Error Reporting Programme (MERP) to supplement pharmacovigilance in New Zealand – findings from a pilot study in primary care. *New Zealand Medical Journal*, 127(1401), 69-81.
- Latorella, K. A. (1996). *Investigating interruptions: Implications for flightdeck performance*. (Doctor of Philosophy), State University of New York, New York.
- Latorella, K. A. (1998). *Effects of modality on interrupted flight deck performance: Implications for data link*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Lazarou, J., Pomeranz, B. H., & Corey, P. N. (1998). Incidence of adverse drug reactions in hospitalized patients: A meta-analysis of prospective studies. *JAMA, The Journal of the American Medical Association*, 279(15), 1.200-1.205.
- LeGoullon, M. D. (2006). *Spring ahead or fall back? Exploring the nature of resumption errors*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Lennon, M. C. (1994). Women, work, and well-being: The importance of work conditions. *Journal of Health and Social Behavior*, 35(3), 235-247.
- Levin, S., France, D., Mayberry, R. S., Stonemetz, S., Jones, I., & Aronsky, D. (2006). The effects of computerized triage on nurse work behavior. *AMIA Symposium Proceedings*, 1.005.
- Li, S. Y. W., Magrabi, F., & Coiera, E. (2012). A systematic review of the psychological literature on interruption and its patient safety implications. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 19(1), 6-12.

- Lin, B. C., Kain, J. M., & Fritz, C. (2013). Don't interrupt me! An examination of the relationship between intrusions at work and employee strain. *International Journal of Stress Management*, 20(2), 77-94.
- Liu, D., Grundgeiger, T., Sanderson, P. M., Jenkins, S. A., & Leane, T. A. (2009). Interruptions and blood transfusion checks: Lessons from the simulated operating room. *Anesthesia & Analgesia*, 108(1), 219-222.
- Locke, K. A., Duffey-Rosenstein, B., De Lio, G., Morra, D., & Hariton, N. (2009). Beyond paging: Building a web-based communication tool for nurses and physicians. *Journal of General Internal Medicine*, 24(1), 105-110. doi: 10.1007/s11606-008-0827-2
- Lohmann-Haislah, A. (2013). Stress aktuell – psychische Belastung in Deutschland. *Wirtschaftspsychologie aktuell*, 20(2), 19-23.
- Lu, S. A., Wickens, C. D., Prinnet, J. C., Hutchins, S. D., Sarter, N. & Sebok, A. (2013). Supporting interruption management and multimodal interface design: Three meta-analyses of task performance as a function of interruption task modality. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 55, 697-724.
- Lüders, E., Resch, M., & Weyerich, A. (1992). Auswirkungen psychischer Anforderungen und Belastungen in der Erwerbsarbeit auf das außerbetriebliche Handeln. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 36(2), 92-97.
- Luketich, J. D., Fernando, H. C., Buenaventura, P. O., Christie, N. A., Grondin, S. C., & Schauer, P. R. (2002). Results of a randomized trial of HERMES-assisted vs non-HERMES-assisted laparoscopic antireflux surgery. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 16(9), 1.264-1.266.
- Mache, S., Kloss, L., Heuser, I., Klapp, B. F., & Groneberg, D. A. (2011). Real time analysis of psychiatrists' workflow in German hospitals. *Nordic Journal of Psychiatry*, 65(2), 112-116. doi: 10.3109/08039488.2010.504306
- Mahmood, A., Chaudhury, H., Gaumont, A., & Rust, T. (2012). Long-term care physical environments – effect on medication errors. *International Journal of Healthcare Quality Assurance*, 25(5), 431-441. doi: 10.1108/09526861211235928
- Makin, P. J., Rout, U., & Cooper, C. L. (1988). Job-satisfaction and occupational stress among general practitioners – a pilot-study. *Journal of the Royal College of General Practitioners*, 38(312), 303-306.
- Manias, E., Botti, M., & Bucknall, T. (2002). Observation of pain assessment and management – the complexities of clinical practice. *Journal of clinical nursing*, 11(6), 724-733.
- Mansi, G., & Levy, Y. (2013). Do instant messaging interruptions help or hinder knowledge workers' task performance? *International Journal of Information Management*, 33(3), 591-596.
- Mayr, U. & Keele, S. W. (2000). Changing internal constraints on action: The role of backward inhibition. *Journal of Experimental Psychology: General*, 129, 4-26.
- Mark, G., Gudith, D., & Klocke, U. (2008). The cost of interrupted work: more speed and stress. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, 107-110.

- Mazur, L. M., Mosaly, P. R., Jackson, M., Chang, S. X., Burkhardt, K. D., Adams, R. D., ... Marks, L. B. (2012). Quantitative assessment of workload and stressors in clinical radiation oncology. *International Journal of Radiation Oncology Biology Physics*, 83(5), e571-e576.
- McComas, J., Riingen, M., & Kim, S. C. (2014). Impact of an electronic medication administration record on medication administration efficiency and errors. *CIN: Computers, Informatics, Nursing*, 32(12), 589-595.
- McDaniel, M. A., Einstein, G. O., Graham, T., & Rall, E. (2004). Delaying execution of intentions: Overcoming the costs of interruptions. *Applied Cognitive Psychology*, 18(5), 533-547.
- McGillis Hall, L., Pedersen, C., & Fairley, L. (2010). Losing the moment: Understanding interruptions to nurses' work. *The Journal of Nursing Administration*, 40(4), 169-176.
- McGillis Hall, L., Pedersen, C., Hubley, P., Ptack, E., Hemingway, A., Watson, C., & Keatings, M. (2010). Interruptions and pediatric patient safety. *Journal of Pediatric Nursing*, 25(3), 167-175.
- McLean, D. (2006). Medicines administration rounds can be led by pharmacy technicians. *Pharmacy in Practice*, 16(1), 19-23.
- Medland, J. J., & Ferrans, C. E. (1998). Effectiveness of a structured communication program for family members of patients in an ICU. *American Journal of Critical Care*, 7(1), 24.
- Michel, A., Sonntag, K., & Noefer, K. (2011). Erfassung psychischer Belastungen: Subjektive und objektive Analysezugänge am Beispiel von Verladetätigkeiten im Logistikbereich eines internationalen Airports. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 65(3), 245-256.
- Monk, C. A., Boehm-Davis, D. A., & Trafton, J. G. (2002). *The attentional costs of interrupting task performance at various stages*. Paper presented at the Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting.
- Monk, C. A., Trafton, J. G., & Boehm-Davis, D. A. (2008). The effect of interruption duration and demand on resuming suspended goals. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(4), 299-313.
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Science*, 7, 134-140.
- Monteiro, C., Ferreira Machado Avelar, A., da Luz Goncalves Pedreira, M. (2015). Interruptions of nurses' activities and patient safety: An integrative literature review. *Revista Latino-Americana de Engermagem*, 23(1), 169-179.
- Morris, G. P., & Morris, R. W. (2000). Anaesthesia and fatigue: An analysis of the first 10 years of the Australian Incident Monitoring Study 1987-1997. *Anaesthesia and Intensive Care*, 28(3), 300-304.
- Moss, J., Berner, E., Bothe, O., & Rymarchuk, I. (2008). *Intravenous medication administration in intensive care: opportunities for technological solutions*. Paper presented at the AMIA Annual Symposium Proceedings.
- Murray, S. L., & Khan, Z. (2014). Impact of interruptions on white collar workers. *Engineering Management Journal*, 26(4), 23-28.

- Myny, D., Van Hecke, A., De Bacquer, D., Verhaeghe, S., Gobert, M., Defloor, T., & Van Goubergen, D. (2012). Determining a set of measurable and relevant factors affecting nursing workload in the acute care hospital setting: A cross-sectional study. *International Journal of Nursing Studies*, 49(4), 427-436.
- Naweed, A. (2013). Psychological factors for driver distraction and inattention in the Australian and New Zealand rail industry. *Accident Analysis and Prevention*, 60, 193-204. doi: 10.1016/j.aap.2013.08.022
- Nguyen, E. E., Connolly, P. M., & Wong, V. (2010). Medication safety initiative in reducing medication errors. *Journal of Nursing Care Quality*, 25(3), 224-230.
- Nguyen, T. C., Battat, A., Longhurst, C., Peng, P. D., & Curet, M. J. (2006). Alphanumeric paging in an academic hospital setting. *American Journal of Surgery*, 191(4), 561-565. doi: 10.1016/j.amjsurg.2005.06.037
- Odukoya, O. K., & Chui, M. A. (2013). e-Prescribing: characterisation of patient safety hazards in community pharmacies using a sociotechnical systems approach. *BMJ Quality & Safety*, 22(10), 816-825. doi: 10.1136/bmjqs-2013-001834
- O'Leary, K. J., Liebovitz, D. M., & Baker, D. W. (2006). How hospitalists spend their time: Insights on efficiency and safety. *Journal of Hospital Medicine*, 1(2), 88-93.
- Ou, C. X. J., & Davison, R. M. (2011). Interactive or interruptive? Instant messaging at work. *Decision Support Systems*, 52(1), 61-72.
- Oulasvirta, A., & Saariluoma, P. (2004). Long-term working memory and interrupting messages in human-computer interaction. *Behaviour & Information Technology*, 23(1), 53-64.
- Oulasvirta, A., & Saariluoma, P. (2006). Surviving task interruptions: Investigating the implications of long-term working memory theory. *International Journal of Human-Computer Studies*, 64(10), 941-961.
- Palese, A., Sartor, A., Costaperaria, G., & Bresadola, V. (2009). Interruptions during nurses' drug rounds in surgical wards: observational study. *Journal of Nursing Management*, 17(2), 185-192.
- Pape, T. M. (2003). Applying airline safety practices to medication administration. *Medsurg nursing: official journal of the Academy of Medical-Surgical Nurses*, 12(2), 77-93; quiz 94.
- Pape, T. M., Guerra, D. M., Muzquiz, M., Bryant, J. B., Ingram, M., Schraner, B., ... Welker, J. (2005). Innovative approaches to reducing nurses' distractions during medication administration. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 36(3), 108-116; quiz 141-102.
- Park, J., Waqar, S., Kersey, T., Modi, N., Ong, C., & Sleep, T. (2011). Effect of distraction on simulated anterior segment surgical performance. *Journal of Cataract and Refractive Surgery*, 37(8), 1.517-1.522. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.01.031
- Patten, C. J. D., Kircher, A., Östlund, J., & Nilsson, L. (2004). Using mobile telephones: cognitive workload and attention resource allocation. *Accident Analysis and Prevention*, 36(3), 341-350. doi: 10.1016/s0001-4575(03)00014-9
- Paxton, F., Heaney, D., Howie, J. G., & Porter, A. M. (1996). A study of interruption rates for practice nurses and GPs. *Nursing Standard*, 10(43), 33-36.

- Peleg, R., Froimovici, M., Peleg, A., Milrad, V., Ohana, G., Fitoussi, S., Shvartzman, P. (2000). Interruptions to the physician-patient encounter: An intervention program. *Israel Medical Association Journal*, 2(7), 520-522.
- Persoon, M. C., Broos, H. J. P., Witjes, J. A., Hendriks, A. J. M., & Scherpbier, A. J. J. M. (2011). The effect of distractions in the operating room during endourological procedures. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 25(2), 437-443. doi: 10.1007/s00464-010-1186-8
- Peterson, G. M., Wu, M. S. H., & Bergin, J. K. (1999). Pharmacists' attitudes towards dispensing errors: their causes and prevention. *Journal of Clinical Pharmacy and Therapeutics*, 24(1), 57-71.
- Petrova, E. (2010). Nurses' perceptions of medication errors in Malta. *Nursing Standard*, 24(33), 41-48.
- Pham, J. C., Story, J. L., Hicks, R. W., Shore, A. D., Morlock, L. L., Cheung, D. S., Pronovost, P. J. (2011). National study on the frequency, types, causes, and consequences of voluntarily reported emergency department medication errors. *The Journal of Emergency Medicine*, 40(5), 485-492. doi: 10.1016/j.jemermed.2008.02.059
- Pietrzyk, U., Stab, N., & Piecha, A. (2014). Arbeitsunterbrechungen im Dienstleistungssektor. In P. Sachse & E. Ulich (Eds.), *Psychologie menschlichen Handelns: Wissen und Denken – Wollen und Tun. Zum 80. Geburtstag von Winfried Hacker* (7 ed., pp. 175-184). Lengerich: Pabst.
- Pluyter, J. R., Buzink, S. N., Rutkowski, A.-F., & Jakimowicz, J. J. (2010). Do absorption and realistic distraction influence performance of component task surgical procedure? *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 24(4), 902-907.
- Popescu, A., Currey, J., & Botti, M. (2011). Multifactorial influences on and deviations from medication administration safety and quality in the acute medical/surgical context. *Worldviews on Evidence-Based Nursing*, 8(1), 15-24.
- Potter, P., Wolf, L., Boxerman, S., Grayson, D., Sledge, J., Dunagan, C., & Evanoff, B. (2005). Understanding the cognitive work of nursing in the acute care environment. *Journal of Nursing Administration*, 35(7-8), 327-335.
- Prescrire. (2004). Preventing medication errors. *Prescrire international*, 72, 153-155.
- Quan, S. D., Wu, R. C., Rossos, P. G., Arany, T., Groe, S., Morra, D., ... Lau, F. Y. (2013). It's not about pager replacement: An in-depth look at the interprofessional nature of communication in healthcare. *Journal of Hospital Medicine*, 8(3), 137-143.
- Raban, M. Z., & Westbrook, J. I. (2014). Are interventions to reduce interruptions and errors during medication administration effective?: a systematic review. *BMJ Quality & Safety*, 23(5), 414-421.
- Ratwani, R. M., & Trafton, J. G. (2008). Spatial memory guides task resumption. *Visual Cognition*, 16(8), 1.001-1.010.
- Redding, D. A., & Robinson, S. (2009). Interruptions and geographic challenges to nurses' cognitive workload. *Journal of Nursing Care Quality*, 24(3), 194-200.
- Reed, M., Thomley, S., Ludwig, B., & Rough, S. (2011). Experience with a "tech-check-tech" program in an academic medical center. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 68(19), 1.820-1.823. doi: 10.2146/ajhp100578

- Relihan, E., O'Brien, V., O'Hara, S., & Silke, B. (2010). The impact of a set of interventions to reduce interruptions and distractions to nurses during medication administration. *Quality and Safety in Health Care*, 19(5), 1-6.
- Reveiz, L., & de Aguiar, S. (2009). Effect of a printed reminder in the waiting room to turn off mobile phones during consultation: a before and after study. *BMC Family Practice*, 10(21), 1-4. doi: 10.1186/1471-2296-10-21
- Rhoades, D., McFarland, K. F., Finch, W. H., & Johnson, A. O. (2001). Speaking and interruptions during primary care office visits. *Family Medicine – Kansas City*, 33(7), 528-532.
- Rigotti, T. & Baethge, A. (2013). Belastungen und Anforderungen in der modernen Arbeitswelt: Arbeitsunterbrechungen und Multitasking. In S. Letzel & D. Nowak (Eds.), *Handbuch Arbeitsmedizin (C II-1)*. Landsberg a. L.: ecomed.
- Rigotti, T., Baethge, A., & Freude, G. (2012). Arbeitsunterbrechungen als tägliche Belastungsquelle. In B. Badura, A. Ducki, H. Schröder, J. Klose & M. Meyer (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2012. Gesundheit in der flexiblen Arbeitswelt: Chancen nutzen – Risiken minimieren* (Vol. 64). Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Rivera, A. J. (2014). A socio-technical systems approach to studying interruptions: Understanding the interrupter's perspective. *Applied Ergonomics*, 45(3), 747-756.
- Rivera-Rodriguez, A. J., & Karsh, B.-T. (2010). Interruptions and distractions in healthcare: review and reappraisal. *Quality & Safety in Health Care*, 19(4), 304-312. doi: 10.1136/qshc.2009.033282
- Rochais, E., Atkinson, S., & Bussi eres, J.-F. (2012). Nursing perception of the impact of medication carts on patient safety and ergonomics in a teaching health care center. *Journal of Pharmacy Practice*, 26(2), 131-137. doi: 10.1177/0897190012451908
- Rout, U. (1999). Gender differences in stress, satisfaction and mental wellbeing among general practitioners in England. *Psychology, Health & Medicine*, 4(4), 345-354.
- Rout, U., Cooper, C. L., & Rout, J. K. (1996). Job stress among British general practitioners: Predictors of job dissatisfaction and mental ill-health. *Stress Medicine*, 12(3), 155-166.
- Russell, E., Purvis, L. M., & Banks, A. (2007). Describing the strategies used for dealing with email interruptions according to different situational parameters. *Computers in Human Behavior*, 23(4), 1.820-1.837.
- Ryan, C., Ross, S., Davey, P., Duncan, E. M., Fielding, S., Francis, J. J., ... Bond, C. (2013). Junior doctors' perceptions of their self-efficacy in prescribing, their prescribing errors and the possible causes of errors. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 76(6), 980-987.
- Ryan, C., Ross, S., Davey, P., Duncan, E. M., Francis, J. J., Fielding, S., .Bond, C. (2014). Prevalence and causes of prescribing errors: The PRescribing Outcomes for Trainee doctors Engaged in Clinical Training (PROTECT) study. *Plos One*, 9(1), 1-9.
- Salvucci, D. D., Taatgen, N. A., Borst, J. P. (2009). Towards a unified theory of the multitasking continuum: from concurrent performance to task switching, interruption and resumption. *Human Factors in Computing Systems: CHI 2009 Conference Proceedings*. New York: ACM Press, 1.819-1.828

- Sanders, G. S., & Baron, R. S. (1975). The motivating effects of distraction on task performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 32(6), 956-963.
- Sanghera, I. S., Franklin, B. D., & Dhillon, S. (2007). The attitudes and beliefs of healthcare professionals on the causes and reporting of medication errors in a UK intensive care unit. *Anaesthesia*, 62(1), 53-61.
- Sasangohar, F., Donmez, B., Easty, A., Storey, H., & Trbovich, P. (2014). Interruptions experienced by cardiovascular intensive care unit nurses: An observational study. *Journal of Critical Care*, 29(5), 848-853.
- Savoldelli, G. L., Thieblemont, J., Clergue, F., Waeber, J.-L., Forster, A., & Garnerin, P. (2010). Incidence and impact of distracting events during induction of general anaesthesia for urgent surgical cases. *European Journal of Anaesthesiology*, 27(8), 683-689. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283333de09
- Scholl, J., & Groth, K. (2012). Of organization, device and context: Interruptions from mobile communication in highly specialized care. *Interacting with Computers*, 24(5), 358-373.
- Scott, J., Williams, D., Ingram, J., & Mackenzie, F. (2010). The effectiveness of drug round tabards in reducing incidence of medication errors. *Nursing times*, 106(34), 13.
- Scott-Cawiezell, J., Pepper, G. A., Madsen, R. W., Petroski, G., Vogelsmeier, A., & Zellmer, D. (2007). Nursing home error and level of staff credentials. *Clinical Nursing Research*, 16(1), 72-78. doi: 10.1177/1054773806295241
- Sears, K., O'Brien-Pallas, L., Stevens, B., & Murphy, G. T. (2013). The relationship between the nursing work environment and the occurrence of reported paediatric medication administration errors: a pan canadian study. *Journal of Pediatric Nursing*, 28(4), 351-356. doi: 10.1016/j.pedn.2012.12.003
- Seddon, M. E., & Hay, D. (2010). Task Manager: an innovative approach to improving hospital communication after hours. *New Zealand Medical Journal*, 123(1324), 57-66.
- Sevdalis, N., Forrest, D., Undre, S., Darzi, A., & Vincent, C. (2008). Annoyances, disruptions, and interruptions in surgery: the Disruptions in Surgery Index (DiSI). *World journal of surgery*, 32(8), 1.643-1.650.
- Sevdalis, N., Healey, A. N., & Vincent, C. A. (2007). Distracting communications in the operating theatre. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 13(3), 390-394.
- Sevdalis, N., Undre, S., McDermott, J., Giddie, J., Diner, L., & Smith, G. (2014). Impact of intraoperative distractions on patient safety: A prospective descriptive study using validated instruments. *World Journal of Surgery*, 38(4), 751-758. doi: 10.1007/s00268-013-2315-z
- Shimizu, M., Wada, K., Wang, G., Kawashima, M., Yoshino, Y., Sakaguchi, H., ... Aizawa, Y. (2011). Factors of working conditions and prolonged fatigue among teachers at public elementary and junior high schools. *Industrial Health*, 49(4), 434-442.
- Shiu, A. T.-Y. (1998). The significance of sense of coherence for the perceptions of task characteristics and stress during interruptions amongst a sample of public health nurses in Hong Kong: Implications for nursing management. *Public Health Nursing*, 15(4), 273-280.
- Shvartzman, P., & Antonovsky, A. (1992). The interrupted consultation. *Family practice*, 9(2), 219-221.

- Slight, S. P., Howard, R., Ghaleb, M., Barber, N., Franklin, B. D., & Avery, A. J. (2013). The causes of prescribing errors in English general practices: a qualitative study. *British Journal of General Practice*, 63(615), e713-e720. doi: 10.3399/bjgp13X673739
- Smith, A., Boulton, M., Woods, I., & Johnson, S. (2010). Promoting patient safety through prospective risk identification: example from peri-operative care. *Quality & Safety in Health Care*, 19(1), 69-73. doi: 10.1136/qshc.2008.028050
- Solvoll, T., Scholl, J., & Hartvigsen, G. (2013). Physicians interrupted by mobile devices in hospitals: Understanding the interaction between devices, roles, and duties. *Journal of Medical Internet Research*, 15(3), e56. doi: 10.2196/jmir.2473
- Sørensen, E. E., & Brahe, L. (2014). Interruptions in clinical nursing practice. *Journal of Clinical Nursing*, 23(9-10), 1.274-1.282.
- Spencer, R., Coiera, E., & Logan, P. (2004). Variation in communication loads on clinical staff in the emergency department. *Annals of Emergency Medicine*, 44(3), 268-273. doi: 10.1016/s0196064404004147
- Speroni, K. G., Fisher, J., Dennis, M., & Daniel, M. (2013). What causes near-misses and how are they mitigated? *Nursing*, 43(4), 19-24.
- Stamp, K. D., & Willis, D. G. (2010). Nurse interruptions pre- and postimplementation of a point-of-care medication administration system. *Journal of Nursing Care Quality*, 25(3), 231-239.
- Suh, I. H., Chien, J.-H., Mukherjee, M., Park, S.-H., Oleynikov, D., & Siu, K.-C. (2010). The negative effect of distraction on performance of robot-assisted surgical skills in medical students and residents. *International Journal of Medical Robotics and Computer Assisted Surgery*, 6(4), 377-381. doi: 10.1002/rcs.338
- Sykes, E. R. (2011). Interruptions in the workplace: A case study to reduce their effects. *International Journal of Information Management*, 31(4), 385-394.
- Thomsen, L. A., Winterstein, A. G., Sondergaard, B., Haugbolle, L. S., & Melander, A. (2007). Systematic review of the incidence and characteristics of preventable adverse drug events in ambulatory care. *Annals of Pharmacotherapy*, 41(9), 1.411-1.426.
- Thornton, B., Faires, A., Robbins, M., & Rollins, E. (2014). The mere presence of a cell phone may be distracting: Implications for attention and task performance. *Social Psychology*, 45(6), 479-488.
- Tomietto, M., Sartor, A., Mazzocoli, E., & Palese, A. (2012). Paradoxical effects of a hospital-based, multi-intervention programme aimed at reducing medication round interruptions. *Journal of Nursing Management*, 20(3), 335-343.
- Totzke, I., Schoch, S., & Krüger, H.-P. (2006). Integrative Assistenz: Ein „Aufgaben-Timer“ zur Reduktion von Ablenkungseffekten. In VDI-Gesellschaft Fahrzeug- und Verkehrstechnik (Ed.), *Integrierte Sicherheit und Fahrerassistenzsysteme. Tagung Wolfsburg, 12. und 13. Oktober 2006* (1960 ed., pp. 403-419). Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Trafton, J. G., Altmann, E. M., Brock, D. P., & Mintz, F. E. (2003). Preparing to resume an interrupted task: effects of prospective goal encoding and retrospective rehearsal. *International Journal of Human-Computer Studies*, 58(5), 583-603.

- Trbovich, P. L., Griffin, M. C., White, R. E., Bourrier, V., Dhaliwal, D., & Easty, A. C. (2013). The effects of interruptions on oncologists' patient assessment and medication ordering practices. *Journal of Healthcare Engineering*, 4(1), 127-144.
- Trbovich, P., Prakash, V., Stewart, J., Trip, K., & Savage, P. (2010). Interruptions during the delivery of high-risk medications. *Journal of Nursing Administration*, 40(5), 211-218.
- Treier, M. (2001). Regulationsbehinderungen bei der Teleheimarbeit unter Berücksichtigung des Wechselverhältnisses zwischen Erwerbsarbeit und Familie. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 55(4), 239-248.
- Tremblay, S., Vachon, F., Lafond, D., & Kramer, C. (2012). Dealing with task interruptions in complex dynamic environments: Are two heads better than one? *Human Factors*, 54(1), 70-83.
- Tschan, F., Vetterli, M., Semmer, N. K., Hunziker, S., & Marsch, S. C. U. (2011). Activities during interruptions in cardiopulmonary resuscitation: A simulator study. *Resuscitation*, 82(11), 1.419-1.423. doi: 10.1016/j.resuscitation.2011.06.023
- Tucker, A. L., & Spear, S. J. (2006). Operational failures and interruptions in hospital nursing. *Health Services Research Journal*, 41(3 Pt 1), 643-662. doi: 10.1111/j.1475-6773.2006.00502.x
- Unver, V., Tastan, S., & Akbayrak, N. (2012). Medication errors: Perspectives of newly graduated and experienced nurses. *International Journal of Nursing Practice*, 18(4), 317-324.
- Verma, S. K., Lombardi, D. A., Chang, W. R., Courtney, T. K., Huang, Y.-H., Brennan, M. J., Perry, M. J. (2011). Rushing, distraction, walking on contaminated floors and risk of slipping in limited-service restaurants: a case-crossover study. *Occupational and Environmental Medicine*, 68(8), 575-581. doi: 10.1136/oem.2010.056226
- Verweij, L., Smeulers, M., Maaskant, J. M., & Vermeulen, H. (2014). Quiet please! Drug round tabards: Are they effective and accepted? A mixed method study. *Journal of Nursing Scholarship*, 46(5), 340-348. doi: 10.1111/jnu.12092
- Vidarthi, A. R., Auerbach, A. D., Wachter, R. M., & Katz, P. P. (2007). The impact of duty hours on resident self reports of errors. *Journal of General Internal Medicine*, 22(2), 205-209. doi: 10.1007/s11606-006-0065-4
- Wajcman, J., & Rose, E. (2011). Constant connectivity: Rethinking interruptions at work. *Organization Studies*, 32(7), 941-961.
- Walsh, K. E., Chui, M. A., Kieser, M. A., Williams, S. M., Sutter, S. L., & Sutter, J. G. (2011). Exploring the impact of an automated prescription-filling device on community pharmacy technician workflow. *Journal of American Pharmacists Association* (2003), 51(5), 613-618. doi: 10.1331/JAPhA.2011.09166
- Weigl, M., Antoniadis, S., Chiapponi, C., Bruns, C., & Sevdalis, N. (2015). The impact of intra-operative interruptions on surgeons' perceived workload: an observational study in elective general and orthopedic surgery. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 29(1), 145-153.
- Weigl, M., Hoffmann, F., Müller, A., Barth, N., & Angerer, P. (2014). Hospital paediatricians' workflow interruptions, performance, and care quality: a unit-based controlled intervention. *European Journal of Pediatrics*, 173(5), 637-645.

- Weigl, M., Hornung, S., Glaser, J., & Angerer, P. (2012). Reduction of hospital physicians' workflow interruptions: A controlled unit-based intervention study. *Journal of Healthcare Engineering*, 3(4), 605-620.
- Weigl, M., Müller, A., Vincent, C., Angerer, P., & Sevdalis, N. (2012). The association of workflow interruptions and hospital doctors' workload: a prospective observational study. *BMJ Quality & Safety*, 21(5), 399-407.
- Weigl, M., Müller, A., Zupanc, A., Glaser, J., & Angerer, P. (2011). Hospital doctors' workflow interruptions and activities: an observation study. *BMJ Quality & Safety*, 20(6), 491-497.
- Westbrook, J. I., Ampt, A., Kearney, L., & Rob, M. I. (2008). All in a day's work: an observational study to quantify how and with whom doctors on hospital wards spend their time. *Medical Journal of Australia*, 188(9), 506.
- Westbrook, J. I., Coiera, E., Dunsmuir, W. T. M., Brown, B. M., Kelk, N., Paoloni, R., & Tran, C. (2010). The impact of interruptions on clinical task completion. *Quality & Safety in Health Care*, 19(4), 284-289. doi: 10.1136/qshc.2009.039255
- Westbrook, J. I., Duffield, C., Li, L., & Creswick, N. J. (2011). How much time do nurses have for patients? A longitudinal study quantifying hospital nurses' patterns of task time distribution and interactions with health professionals. *BMC Health Services Research*, 11(319). doi: 10.1186/1472-6963-11-319
- Westbrook, J. I., Woods, A., Rob, M. I., Dunsmuir, W. T., & Day, R. O. (2010). Association of interruptions with an increased risk and severity of medication administration errors. *Archives of Internal medicine*, 170(8), 683-690.
- Wiegmann, D. A., ElBardissi, A. W., Dearani, J. A., Daly, R. C., & Sundt, T. M., 3rd (2007). Disruptions in surgical flow and their relationship to surgical errors: An exploratory investigation. *Surgery*, 142(5), 658-665. doi: 10.1016/j.surg.2007.07.034
- Wiker, S. F., Schwerha, D. J., & Jaraiedi, M. (2009). Auditory and visual distractor decrement in older worker manual assembly task learning: Impact of spatial reasoning, field independence, and level of education. *Human Factors and Ergonomics in Manufacturing*, 19(4), 300-317.
- Wolf, L. D., Potter, P., Sledge, J. A., Boxerman, S. B., Grayson, D., & Evanoff, B. (2006). Describing nurses' work: Combining quantitative and qualitative analysis. *Human Factors*, 48(1), 5-14.
- Woloshynowych, M., Davis, R., Brown, R., & Vincent, C. (2007). Communication patterns in a UK emergency department. *Annals of emergency medicine*, 50(4), 407-413.
- Wu, R. C., Tzanetos, K., Morra, D., Quan, S., Lo, V., & Wong, B. M. (2013). Educational impact of using smartphones for clinical communication on general medicine: More global, less local. *Journal of Hospital Medicine*, 8(7), 365-372. doi: 10.1002/jhm.2037
- Wülser, M. (2006). Fehlbeanspruchung bei personenbezogenen Dienstleistungstätigkeiten. Potsdam.
- Yoder, M., & Schadewald, D. (2012). The effect of a safe zone on nurse distractions, interruptions, and medication administration errors. *Western Journal of Nursing Research*, 34(8), 1.068-1.069.

- Zheng, B., Martinec, D. V., Cassera, M. A., & Swanström, L. L. (2008). A quantitative study of disruption in the operating room during laparoscopic antireflux surgery. *Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques*, 22(10), 2.171-2.177. doi: 10.1007/s00464-008-0017-7
- Zijlstra, F. R. H., Roe, R. A., Leonora, A. B., & Krediet, I. (1999). Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 72, 163-185.
- Zimber, A. & Rigotti, T. (2015). *Multitasking. Komplexe Anforderungen im Arbeitsalltag verstehen, bewerten und bewältigen*. Göttingen: Hogrefe.
- Zoupanou, Z., Copley, M., & Rydstedt, L. W. (2013). Recovery after work: The role of work beliefs in the unwinding process. *Plos One*, 8(12), e81381.

10. Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Übersicht über experimentelle Studien zum Zusammenhang zwischen dem Merkmal Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes.....	15
Tab. 2	Übersicht über die Feldstudien zum Zusammenhang zwischen dem Merkmal Arbeitsunterbrechungen und den Outcomes.....	21
Tab. 3	Querschnittliche Befunde	27

11. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Flowchart zur Literaturrecherche	14
---------------	--	----