



# Arbeitsunterbrechungen und Multitasking

A. Baethge, T. Rigotti

**Forschung  
Projekt F 2220**

A. Baethge  
T. Rigotti

# **Arbeitsunterbrechungen und Multitasking**

**Ein umfassender Überblick zu Theorien und  
Empirie unter besonderer Berücksichtigung  
von Altersdifferenzen**

Dortmund/Berlin/Dresden 2010

Diese Veröffentlichung entstand im Rahmen des Projektes „Arbeitsunterbrechungen und 'Multitasking' in informationsintensiven Berufen – Auswirkungen auf Leistungs-/Arbeitsfähigkeit und Gesundheit unter besonderer Berücksichtigung älterer Arbeitnehmer“ – Projekt F 2220 – im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Autoren: Dipl. Psych. Anja Baethge  
Dr. Thomas Rigotti  
Universität Leipzig  
Arbeits- und Organisationspsychologie  
Seeburgstr. 14 – 20, 04103 Leipzig  
Telefon 0341 97-35913  
Fax 0341 97-35933  
[www.uni-leipzig.de/~apsycho](http://www.uni-leipzig.de/~apsycho)

Titelfoto: Uwe Völkner, Fotoagentur FOX, Lindlar/Köln

Umschlaggestaltung: Rainer Klemm  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1 – 25, 44149 Dortmund  
Telefon 0231 9071-0  
Fax 0231 9071-2454  
[poststelle@buaa.bund.de](mailto:poststelle@buaa.bund.de)  
[www.buaa.de](http://www.buaa.de)

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

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

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.  
Aus Gründen des Umweltschutzes wurde diese Schrift auf chlorfrei gebleichtem Papier gedruckt.

ISBN 978-3-88261-122-9

# Inhaltsverzeichnis

Kurzreferat	5
Abstract	6
<b>1 Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2 Unterbrechungen</b>	<b>9</b>
2.1 Begriffsklärung	9
2.2 Handlungsregulationstheorie	9
2.2.1 Handlungsprozesse	10
2.2.2 Die hierarchische Struktur von Handlungen	11
2.2.3 Operatives Abbildsystem	12
2.2.4 Handlungsregulationstheorie und Arbeitsbedingungen	12
2.3 Interruption Sciences	16
2.3.1 Theoretische Zugänge	16
2.3.2 Ergebnisse der Interruption Sciences	20
2.3.3 Umgang mit Unterbrechungen	23
2.4 Integration der beiden Herangehensweisen und Zusammenfassung	23
<b>3 Multitasking</b>	<b>26</b>
3.1 Begriffsklärung	26
3.2 Korrelate von Multitasking	26
3.3 Neurologische Strukturen	28
3.4 Kognitionswissenschaftliche Theorien	30
3.4.1 Threaded Cognition: eine Theorie des Bottleneck-Ansatzes	31
3.4.2 Multitasking und Automatisierung	34
3.4.3 Exkurs: Das Task Switching Paradigma	35
3.5 Integration der Erkenntnisse zu Multitasking	37
<b>4 Integration des Wissens über Multitasking und Unterbrechungen</b>	<b>39</b>
<b>5 Effekte des Alter(n)s</b>	<b>41</b>
5.1 Veränderungen in der Lebensspanne	42
5.2 Auswirkungen auf Multitasking und Unterbrechungen	43
5.3 Kompensation	44

<b>6</b>	<b>Exkurs: Messung der beschriebenen Konstrukte</b>	<b>48</b>
6.1	Kognitive Fähigkeiten	48
6.2	Arbeitsunterbrechungen	50
<b>7</b>	<b>Arbeitsunterbrechungen und Multitasking: Zusammenhänge zu psychischer Beanspruchung und Leistung</b>	<b>53</b>
7.1	Arbeitspsychologische Stressforschung	53
7.1.1	Anforderungen	54
7.1.2	Ressourcen	55
7.1.3	Stressoren	57
7.1.4	Interaktions-, Emotions- und Gefühlsarbeit	58
7.1.5	Schlussfolgerungen für den Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen/Multitasking, Gesundheit und Leistung	60
7.2	Arbeitsunterbrechungen und Beanspruchung(-sfolgen)	62
7.3	Multitasking und Beanspruchung(-sfolgen)	64
7.4	Arbeitsunterbrechungen, Multitasking und Leistung	65
7.5	Zu berücksichtigende Faktoren und Drittvariablen	68
7.5.1	Organisationale Rahmenbedingungen	68
7.5.2	Allgemeine Tätigkeitsmerkmale	69
7.5.3	Relevante Merkmale der Primärtätigkeit und Unterbrechungsaufgabe	69
7.5.4	Personale Faktoren	70
7.5.5	Charakteristika der Unterbrechung	70
7.5.6	Interferenz	70
<b>8</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Ausblick</b>	<b>75</b>
	Literaturverzeichnis	78
	Abbildungsverzeichnis	94
	Danksagung	95

# **Arbeitsunterbrechungen und Multitasking Ein umfassender Überblick zu Theorien und Empirie unter besonderer Berücksichtigung von Altersdifferenzen**

## **Kurzreferat**

In den letzten Jahrzehnten ist die Arbeit zunehmend komplexer geworden. Arbeitnehmer müssen eine anwachsende Menge an Informationen bewältigen. Dieser Umstand bewirkt eine Zunahme von Arbeitsunterbrechungen und Multitaskinganforderungen. Der vorliegende Bericht gibt einen Überblick über die aktuelle Forschung verschiedenster Wissenschaftsdisziplinen zu Multitasking und Unterbrechungen. Beide Konzepte werden gegenübergestellt und in Bezug auf Alter diskutiert. Mögliche Erhebungsmethoden von Multitasking, Unterbrechungen und mit diesen Phänomenen in Beziehung stehende Konstrukte werden vorgestellt. Das letzte Kapitel setzt die beiden Konzepte zu Stress in Bezug. Dabei werden zuerst verschiedene Theorien der Stressforschung eingeführt und im Anschluss die Belastungsfolgen von Multitasking und Unterbrechungen beschrieben. Abschließend wird ein Modell präsentiert, welches die wichtigsten Einflussfaktoren auf das Erleben von Stress in Zusammenhang mit Unterbrechungen und Multitasking darstellt.

## **Schlagwörter:**

Multitasking, Unterbrechungen, Alter, Stress, Gesundheitswesen, Handlungsregulationstheorie, Interruption Studies, dual task, Aufgabenwechsel, Zielaktivierungsmodell, bottleneck

# **Work interruptions and multitasking A comprehensive overview of theories and empiricism under particular consideration of age differences**

## **Abstract**

In the last decades the complexity of work was increasing. Employees have to deal with a big amount of information coming from several channels. This circumstance results in an increasing rate of work interruptions and multitasking demands. The present report gives an overview of multitasking and interruption research in several scientific disciplines. It compares both concepts and discusses them in relation to age. Possible measures of multitasking, interruptions and related constructs are presented. The last chapter establishes a relationship between stress and both concepts. At first, different stress theories are introduced, followed by empirical evidence for consequences of multitasking and interruption. Finally a model is presented, which attempts to visualize the most important factors that influence the experience of stress related to multitasking and interruptions.

## **Key words:**

Multitasking, interruptions, age, stress, health care, action theory, interruption studies, dual task, task switching, goal-activation model, bottleneck

# 1 Einleitung

Die globale Ausdehnung der Märkte und Handlungsfelder von Organisationen und damit verbundene vermehrte Konkurrenz, Kommunikationsmedien, die eine ständige Verfügbarkeit ermöglichen sowie kürzere Produktzyklen und Produktivitätssteigerungen durch technische Fortschritte sind die zentralen überbetrieblichen Einflussfaktoren, welche von Organisationen eine hohe Flexibilität abverlangen. In einer europaweiten repräsentativen Befragung aus dem Jahr 2005 zeigte sich im Vergleich zu Daten seit dem Jahr 1995 eine stetige Zunahme der Arbeitsintensität: "In 2000, more than half of all workers report working at high speed and to tight deadlines during at least one quarter of their working time" (PAOLI & MERLLIÉ, 2005).

Der Arbeitsmarkt (nicht nur) in Deutschland ist zudem geprägt vom soziodemographischen Wandel und der Ausweitung des Dienstleistungssektors. Prognosen des Instituts für Arbeitsmarkt und Berufsforschung zu Folge wird die Zahl der 55- bis 64-Jährigen bis zum Jahr 2020 im Vergleich zu 2007 in Deutschland um rund 40 % zunehmen (BELLMANN, KISTLER & WAHSE, 2007). Im Jahr 2050 soll bereits jede dritte Person 60 Jahre oder älter sein (PROMBERGER & WÜBBEKE, 2006). Die relative Zunahme von Arbeitsplätzen im Bereich der Dienstleistung bringt eine partielle Belastungsverschiebung mit sich. Vor allem im Bereich der humanen Dienstleistung sind "dialogisch-interaktive Tätigkeiten" charakteristisch (HACKER, 2009), welche ein hohes Unterbrechungspotential haben. Die Klärung des psychischen Beanspruchungspotentials von Arbeitsunterbrechungen sowie Multitasking ist daher insbesondere wichtig für eine Alter(n)sgerechte Arbeitsgestaltung der Zukunft (HACKER, 2000, 2003).

Dieses Buch widmet sich zwei Phänomenen, die mit einer zunehmenden Intensität der Arbeit eng in Verbindung stehen: Arbeitsunterbrechungen und Multitasking. Diese beiden Phänomene nehmen als psychische Belastungen einen bedeutenden Stellenwert ein (MOSER, PREISING, GÖRITZ & PAUL, 2002; ZAPF & SEMMER, 2004).

Hierbei werden folgende Punkte in die Betrachtung einfließen:

- Phänomenologie und theoretische Verortung der Phänomene Arbeitsunterbrechungen/Multitasking
- kognitive sowie neurologische Grundlagen
- besondere Berücksichtigung entwicklungspsychologischer Veränderungen im Alter
- empirische Zusammenhänge von Arbeitsunterbrechungen/Multitasking zu Leistungs-/Arbeitsfähigkeit sowie diversen Parametern des psychischen und physischen Befindens

Arbeitsunterbrechungen stellen kein seltenes Ereignis dar. Dies belegen repräsentative Erhebungen, wie auch Studien in einzelnen Organisationen und Berufsfeldern, wie der folgende kurze Überblick veranschaulicht. In einer von der BAuA durchgeführten Erhebung an 20.000 Beschäftigten berichteten etwa die Mehrheit der Beschäftigten in Büroberufen von häufigen Unterbrechungen.

Besonders häufig wurden Arbeitsunterbrechungen jedoch in Krankenhäusern untersucht. In einer Befragung an  $N = 370$  Pflegekräften gaben zum Beispiel 87.8 % an, häufig oder sehr häufig Arbeitsunterbrechungen ausgesetzt zu sein (MÜLLER, MÜNCH & BADURA, 1997). In belgischen und französischen Studien wurden 120 - 323 separate Tätigkeiten pro Arbeitstag bei Krankenschwestern beobachtet. Im Durchschnitt wurden dabei in einer Untersuchung 40 Arbeitsunterbrechungen pro Schicht erfasst. In einer anderen Untersuchung in Schweizer Krankenhäusern wurden zwischen 8 und 32 Unterbrechungen pro Schicht gezählt (ESTRYN-BEHAR, 1998). In einer zweimonatigen Beobachtungsstudie eines Operationsteams einer Urologischen Abteilung fanden durchschnittlich 0.45 Ereignisse pro Minute statt (also rund ein Ereignis alle zwei Minuten), die entweder zu einer Arbeitsunterbrechung (interruption) oder einer Aufmerksamkeitsverschiebung weg von der primär ausgeführten Tätigkeit (distraction) führten (HEALY, PRIMUS & KOUTANTJI, 2007). Die Tür zum Operationssaal wurde 1.08 mal pro Minute geöffnet. Anteilig am Zeitumfang der Operationen nahmen Unterbrechungen und Distractionen im Durchschnitt 13 % der Arbeitszeit in Anspruch (in Einzelfällen sogar bis zu 50 %). BAETHGE und RIGOTTI (2010) konnten bei einer Stichprobe von 15 Pflegekräften im Schnitt 62.8 (SD=36.7; Min=13, Max=149) Unterbrechungen während der Frühschicht beobachten. Zudem führten die Pflegekräfte im Schnitt 66.80 Mal zwei oder mehr Tätigkeiten gleichzeitig aus (SD=28.72; Min=36, Max=147). WEIGL, MÜLLER, ZUPANC und ANGERER (2009) berichten an Hand von Beobachtungsdaten, dass Klinikärzte während 17 % - 20 % ihrer Arbeitszeit zwei oder mehr Aufgaben gleichzeitig ausführten. Aber auch in anderen Berufen gehören Unterbrechungen zum Arbeitsalltag. NIDO, WÜLSER, ULICH und MENDES (2010) berichten beispielsweise über Beobachtungsstudien bei Lehrern mit 3.3 bis zu 15.5 Unterbrechungen im Durchschnitt pro Unterrichtsstunde.

Die Arbeitsanforderungen in Bezug auf Unterbrechungen und gleichzeitiger Handlungsausführung können auch in gleichen Berufsklassen sehr unterschiedlich sein. So zeigten CHISHOLM, DORNFELD, NELSON und CORDELL (2001) etwa in einem Vergleich zwischen Praxisärzten und Notfallärzten, dass letztere deutlich häufiger unterbrochen wurden (9.7 mal im Vergleich zu 3.8). Praxisärzte führten dafür durchschnittlich 11.4 Minuten pro Stunde simultan mehrere Aufgaben durch, während bei den Notfallärzten im Durchschnitt nur 6.4 Minuten beobachtet werden konnten.

Nähert man sich den beiden Phänomenen Arbeitsunterbrechungen und Multitasking, so wird deutlich, dass sich unterschiedliche Wissenschaftsdisziplinen mit diesen Themen auseinandersetzen. Dazu zählen unter anderem verschiedene Teilgebiete der Psychologie, wie etwa die Arbeits- und Organisationspsychologie, die Differentielle Psychologie und Entwicklungspsychologie, aber auch Kognitionswissenschaften, Informations- und Kommunikationswissenschaften. Mit den "Interruption Sciences" wurde im anglo-amerikanischen Raum sogar ein eigenes Label für die Untersuchung von Unterbrechungen eingeführt. Dabei wurden in diesen verschiedenen (Teil-)disziplinen unterschiedliche Terminologien, Klassifikationen und Modelle für ähnliche Prozesse entwickelt. Ziel dieses Buches ist es daher auch, Unterschiede und Gemeinsamkeiten dieser verschiedenen Zugänge herauszuarbeiten, zu integrieren und damit sowohl für weitere Forschungsarbeiten aber auch die betriebliche Praxis nutzbar zu machen.

## 2 Unterbrechungen

Im Folgenden wird das Konzept der Unterbrechungen beschrieben. Dabei wird der Begriff zunächst definiert und anschließend in einen theoretischen Rahmen eingebettet. Zwei Forschungszweige sind hierbei zentral. Die Handlungsregulationstheorie von HACKER (2005) und die aktuellen Ergebnisse der Interruption Sciences. Die Handlungsregulationstheorie analysiert den Aufbau einer einzelnen Handlung und kann daraus die Auswirkungen von Unterbrechungen (und auch Multitasking) auf die Arbeitsleistung und das Befinden ableiten. Die Interruption Sciences untersuchen den Unterbrechungsprozess aus einer kognitionspsychologischen Perspektive mit dem Ziel, durch Unterbrechungen auftretende Fehler und Verzögerungen zu erklären. Bevor die Theorien jedoch beschrieben werden können, muss der Begriff definiert werden.

### 2.1 Begriffsklärung

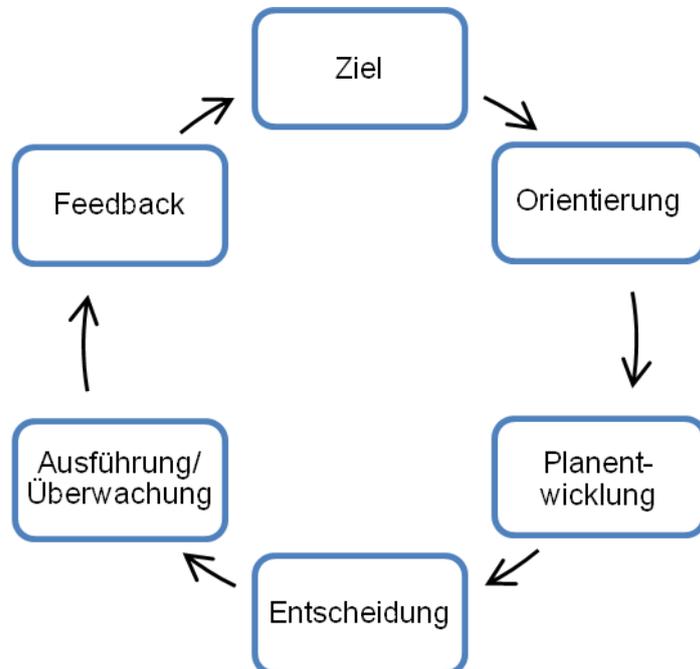
Eine Unterbrechung ist die kurzzeitige Aussetzung einer menschlichen Handlung, welche durch eine externe Quelle verursacht ist (also nicht durch den Unterbrochenen selbst). Sie führt zu einem Aufschub der eigentlichen Handlung, da eine ungeplante Aufgabe angefangen wird. Dies geschieht mit der Absicht, die eigentliche Handlung später fortzusetzen. Bei dieser Definition orientieren wir uns an der Arbeit von BRIXEY et al. (2007), welche über eine Konzeptanalyse des Begriffes Unterbrechung eine Definition hergeleitet hatten. Im Gegensatz zu BRIXEY et al. (2007) berücksichtigen wir jedoch nur externe Quellen als Auslöser für Unterbrechungen. Grund dafür ist die Annahme, dass internale Unterbrechungen sich systematisch von externalen unterscheiden. Erstere können zeitlich gesteuert werden und kommen somit nicht unerwartet. Sie können an Zeitpunkte gesetzt werden, die für den Unterbrochenen günstig sind. Dies ist bei externalen Unterbrechungen nicht der Fall. In nachfolgenden Ausführungen über theoretische Überlegungen und empirische Ergebnisse beziehen wir uns auf obige Definition des Begriffes Unterbrechung.

### 2.2 Handlungsregulationstheorie

Die Handlungsregulationstheorie von HACKER (2005) beschäftigt sich mit dem Arbeitsverhalten. Sie ist eine kognitive Theorie, unterscheidet sich aber von anderen kognitiven Theorien dadurch, dass sie eng an das Verhalten gebunden ist (FRESE & ZAPF, 1994). Es wird der Zusammenhang zwischen kognitiven Prozessen und Verhalten beschrieben. Nachfolgend werden die grundlegenden Aspekte der Theorie kurz erläutert, bevor im Anschluss detailliert auf Arbeitsunterbrechungen eingegangen wird.

## 2.2.1 Handlungsprozesse

Die Grundeinheit der Handlungsregulationstheorie sind Handlungsprozesse. Diese sind sequentiell-hierarchisch strukturiert und laufen umso effektiver ab, je besser das zugrunde liegende Wissen strukturiert ist.



**Abb. 2.1** Der Handlungsprozess (FRESE & ZAPF, 1994, S. 274)

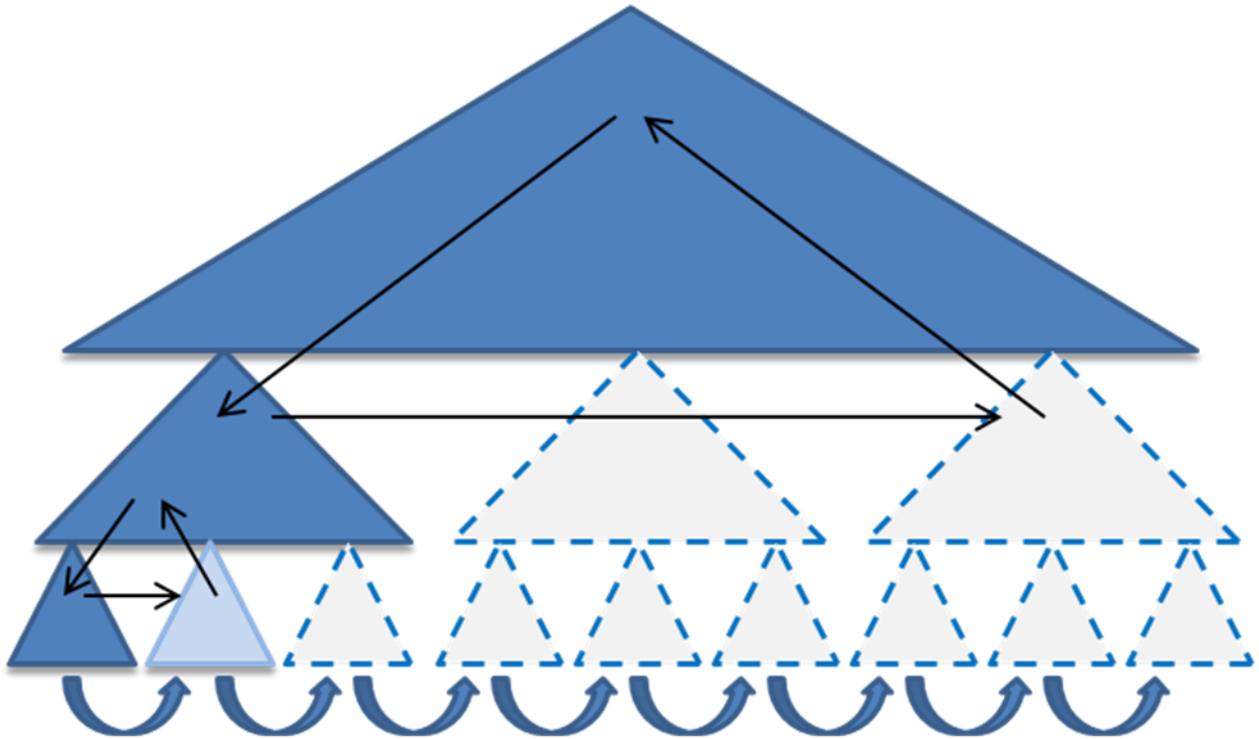
Ein einzelner Handlungsprozess besteht aus sechs Stufen (Abbildung 2.1). Die erste und wichtigste ist das Ziel, darüber wird die Handlung definiert (HACKER, 2005): „Actions are goal-oriented behaviors“ (FRESE & ZAPF, 1994, S. 272). Das Ziel bestimmt die Richtung, in die die Handlung gehen wird. Außerdem ist es Grundlage für das Feedback am Ende jeder Handlung, welches wiederum bestimmt, wie der weitere Prozess ablaufen wird. Somit nimmt das Ziel eine zentrale Stellung in der Handlungsregulationstheorie ein.

Ein Handlungsprozess hat neben dem Ziel die Stufen Orientierung, Planentwicklung, Entscheidung, Ausführung/Überwachung und Feedback. In der Orientierungsphase werden alle für die Zielerreichung wichtigen Informationen gesammelt und zu Schemata zusammengefasst. Sind genug Informationen vorhanden, werden Pläne zur möglichen Durchführung der Handlung generiert. Diese Pläne können Grobskizzen oder gut ausgearbeitete Systeme von einzelnen Handlungsschritten sein. Ist die Entscheidung für einen Plan gefallen, wird die Handlung ausgeführt. Dabei wird überwacht, ob die Ausführung dem Plan und Ziel entspricht. Ergibt die Ausführung, dass der Plan so nicht erfüllt werden kann, kann er an dieser Stelle angepasst werden. Auch das Ziel kann an jeder Stufe nachträglich angeglichen werden. Eben dies wird durch den Gedanken der Vorwegnahme-Veränderungs-Rückkopplungseinheiten beschrieben. Während des gesamten Prozesses ist eine Rückkopplung zum Ziel möglich, und das Ziel kann vor Abschluss der Handlung verändert werden. Der Ablauf der einzelnen Schritte ist also nicht ganz so starr, wie in der Abbildung dargestellt. Wurde die Handlung ausgeführt, wird in einem Feedbackprozess geprüft, ob das Ziel

erreicht wurde, und es gibt eine entsprechende Rückmeldung, welche zur Generierung eines neuen Zieles für einen weiteren Handlungskreis führt.

## 2.2.2 Die hierarchische Struktur von Handlungen

Jede Handlung folgt der oben beschriebenen Struktur, sei es eine sehr basale Handlung (z. B. Tippen des Buchstabens E) oder ein ganzer Handlungskomplex (z. B. ein Buch schreiben). Umfangreiche Handlungen haben mehrere hierarchisch organisierte Ziele (siehe Abbildung 2.2).



**Abb. 2.2** Die hierarchisch-sequentielle Struktur von Handlungen (FRESE & ZAPF, 1994, S. 282)

Dabei hat jedes Ziel einen zugehörigen Handlungskreis. Während die sichtbare Handlung sequentiell abläuft, sind die zugrunde liegenden Strukturen hierarchisch organisiert. Auf oberster Ebene wird ein grober Plan für die gesamte Handlung erstellt, während auf den unteren Ebenen immer kleinere Handlungsabschnitte immer detaillierter geplant werden. Der gesamte Handlungsablauf muss dabei noch nicht vollständig durchgeplant sein, damit die erste sichtbare Handlung ausgeführt werden kann. Solche Prozesse können auch gleichzeitig ablaufen (Planen und Ausführen).

Um besser zu verstehen, welche Prozesse gleichzeitig durchgeführt werden können und welche nicht, müssen verschiedene Regulationsebenen unterschieden werden. HACKER (2005) differenziert zwischen sensumotorischer (auch automatischer), perzeptiv-begrifflicher und intellektueller Ebene. Auf *sensumotorischer* Ebene laufen Handlungen ab, die stark automatisiert sind und kaum bewusste Kontrolle erfordern. Sie benötigen nur wenig Aufmerksamkeit und sind somit ressourcensparend (z. B. eine Spritze aus der Schublade holen). Die *perzeptiv-begriffliche* Ebene beschreibt

fertige Handlungsschemata, welche nur noch an die spezifische Umwelt angepasst werden müssen (z. B. einem Tremorpatienten eine Spritze geben). Hier werden also auch bewusste Prozesse benötigt. Auf *intellektueller* Ebene können komplexe Analysen der Situation durchgeführt werden, es können Handlungsprogramme generiert und Problemlösungen gefunden werden. Prozesse, die auf dieser Ebene ablaufen, sind bewusst, ressourcenintensiv und langsam (z. B. zum ersten Mal eine Spritze geben). Handlungen dieser Ebene sind nur gleichzeitig mit ressourcensparenden Handlungen (vor allem der sensumotorischen Ebene) ausführbar. So könnten beispielsweise gleichzeitig weitere Handlungsschritte geplant und automatisierte Bewegungen durchgeführt werden.

### **2.2.3 Operatives Abbildsystem**

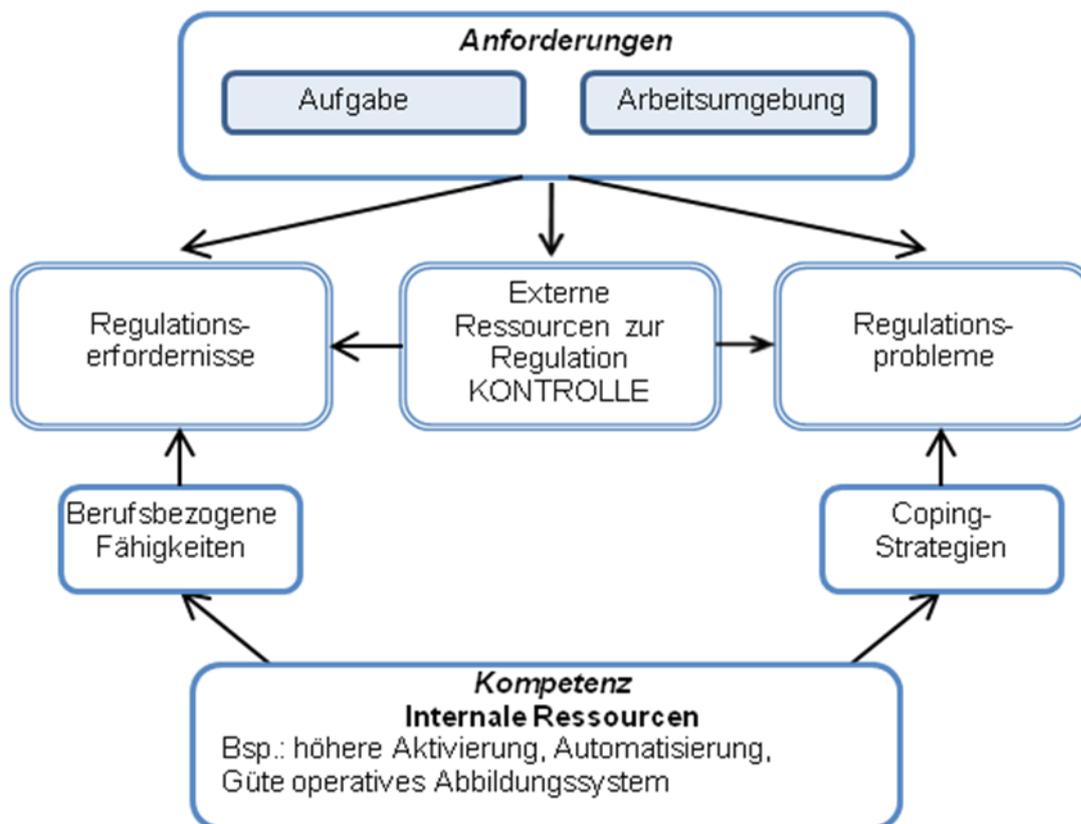
Zur Durchführung von Handlungen wird Wissen benötigt. Das operative Abbildsystem beinhaltet das gesamte zugrunde liegende Wissen für die Ausführung von Handlungen: von Zielen über Plänen bis zu einzelnen Hinweisreizen und ihren Bedeutungen. Dieses Wissenssystem ist je nach Erfahrungsgrad des Individuums unterschiedlich differenziert. Ein Experte verfügt über ein operatives Abbildsystem, welches so differenziert und genau ist, dass schnelles und ressourcenschonendes Handeln möglich ist.

### **2.2.4 Handlungsregulationstheorie und Arbeitsbedingungen**

Im oberen Abschnitt wurden die Grundlagen der Regulationstheorie beschrieben: der Handlungsprozess, die Struktur der einzelnen Prozesse und das zugrunde liegende Wissenssystem. Nachfolgend soll dieses Modell zu den Bedingungen des Arbeitsalltags in Bezug gesetzt werden. Dabei wird darauf eingegangen, wie sich Merkmale der Aufgabe und Umgebungsfaktoren auf die erfolgreiche Ausübung von Arbeitshandlungen auswirken. Besonders detailliert wird der Einfluss von Arbeitsunterbrechungen betrachtet.

### 2.2.4.1 Regulationen im Kontext von Anforderungen und Ressourcen

Für einen reibungslosen Ablauf von Arbeitsprozessen ist es notwendig, dass sich Anforderungen und Ressourcen die Waage halten. Anforderungen werden durch die Art der Aufgabe und durch Umgebungsfaktoren bestimmt. Mögliche Ressourcen sind Handlungsspielräume, die sich durch die Arbeitsgestaltung ergeben, und internale Ressourcen wie Erfahrungen und Fähigkeiten. Die Anforderungen bestimmen, welche Regulationshandlungen notwendig sind, um die Aufgaben zu bewältigen und welche Probleme im Arbeitsprozess auftreten können. Die Ressourcen helfen dabei, die Anforderungen zu bewältigen. Einen Überblick über die Zusammenhänge gibt Abbildung 2.3.



**Abb. 2.3** Regulationen im Kontext (FRESE & ZAPF, 1994, S. 306)

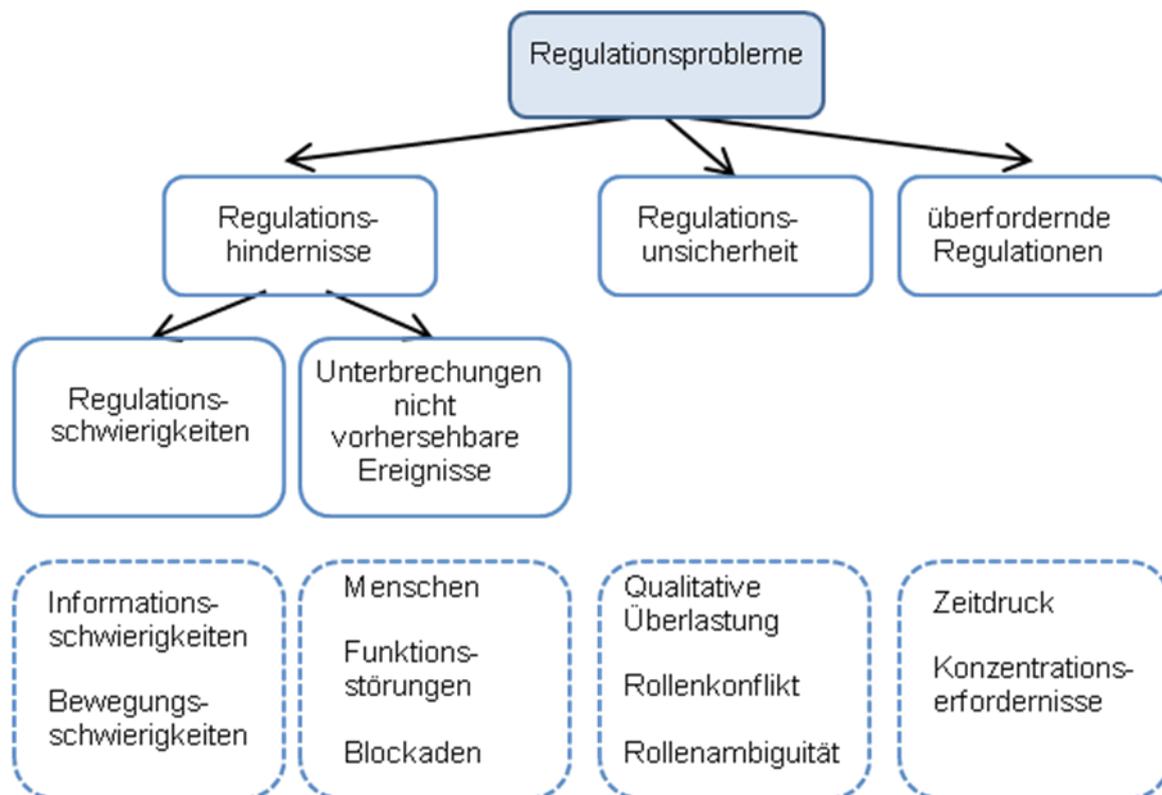
Eine zentrale externe Ressource für die Handlungsregulation ist die Kontrolle. Die Kontrolle (oder Handlungsspielraum) gibt an, wie viele Entscheidungsmöglichkeiten das Individuum in Bezug auf den Handlungsprozess hat. Hat es einen Einfluss auf die Anordnung der Handlungsschritte, auf den Zeitrahmen oder auf den Inhalt von Zielen und Plänen? Kontrolle besteht nur dann, wenn die Entscheidungsmöglichkeiten für die Zielerreichung relevant sind, wenn sie kein höheres Risiko bergen und für das Individuum sinnvoll und ausführbar sind (es gibt echte Alternativen).

Die Kontrolle beeinflusst den Umgang mit Regulationserfordernissen und -problemen. *Regulationserfordernisse* beschreiben, welche Regulationshandlungen zur Aufgabenbewältigung notwendig sind. Sie stehen in engem Zusammenhang mit den Eigenschaften der Handlungsstruktur (siehe Abbildung 2.2). Regulationserfordernisse beschreiben

- (A) die Entscheidungserfordernisse der Aufgabe - diese geben an, an wie vielen Stellen der Handlung Entscheidungen getroffen werden müssen (vergleichbar mit der Anzahl der Dreiecke),
- (B) die Größe der Aufgabenvielfalt und
- (C) die Vollständigkeit der Handlung (hierarchisch und sequentiell).

Die hierarchische Vollständigkeit gibt an, inwieweit eine Person in alle Handlungsprozesse involviert ist (von Zielsetzung, -planung bis Ausführung), und die sequentielle Vollständigkeit gibt an, inwieweit die Person an allen ausführenden Schritten beteiligt ist (Abbildung 2.2, alle Dreiecke von links nach rechts). Ein hohes Ausmaß an Regulationserfordernissen geht einher mit einer anspruchsvolleren, vielfältigeren Arbeitsaufgabe mit Möglichkeit zur Weiterentwicklung (OESTERREICH, LEITNER & RESCH, 2000).

*Regulationsprobleme* hingegen werden als Stressoren gesehen. Sie behindern die Ausführung der Aufgabe. Dazu gehören Regulationsunsicherheiten, überfordernde Regulationen und Regulationshindernisse (siehe Abbildung 2.4).



**Abb. 2.4** Regulationsprobleme (FRESE & ZAPF, 1994, S. 311)

*Regulationsunsicherheiten* bestehen, wenn die Person nicht weiß, welche Ziele sie erfüllen soll, welche Pläne gut sind oder welchem Feedback getraut werden kann. Mögliche Ursachen können qualitative Überforderung, ungenügende Informationen oder sich widersprechende Anforderungen sein.

*Regulationsüberforderungen* sind „Dauerzustände, die das Arbeitshandeln nicht direkt sondern vermittelt behindern“ (OESTERREICH et al., 2000, S. 61). Sie wirken erst im Verlauf des Arbeitstages und überfordern besonders Aufmerksamkeits- und Konzentrationsprozesse. Ein Beispiel hierfür ist Zeitdruck. Dieser könnte dazu führen, dass mehrere Aufgaben gleichzeitig ausgeführt werden müssen, was mit einer hohen kognitiven Beanspruchung einhergeht.

*Regulationshindernisse* sind Ereignisse oder Bedingungen, die die Aufgabe betreffen und zusätzliche Anstrengung oder riskantes Verhalten erfordern, um ein Ziel zu erreichen (OESTERREICH et al., 2000). Zusätzliche Anstrengungen können bedeuten, dass Teilschritte nochmals gegangen werden müssen, dass ein erhöhter Handlungsaufwand betrieben werden muss, um das Ziel zu erreichen oder Zwischenschritte eingefügt werden müssen und somit Zeitdruck entstehen könnte (ebd.). Regulationshindernisse können auch zu einer Anpassung der Ziele führen. So könnte sich der/die Handelnde dafür entscheiden, diesen zusätzlichen Aufwand nicht zu betreiben, sondern das Ziel herabzusetzen. Zu den Regulationshindernissen gehören neben Unterbrechungen auch Regulationsschwierigkeiten. Letztere beschreiben, dass die Ausübung der Handlung zwar prinzipiell möglich, aber erschwert ist. Mögliche Ursachen sind fehlende Informationen oder schlechte Werkzeuge. Unterbrechungen werden im folgenden Abschnitt genauer beleuchtet.

#### 2.2.4.2 Unterbrechungen als Regulationshindernisse

Unterbrechungen sind verursacht durch nicht vorhersehbare externe Ereignisse, welche dazu führen, dass die eigentliche Aufgabe für einen Moment ausgesetzt wird. Mögliche Auslöser für Unterbrechungen sind andere Personen, technische Probleme (z. B. Computerabsturz) oder organisationale Probleme (z. B. verspätete Lieferung). Diese Ereignisse können Stress hervorrufen. So fanden SEMMER, ZAPF und GREIF (1996), dass organisationale Probleme der beste Prädiktor (verglichen mit anderen Stressoren) für psychosomatische Beschwerden sind. Um die Wirkungen von Unterbrechungen besser verstehen zu können, muss der Prozess genauer betrachtet werden.

Bei einer Unterbrechung wird das Individuum aus seinem Handlungsprozess herausgerissen. Es führt eine andere Handlung aus und kehrt anschließend zu der ursprünglichen Aufgabe zurück. Neben der Bearbeitung der sekundären Aufgabe erfordert auch die Wiederaufnahme der eigentlichen Aufgabe zusätzlichen Regula-tionsaufwand. Dieser wird umso größer, je mehr Ressourcen der letzte Prozessschritt benötigt hatte. Wurde das Individuum bei der Planung eines komplexen Handlungsschrittes unterbrochen (intellektuelle Ebene), wird es mehr Aufwand betreiben müssen, um die Handlung weiterführen zu können, als wenn es bei der Ausführung einer automatisierten Bewegung unterbrochen wurde (sensumotorische Ebene). Bei erstem Prozessschritt müssen vorherige Gedankengänge erinnert und nachvollzogen werden, um wieder an den Punkt zu kommen, an welchem die Person unterbrochen wurde. Letzteres Beispiel benötigt diese Wiederholung früherer Teilschritte nicht. Wenn der zusätzliche Regulationsaufwand von der benötigten Ressourcenmenge

des letzten Prozessschrittes abhängt, werden Experten mit Unterbrechungen besser umgehen können als Novizen. Denn sie sind in der Lage, ihre Arbeitshandlungen ressourcenschonend durchzuführen. Es sind mehr Teilschritte automatisiert und sie haben ein effektiveres operatives Abbildsystem.

Von dem Ausmaß des zusätzlichen Regulationsaufwandes hängt ab, wie groß die Konsequenzen der Unterbrechung sind. Wie viel Zeit wurde verloren? Wie sehr hat die Umstellung die kognitiven Ressourcen beansprucht? Ist die erfolgreiche Ausführung der weiteren Handlungsschritte in der gegebenen Zeit gefährdet? Unterbrechungen können zu Regulationsüberforderungen führen. Protektivfaktoren sind hier die Ressourcen. Die externale Ressource ‚Handlungsspielraum‘ könnte es beispielsweise ermöglichen, die Bearbeitungszeit ohne Konsequenzen zu verlängern oder Aufgabenteile abzugeben. Internale Ressourcen wiederum könnten den höheren Regulationsaufwand kompensieren. So werden Personen, mit größerer Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Aufgabenwechsel schneller durchführen können; eine hohe Konzentrationsfähigkeit könnte den zusätzlichen Aufwand kompensieren und höhere Erfahrung oder höhere Intelligenz könnte ein besseres operatives Abbildsystem verursachen.

Unterbrechungen verursachen also einen höheren Regulationsaufwand, welcher negative Konsequenzen in Bezug auf den weiteren Arbeitsprozess haben kann. Wie hoch diese sind, hängt von den Ressourcen, dem Zeitpunkt und der Dauer der Unterbrechung ab. Nachdem die Unterbrechungen im handlungstheoretischen Blickwinkel betrachtet wurden, wollen wir uns nun den Interruption Sciences und ihren Erklärungsansätzen widmen.

## **2.3 Interruption Sciences**

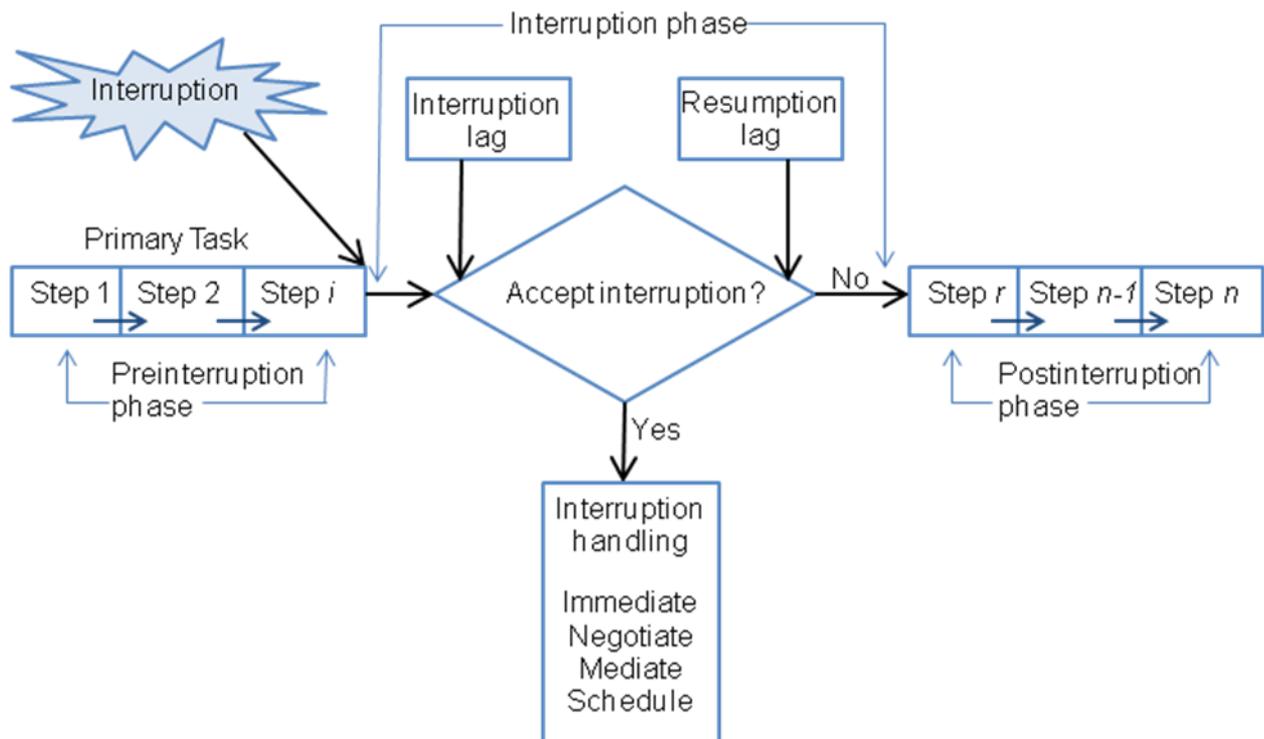
Der Begriff Interruption Sciences bezieht sich auf Forschungsarbeiten aus den letzten drei Jahrzehnten (vorwiegend aus dem anglo-amerikanischen Raum), welche sich mit Unterbrechungen auseinandersetzen. Dabei liegt der Fokus besonders auf den Konsequenzen von Unterbrechungen. Nachfolgend werden erst die theoretischen Überlegungen erläutert, mit denen die Auswirkungen von Unterbrechungen erklärt werden. Anschließend werden die Ergebnisse der ‚Interruption Studies‘ vorgestellt und zum Abschluss werden Möglichkeiten des effizienten Umgangs mit Unterbrechungen diskutiert.

### **2.3.1 Theoretische Zugänge**

Die Vertreter der Interruption Sciences analysieren sehr detailliert den Prozess der Unterbrechung. Bei der Erklärung des Zustandekommens der Konsequenzen von Unterbrechungen steht eine Theorie im Vordergrund: Das Ziel-Aktivierungsmodell von ALTMANN und TRAFTON (2002). Es erläutert die ablaufenden Prozesse aus kognitionspsychologischer Sicht mit Anleihen aus der Neuropsychologie. Bevor die Theorie erklärt werden kann, muss zunächst der Ablauf einer Handlungsunterbrechung beschrieben werden.

### 2.3.1.1 Ablauf einer Unterbrechung

BRIXEY et al. (2007) geben einen Überblick über den Ablauf von Unterbrechungen, welcher in Abbildung 2.5 veranschaulicht wird.



**Abb. 2.5** Ablauf von Unterbrechungen (BRIXEY et al., 2007, S. 39)

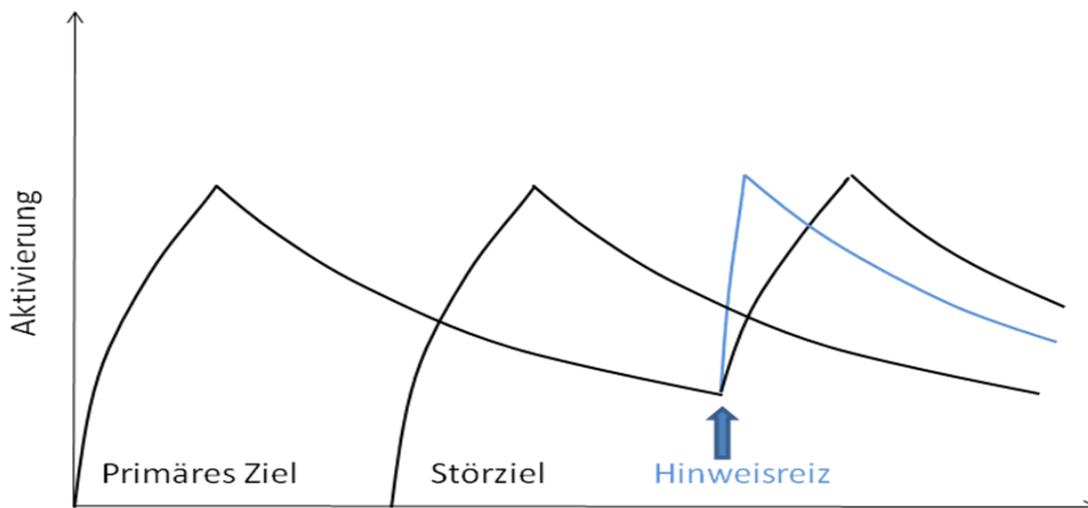
Die ‚preinterruption phase‘ beschreibt den Zeitraum, in dem noch keine Unterbrechung stattgefunden hat. ‚Step i‘ ist der Arbeitsschritt, in welchem die Unterbrechung wahrgenommen wird. Daraufhin beginnt der ‚interruption lag‘, in dem entschieden wird, *ob* und *wann* auf die Unterbrechung reagiert wird (ALTMANN & TRAFTON, 2002). Diese Phase endet entweder mit der Wiederaufnahme der primären Tätigkeit oder mit der Reaktion auf die Unterbrechung, je nachdem, wie die Entscheidung ausgefallen ist. Falls die Unterbrechung angenommen wurde, kann auf verschiedene Weise reagiert werden: Die Unterbrechungsaufgabe wird sofort bearbeitet (*immediate*), zu einem anderen Zeitpunkt bearbeitet (*negotiate/schedule*) oder delegiert (*mediate*). Sobald die Bearbeitung der Unterbrechungsphase beendet (oder sie weitergeleitet/verschoben) wurde, kann die ursprüngliche Aufgabe wieder aufgenommen werden. Hierbei ist es notwendig, sich in die primäre Aufgabe wiederzufinden. Die Zeit, die für diesen Wiederaufnahmeprozess gebraucht wird, heißt ‚resumption lag‘. Sobald diese Phase beendet ist, kann die primäre Aufgabe fortgesetzt werden.

Nachdem der Ablauf von Unterbrechungen geklärt ist, werden nun theoretische Überlegungen beschrieben, die Einsicht in die kognitiven Prozesse im Hintergrund geben und Vorhersagen über die Auswirkungen von Unterbrechungen erlauben.

### 2.3.1.2 Ziel-Aktivierungsmodell

Einen guten Einblick in die Prozesse während einer Unterbrechung bietet das Ziel-Aktivierungsmodell von ALTMANN und TRAFTON (2002). Grundidee ist hier, dass Unterbrechungen zum ‚Vergessen‘ von Zielen führen. Ein Ziel wird definiert als ‚a mental representation of an intention to accomplish a task‘ (ALTMANN & TRAFTON, 2002, S. 39). Es wird verstanden als Wegweiser zum Bearbeiten einer Aufgabe.

Damit eine Aufgabe durchgeführt werden kann, muss das zugehörige Ziel aktiviert sein. Eine Art Zentrale Exekutive greift auf das Arbeitsgedächtnis zu und ruft das Ziel ab, welches am stärksten aktiviert ist. Das führt zur Ausführung einer Handlung. „Simply stated, the goal in mind is the goal with the highest level of activation” (MONK, BOEHM-DAVIS & TRAFTON, 2004, S. 651). Wird ein Ziel nun - durch eine Pause oder Unterbrechung - mehr als zwei Sekunden nicht abgerufen, führt dies zu einem nachlassenden Aktivierungsgrad (EINSTEIN, MCDANIEL, WILLIFORD, PAGAN & DISMUKES, 2003). Dabei besteht die Gefahr, dass das Ziel unter das ‚Interferenzniveau‘ fällt, also unter den Aktivierungsgrad des aktivsten Störzieles (ALTMANN & TRAFTON, 2002). Wenn also eine primäre Aufgabe durch eine Störaufgabe unterbrochen wird, sinkt der Aktivierungsgrad des primären Ziels. Gleichzeitig wird das Störziel so weit aktiviert, dass die Störaufgabe bearbeitet werden kann. Im Anschluss wird das primäre Ziel reaktiviert, damit zur primären Aufgabe zurückgekehrt werden kann. Abbildung 2.6 bietet einen Überblick. Dort wird außerdem deutlich, dass die Aktivierung des Zieles nicht gleichmäßig abfällt, sondern anfangs etwas schneller. Weitere Hinweise dafür liefert die Studie von HODGETTS und JONES (2006).



**Abb. 2.6** Zielaktivierungen bei Unterbrechungen mit und ohne Hinweisreiz (in Anlehnung an ALTMANN & TRAFTON, 2002, S. 48)

Wird nun die oben beschriebene Phase *resumption lag* berücksichtigt, kann folgender Schluss gezogen werden. Der *resumption lag* beschreibt die Zeit, die das primäre Ziel benötigt, um einen höheren Aktivierungsgrad als das Störziel zu erreichen.

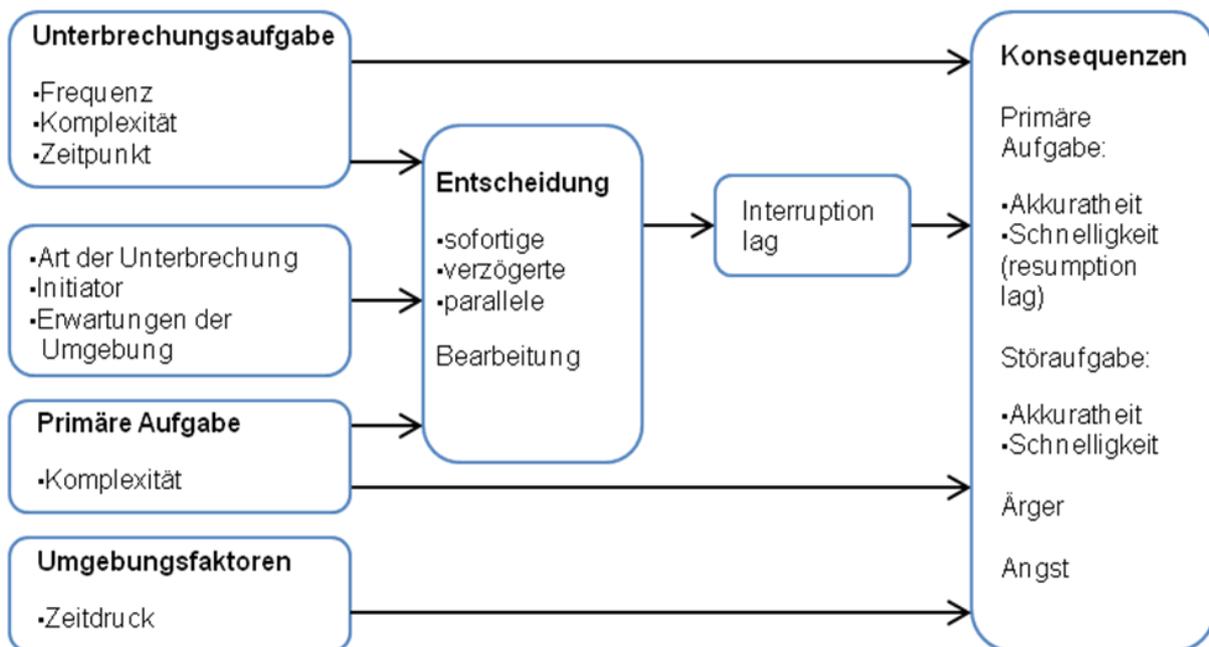
Wie kann nun der *resumption lag* so kurz wie möglich gehalten werden? Dafür gibt es zwei Möglichkeiten: Eine Option ist, durch fortlaufendes Abrufen des primären Zieles einen zu starken Abfall der Aktivierung zu verhindern (MONK et al., 2004). Laut SALVUCCI, MONK und TRAFTON (2009) findet dieser Prozess wahrscheinlich nicht während der gesamten Bearbeitung der Unterbrechung, sondern nur in einem gewissen Zeitintervall am Anfang der Unterbrechung statt. Das ist jedoch nur möglich, wenn die Störaufgabe dies zulässt. Beansprucht die Störaufgabe die volle Arbeitsgedächtniskapazität, kann diese Strategie nicht gewählt werden. Eine zweite Möglichkeit ist, das Ziel in Verbindung mit einem externen Hinweisreiz abzuspeichern (ALTMANN & TRAFTON, 2002). Ist diese Verknüpfung stark genug, wird der Hinweisreiz zu einer sofortigen Reaktivierung des primären Ziels führen (wie in Abbildung 2.6 dargestellt). RATWANI, ANDREWS, SOUSK und TRAFTON (2008) haben nachgewiesen, dass die Anwesenheit eines Hinweisreizes zu einer deutlichen Verkürzung des *resumption lags* führt. Zudem konnte gezeigt werden, dass Personen im Falle einer Unterbrechung sogar aktiv nach diesen Hinweisreizen suchen. Das folgende Beispiel veranschaulicht diesen Zusammenhang. Eine Krankenschwester hatte die Intention, dem Chefarzt eine wichtige Mitteilung zu geben, wurde allerdings durch einen Notfall unterbrochen. Sobald sie den Chefarzt wiedersieht (Hinweisreiz), wird sie sich an das Vorhaben erinnern. Dabei eignen sich besonders die Hinweisreize, die schon von vornherein eng mit dem Ziel verknüpft sind. Der Chefarzt ist in obigem Beispiel ein besserer Hinweisreiz als ein Knoten im Taschentuch.

Bei dieser Strategie spielt der *interruption lag* eine bedeutende Rolle (TRAFTON, ALTMANN, BROCK und MINTZ, 2003). Er gibt an, wie lang der Zeitraum zwischen Auftreten der Störung (z. B. Telefonklingeln) und Bearbeitung der Störung (z. B. Hörer abnehmen und telefonieren) ist. Der *interruption lag* bietet die Möglichkeit, das Ziel der primären Aufgabe so zu speichern, dass es gut wieder abgerufen werden kann (z. B. in Kombination mit einem Hinweisreiz). TRAFTON et al. (2003) zeigten, dass Unterbrechungen mit vorgelagertem *interruption lag* zu einem kürzeren *resumption lag* führten, also dass ein Aufschieben der Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe eine kürzere Wiederaufnahmephase der ersten Aufgabe bedingt.

Die Ziel-Aktivierungstheorie macht sehr detaillierte Aussagen über die kognitiven Prozesse während einer Unterbrechung. Aus der Theorie lassen sich zwei Strategien zum Umgang mit Unterbrechungen ableiten. Grundgedanke beider Strategien ist es, das Vergessen des letzten Zieles der primären Aufgabe zu verhindern bzw. das Erinnern dieses Zieles zu erleichtern. Dies kann durch ständiges Wiederholen (bzw. Aktivieren) des primären Ziels während der Unterbrechung oder durch Kopplung des primären Ziels an einen Hinweisreiz geschehen. Die Ziel-Aktivierungstheorie berücksichtigt allerdings nicht die Auslastung der Arbeitsgedächtniskapazität, allgemein bezeichnet als *workload*. Diese kann die jeweiligen Effekte von Unterbrechungen unter verschiedenen Bedingungen erklären. Dazu gehören die unterschiedlichen Auswirkungen von (A) Unterbrechungen inmitten einer Aufgabe und zwischen Aufgabenteilen, (B) Unterbrechungen von komplexen und einfachen Aufgaben und (C) einfachen und komplexen Störaufgaben. Dies beleuchtet das folgende Kapitel genauer.

### 2.3.2 Ergebnisse der Interruption Sciences

In den vergangenen 20 Jahren wurden die Auswirkungen von Unterbrechungen und deren Bedingungsfaktoren vielfach in Laborstudien untersucht. Dabei zeigte sich, dass Unterbrechungen zu einer längeren Bearbeitungszeit der primären Aufgabe und der Störaufgabe führen können (BAILEY & KONSTAN, 2006, CELLIER & EYROLLE, 1992, EYROLLE & CELLIER, 2000, TRAFTON et al., 2003) und die Fehlerrate bei der Bearbeitung der primären und sekundären Aufgabe ansteigen kann (CELLIER & EYROLLE, 1992, EYROLLE & CELLIER, 2000). Zudem wurde eine verstärkte Wahrnehmung von Angst und Ärger gefunden (BAILEY & KONSTAN, 2006, ZIJLSTRA, ROE, LEONORA & KREDIET, 1999). Die verlängerte Bearbeitungszeit der primären Aufgabe wurde in Bezugnahme auf die Zielaktivierungstheorie mit dem Auftreten des *resumption lag* erklärt und bestätigt (ALTMANN & TRAFTON, 2007, MONK et al., 2004). Es gab jedoch auch Studien, bei denen Unterbrechungen zu einem Leistungsanstieg führten (SPEIER, VESSEY & VALACICH, 2003, ZIJLSTRA et al., 1999). Um solch widersprüchliche Ergebnisse zu erklären, ist es sinnvoll, sich mögliche moderierende Bedingungen genauer anzusehen. Abbildung 2.7 gibt einen Überblick über bisher untersuchte Einflussfaktoren.



**Abb. 2.7** Unterbrechungen in ihren Zusammenhängen

Es kann unterschieden werden zwischen Merkmalen der primären Aufgabe, der Unterbrechung, Strategien des Unterbrochenen und Umweltfaktoren. Entscheidend dafür, ob eine Unterbrechung fördernd oder störend auf die Bearbeitung der primären Aufgabe wirkt, ist die *Komplexität der primären Aufgabe*. So fanden SPEIER et al. (2003), dass Unterbrechungen von einfachen Entscheidungsaufgaben zu besseren und Unterbrechungen von schwierigen Aufgaben zu schlechteren Entscheidungen führten. Erklärt wurde dies damit, dass einfache Entscheidungsaufgaben von den Versuchspersonen als ‚zu einfach‘ angesehen wurden, was dazu führte, dass sie nicht ihre volle Aufmerksamkeit auf die Entscheidungsprozesse lenkten. Unterbrechungen erschwerten die Aufgaben und führten zur vollen Konzentration auf die Aufgabe, als Konsequenz wurden bessere Entscheidungen getroffen. Schwierigen Auf-

gaben jedoch wurde bereits die volle Aufmerksamkeit zugewandt, so dass Unterbrechungen nicht mehr förderlich wirken konnten. Sie führten hier zu den bekannten Effekten der Leistungseinbußen. ZIJLSTRA et al. (1999) erklären ihre Ergebnisse auf vergleichbare Weise. Sie gaben ihren Probanden über fünf Stunden hinweg einfache primäre Aufgaben, die 0 - 3 Mal unterbrochen wurden. Je höher die Unterbrechungszahl war, umso schneller wurden die primären Aufgaben bearbeitet. Ihre Vermutung ist, dass die Unterbrechung zu einer höheren Anstrengung führte, die primären Aufgaben schnell zu lösen - als Kompensationsmechanismus. Schlussfolgerung aus diesen Ergebnissen wäre, dass Unterbrechungen dazu führen, vorhandene Ressourcen auszuschöpfen (z. B. dass die Personen der Aufgabe ihre volle Aufmerksamkeit zuwenden). Wenn die primäre Aufgabe bereits alle Ressourcen ausschöpft, führen Unterbrechungen zu schlechteren Leistungen.

Während Merkmale der primären Aufgabe 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 von Call-Center-Mitarbeitern, dass eine höhere Anzahl an Unterbrechungen innerhalb einer Aufgabe zu einem höheren Zeitaufwand führten, um diese Aufgabe zu bearbeiten. Dieser Effekt kann durch die Aufsummierung von resumption lags erklärt werden. Weitere Befunde gab es zur ‚Komplexität‘ der Störaufgabe. MONK et al. (2004) fanden, dass Unterbrechungsaufgaben längere resumption lags verursachten als Unterbrechungen durch erzwungene Pausen. In den Pausen bestand die Möglichkeit, das primäre Ziel weiterhin zu aktivieren (siehe obiges Kapitel) und somit waren die Wiederaufnahmekosten nicht mehr so hoch. CADES, WERNER, TRAFTON, BOEHM-DAVIS und MONK (2008) vermuten, dass weitere Zielaktivierung nicht nur innerhalb von Pausen möglich ist, sondern auch während Unterbrechungsaufgaben, die wenig mentale Ressourcen beanspruchen. Sie konnten zeigen, dass Aufgaben mit geringer Komplexität (Entscheiden, welche von zwei Zahlen die größere ist) zu kleineren resumption lags führten als Aufgaben höherer Komplexität (zusätzlich zu der Entscheidungsaufgabe noch eine Additions- und eine weitere Entscheidungsaufgabe bearbeiten). Ein weiterer entscheidender Punkt ist der Zeitpunkt der Unterbrechung. Unterbrechungen, die in der Mitte einer Aufgabe auftreten, führen zu mehr Fehlern und größeren resumption lags als Unterbrechungen zwischen den Aufgaben (BAILEY & KONSTAN, 2006; MONK et al., 2004). Erklärt wird dies damit, dass bei der Rückkehr zu einem Prozessschritt innerhalb einer Aufgabe mehr Informationen encodiert werden müssen als vor einer Aufgabe. Es muss beispielsweise geprüft werden, an welcher Stelle genau die Unterbrechung stattgefunden hat, außerdem müssen die letzten Gedankengänge nachvollzogen werden. All das ist bei der Rückkehr zu einem neuen Aufgabenschritt nicht nötig.

Diese Überlegungen hängen zusammen mit dem Bedingungsfaktor *Entscheidung des Unterbrochenen*. Wird eine Unterbrechung bemerkt, kann entschieden werden, wann und wie die Störaufgabe bearbeitet wird. So könnte die Unterbrechungsaufgabe sofort, mit zeitlicher Verzögerung oder parallel zu der primären Aufgabe bearbeitet werden. Die zeitliche Verzögerung hat den Vorteil, dass die primäre (Teil-) Aufgabe vorher beendet werden kann, also der resumption lag geringer wird. Außerdem könnte diese zeitliche Verzögerung (interruption lag) dazu genutzt werden, das primäre Ziel so gut abzuspeichern (in Kombination mit einem Hinweisreiz), dass es nach Beendigung der Unterbrechungsaufgabe wieder gut abrufbar ist. TRAFTON et al. (2003) fanden, dass ein interruption lag zu einer akkurateren und schnelleren Be-

arbeitung der primären Aufgabe führte. An dieser Stelle sei angemerkt, dass nicht alle Unterbrechungen aufgeschoben werden können und diese Möglichkeit von der Art der Unterbrechung, dessen Initiator (z. B. Chefinn oder PraktikantIn) und den Erwartungen der Umgebung abhängen. Ein Beispiel für letzteren Punkt wäre die Firmenphilosophie ‚Kundenanrufe haben Vorrang‘. Die Entscheidung zu einer parallelen Verarbeitung impliziert Multitasking und soll folglich erst in Kapitel 3 diskutiert werden. Neben den Merkmalen der primären und Unterbrechungsaufgabe und der Entscheidungsmöglichkeit, wie mit der Unterbrechung umgegangen wird, könnte ein weiterer bedeutsamer Faktor der Zeitdruck sein. Dieser wurde in der Studie von EYROLLE und CELLIER (2000) untersucht, es wurde jedoch kein Moderatoreffekt zwischen Unterbrechungen und Auswirkungen gefunden. CARTON und AIELLO (2009) untersuchten soziale Unterbrechungen (Unterbrechungen nicht durch die Aufgabe sondern durch Personen) und fanden, dass die Möglichkeit zur Antizipation von Unterbrechungen einen positiven Effekt auf die Aufgabenleistung hatte und die Möglichkeit zur Kontrolle das Stresserleben reduzierte. Besonders das erste Resultat lässt sich gut mit den Annahmen der Ziel-Aktivierungstheorie vereinbaren, da die Erwartung von Unterbrechungen es ermöglicht, sich darauf vorzubereiten und entsprechend die resumption lags zu reduzieren.

Die bisher berichteten Ergebnisse bezogen sich auf den unmittelbaren Effekt von Unterbrechungen. Wie sieht es jedoch im Zeitverlauf aus? Hierbei gibt es unterschiedliche Ergebnisse. EYROLLE und CELLIER (2000) ließen Versuchspersonen aus einer Zahlenreihe Items auswählen, wobei die Auswahlkriterien alle ein bis fünf Minuten wechselten. Die Fehlerraten nach den Aufgabenwechseln nahmen innerhalb des 20-minütigen Durchganges ab. TRAFTON et al. (2003) unterbrachen Versuchspersonen während eines komplexen Computerspiels mit einer einfachen Kategorisierungsaufgabe am Bildschirm. Es gab Bedingungen mit einem achtsekündigen interruption lag (erzwungene Pause) und ohne. Dabei fanden sie einen Übungseffekt zwischen drei 20-minütigen Blöcken. Die resumption lags der Personen ohne interruption lag wurden kürzer und näherten sich denen der Personen mit interruption lag an. Ein Teil dieses Befundes ließ sich jedoch nicht replizieren. ALTMANN und TRAFTON (2007) benutzten das gleiche Design wie TRAFTON et al. (2003), verzichteten jedoch auf die interruption-lag-Bedingung. Dabei fanden sie einen Erschöpfungseffekt zwischen drei 20-minütigen Blöcken. Im ersten Block war der resumption lag kürzer als in den folgenden Blöcken. Diese Ergebnisse lassen also noch keinen Schluss über den Verlauf von Unterbrechungen und ihren Auswirkungen zu. Weitere Untersuchungen zu dieser Fragestellung sind notwendig.

Allgemein wurde gezeigt, dass Unterbrechungen bei komplexen Aufgaben zu erhöhten Bearbeitungszeiten und Abnahme der Arbeitsqualität führen, was durch Merkmale der Unterbrechung und Möglichkeiten der Kontrolle moderiert wird. Im Arbeitsalltag (eines Krankenhauses) kann davon ausgegangen werden, dass komplexe Aufgaben überwiegen. Entsprechend werden im folgenden Abschnitt anhand bisheriger Theorien und Ergebnisse Strategien erörtert, die dabei helfen können, die negativen Konsequenzen von Unterbrechungen gering zu halten.

### 2.3.3 Umgang mit Unterbrechungen

Die berichteten Studien haben gezeigt, dass bei dem Umgang mit Unterbrechungen dem interruption lag eine besondere Bedeutung zukommt. Er bietet die Möglichkeit, die negativen Konsequenzen von Unterbrechungen abzuschwächen. Dies kann auf zwei Wegen geschehen. Die Aufgabe könnte entweder beendet oder zumindest bis zu einem Punkt fortgeführt werden, an dem sie gut unterbrochen werden kann, oder das letzte Ziel der primären Aufgabe könnte gut gespeichert werden. Letzteres könnte über einen externen Hinweisreiz geschehen. Dieser sollte möglichst eng mit der Aufgabe verbunden sein: Beispiele sind eine auf dem Schreibtisch liegende Akte, die bearbeitet werden muss, oder die Person selbst mit der gesprochen werden muss. Es könnte auch einfach ein Zettel mit einer Erinnerung geschrieben und gut sichtbar platziert werden. Wenn die Aufgabe jedoch so wichtig ist, dass auf keinen Fall riskiert werden kann, sie zu vergessen, könnte das Ziel auch während der gesamten Zeit der Unterbrechung mental wiederholt werden. Dies beansprucht allerdings Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses und könnte zusammen mit der Unterbrechung zu Überlastung führen. Letztendlich zielen die beiden Methoden darauf ab, das Vergessen des primären Ziels zu verhindern bzw. dessen Abruf zu erleichtern.

Nun wurde allerdings auch gezeigt, dass die Stelle, an der die Aufgabe unterbrochen wird, beeinflusst, wie gut in die primäre Aufgabe wiedereingestiegen werden kann. Günstig sind Unterbrechungen zwischen Teilaufgaben. Der interruption lag sollte also dazu genutzt werden, die Teilaufgabe zu beenden. In manchen Arbeitsfeldern, gibt es allerdings Unterbrechungen, die so wichtig und dringend sind, dass die geringste Verzögerung fatal wäre. Die Dringlichkeit der Unterbrechung müsste entsprechend angekündigt werden. So haben HO, NIKOLIC, WATERS und SARTER (2004) gezeigt, dass eine mit der Unterbrechung automatisch mitgesandte Information über die Bedeutung der Unterbrechung zu besseren Leistungen führte. Die Probanden konnten je nach Situation den interruption lag nutzen oder nicht.

Die Interruption Studies haben letztendlich gezeigt, dass Unterbrechungen am besten mit einer gezielten Nutzung des interruption lags zu bewältigen sind.

## 2.4 Integration der beiden Herangehensweisen und Zusammenfassung

Die Interruption Sciences beschreiben sehr fokussiert den Prozess einer Arbeitsunterbrechung. Dahingegen ist die Handlungsregulationstheorie ein sehr umfassender Theorienkomplex, der neben Arbeitsunterbrechungen noch viele andere die Arbeit betreffenden Prozesse beschreibt. Dies erlaubt die theoretische Einbettung der Arbeitsunterbrechungen mit ihren Auswirkungen in den gesamten Arbeitshandlungsprozess. Nachteil hingegen ist die vergleichsweise geringe empirische Rezeption der handlungstheoretischen Annahmen, wohingegen die Interruption Sciences auf eine Fülle von empirischen Studien blicken können. Somit dürfte eine Integration der beiden Forschungsrichtungen gewinnbringend sein. Dies soll nachfolgend versucht werden.

Die Interruption Sciences beschreiben sehr genau, in welchen Schritten eine Arbeitsunterbrechung abläuft. Außerdem macht die Zielaktivierungstheorie sehr detail-

lierte Annahmen über die Auswirkungen von Arbeitsunterbrechungen auf das Abrufen von Zielen. Die empirischen Studien der Interruption Sciences klären Wirkfaktoren auf, die den Zusammenhang von Unterbrechungen und Leistung moderieren. Diese sind sehr eng an die Situation gekoppelt. Die Wirkfaktoren sind Frequenz, Komplexität und Zeitpunkt der Unterbrechungsaufgabe, wie auch die Komplexität der primären Aufgabe sowie die Entscheidung, wie mit der Unterbrechung umgegangen wird und deren Bedingungen. Die Handlungsregulationstheorie geht hier noch einen Schritt weiter, indem sie personen- und unternehmensspezifische Faktoren mit einbezieht. Die personenspezifischen Faktoren sind Konzentrationsfähigkeit, Verarbeitungsgeschwindigkeit und Expertise. Letzteres steht in Zusammenhang mit der Automatisierung der Tätigkeit. Bei Experten sind mehr Handlungsbestandteile automatisiert und automatisierte Tätigkeiten können nach einer Unterbrechung schneller wiederaufgenommen werden. Diesen Aspekt haben die Vertreter der Interruption Sciences auch bereits in den Annahmen über Komplexität der primären Aufgabe gestreift. Sie haben allerdings an dieser Stelle den unscharfen Begriff *workload* eingeführt und nur beschrieben, dass diese nicht zu hoch sein darf. Die Idee der Automatisierung erklärt den gleichen Zusammenhang deutlich besser. Einfache und automatisierte Tätigkeiten benötigen wenig bewusste Kontrolle, entsprechend muss bei der Wiederaufnahme nur geprüft werden, an welcher Stelle aufgehört wurde, um den Prozess fortführen zu können. Es müssen nicht vorangegangene Gedankengänge rekapituliert werden, folglich ist der *resumption lag* kürzer. Genauso kann der Effekt des Zeitpunktes der Unterbrechung erklärt werden, ohne den Begriff *workload* zu gebrauchen. Die Handlungsregulationstheorie argumentiert an diesem Punkt eindeutiger. Weiterhin berücksichtigt die Handlungsregulationstheorie unternehmensbedingte Faktoren. Hierbei ist der Handlungsspielraum hervorzuheben. Dieser beinhaltet zum einen die Möglichkeit über die Länge des *interruption lags* zu entscheiden. Außerdem erklärt er, wie mit den Konsequenzen der Unterbrechungen umgegangen werden kann. So kann ein erhöhter Handlungsspielraum den Zeitverlust, der mit einer Unterbrechung einhergeht, kompensieren, indem Aufgaben abgegeben werden können oder die Möglichkeit besteht, die Bearbeitungszeit zu verlängern. Falls diese Freiheiten nicht bestehen, sagt die Handlungsregulationstheorie auch etwas aus über die Konsequenzen. Muss zu lange unter großem Druck gearbeitet werden, kann Regulationsüberforderung entstehen, was empirische Studien bestätigen. Die Ergebnisse der Interruption Sciences sind hier noch zu widersprüchlich, die Erhebungszeiträume sind möglicherweise zu kurz und die Aufgaben besitzen eine zu geringe ökologische Validität. Gemeinsam können Handlungsregulationstheorie und Interruption Studies letztendlich die Mechanismen und Auswirkungen der Unterbrechungen gut erklären. Weitere empirische Studien wären jedoch vor allem im Arbeitskontext wünschenswert.

Bei der Diskussion, wie auf Unterbrechungen reagiert werden kann, wurde wiederholt die Möglichkeit der parallelen Bearbeitung von Stör- und primärer Aufgabe genannt. Diese Strategie erfordert besondere Verarbeitungsmechanismen und ist Thema des nachfolgenden Kapitels.

## Zusammenfassung Kapitel 2

In diesem Abschnitt wurde das Konzept der Unterbrechung aus der Perspektive der Handlungsregulationstheorie und der Interruption Sciences beleuchtet. Eine Unterbrechung ist die kurzzeitige Aussetzung einer menschlichen Handlung, welche durch eine externe Quelle verursacht ist. Die *Handlungsregulationstheorie* beschreibt Unterbrechungen als ein *Regulationshindernis* in der Bearbeitung einer Tätigkeit. Regulationshindernisse sind Ereignisse, die die Bearbeitung einer Aufgabe insofern stören, als dass zusätzliche Anstrengung (*Regulationsaufwand*) oder riskantes Verhalten erforderlich wird, um das Aufgabenziel zu erreichen. Das Ausmaß dieses zusätzlichen Regulationsaufwandes hängt davon ab, auf welchen *Regulationsebenen* eine Handlung unterbrochen wurde und wie gut das *Operative Abbildsystem* der Person für diese Handlung ist. Je größer der Regulationsaufwand ist, umso wahrscheinlicher sind negative Konsequenzen wie Zeitverlust und Überbeanspruchung kognitiver Ressourcen. Entsprechend können Unterbrechungen zu einer *Regulationsüberforderung* führen. Protektivfaktoren sind externale Ressourcen, wie z. B. der *Handlungsspielraum*, oder internale Ressourcen, wie kognitive Fähigkeiten. Die *Interruption Sciences* beschreiben sehr detailliert den Prozess der Unterbrechung. Dabei unterscheiden sie die Phasen bzw. Zeitpunkte ‚preinterruption phase‘, ‚Wahrnehmung des Unterbrechungssignals‘, ‚interruption lag‘ (wie lange wird die Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe hinausgezögert), die Bearbeitungsphase der Unterbrechungsaufgabe und den ‚resumption lag‘ (wie viel Zeit wird benötigt, die primäre Aufgabe wieder aufzunehmen). Dabei entscheidet die Länge und Nutzung des ‚interruption lags‘ über die Dauer des ‚resumption lags‘. Das Auftreten des ‚resumption lags‘ erklärt die erhöhte Bearbeitungszeit der primären Aufgabe nach einer Unterbrechung. Weitere Einflussfaktoren auf die Leistung nach einer Unterbrechung sind die Komplexität der *primären Aufgabe*, Merkmale der *Unterbrechungsaufgabe* (Frequenz, Komplexität, Zeitpunkt) und die *Entscheidung*, wie mit der Unterbrechung umgegangen wird (ignorieren, aufschieben, sofort bearbeiten, parallel bearbeiten). Die Effekte der Interruption Studies können mit der *Ziel-Aktivierungstheorie* erklärt werden. Handlungsregulationstheorie und Interruption Sciences können sich insofern ergänzen, dass die Handlungsregulationstheorie die empirischen Ergebnisse der Interruption Sciences in einen größeren theoretischen Rahmen einbetten kann.

## 3 Multitasking

Im Folgenden werden wir das Konzept Multitasking genauer beleuchten. Dabei werden die verschiedenen Herangehensweisen unterschiedlicher Forschungsrichtungen berücksichtigt. Multitasking wurde zum einen aus einer differentialpsychologischen Sichtweise beschrieben. Dabei wurde herausgestellt, welche (kognitiven) Kompetenzen und Persönlichkeitsmerkmale mit der Fähigkeit zu Multitasking einhergehen. Des Weiteren wurde der neurologische Aspekt von Multitasking untersucht. Es wurde aufgezeigt, welche neurologischen Strukturen mit Multitasking zusammenhängen. Außerdem wurde Multitasking aus einem kognitionswissenschaftlichen Blickwinkel betrachtet, der in Bereiche der künstlichen Intelligenz eindringt. Es wurden Theorien und mathematische Modelle entwickelt, um zu beschreiben, wie Multitasking abläuft. Bevor diese Theoriekomplexe nacheinander vorgestellt werden, soll zunächst der Begriff definiert werden.

### 3.1 Begriffsklärung

Der Begriff Multitasking kommt ursprünglich aus der Informatik. Er bezeichnet die Fähigkeit der CPU (Central Processing Unit; der Prozessor), mehrere Prozesse gleichzeitig ablaufen zu lassen. Wie der Begriff Multitasking nun beim Menschen verstanden werden kann, wird in der Definition von LAW et al. (2004; S. 286) beschrieben:

*„The term “multitasking” can be used to apply to a situation where a person is engaged in multiple discrete tasks within a limited time frame (but must switch back and forth between them) rather than a situation where he or she is attempting multiple tasks simultaneously.“*

In der Definition wird ein viel diskutiertes Problem des Multitaskings angesprochen. Im Alltagsgebrauch wird davon ausgegangen, dass Multitasking bedeutet, zwei Aufgaben simultan zu bearbeiten. Dies ist jedoch aus kognitionspsychologischer Sicht nur selten der Fall. Meistens werden bei Multitasking kleine Aufgabenabschnitte in schnellem Wechsel bearbeitet, es besteht nur der Anschein des simultanen Arbeitens. In Kapitel 3.4 wird dieser Sachverhalt vertieft. Vorläufig gilt also die Definition: Multitasking bedeutet, dass eine Person in einem begrenzten Zeitraum mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeitet. Wann diese Bearbeitung simultan und wann in schnellem Wechsel erfolgt, wird in Kapitel 3.4.2 geklärt.

### 3.2 Korrelate von Multitasking

Es gab verschiedene Annahmen, welche Konstrukte mit Multitasking zusammenhängen könnten. Zum einen wurde davon ausgegangen, dass bestimmte Persönlichkeitsmerkmale zu einer Präferenz für Multitaskingaufgaben und somit zu besserer Leistung bei der Bearbeitung dieser führen. Eine andere Herangehensweise war die Überlegung, welche kognitiven Konstrukte bei der Bearbeitung von Multitaskingaufgaben notwendig sind. Dabei stellten sich drei Konzepte als zentral

heraus (BÜHNER, KÖNIG, PICK & KRUMM, 2006; KÖNIG, BÜHNER & MÜRLING, 2005): das Arbeitsgedächtnis, die Aufmerksamkeit und die fluide Intelligenz.

Das Arbeitsgedächtnis ist ein System mit begrenzter Kapazität, welches für die zwischenzeitliche Speicherung und Bearbeitung von Informationen zuständig ist. Komplexe Aufgaben benötigen diesen Zwischenspeicher. So müssen beispielsweise bei einer Rechenaufgabe die Zwischenergebnisse gemerkt und für weitere Berechnungen bereitgehalten werden.

Bei diesem Konstrukt wird die Arbeitsgedächtnisspanne von der *Arbeitsgedächtniskapazität* unterschieden (KANE, HAMBRICK & CONWAY, 2005). Erstere gibt lediglich an, wie viele Chunks (d. h. Merkeinheiten) gespeichert werden können. Die *Arbeitsgedächtniskapazität* hingegen beschreibt die Fähigkeit, trotz Störeinflüsse zielrelevante Informationen zu behalten (CONWAY, KANE & ENGLE, 2003). Sie beschreibt also keine reine Speicherfunktion. Gemessen wird sie anhand zweier gleichzeitig zu bearbeitender Aufgaben: einer Gedächtnisaufgabe (z. B. Merken von Wörtern) und einer 'Prozessaufgabe' (z. B. Rechnen). Um dies zu bewältigen, müssen also störende Denk- oder Handlungsimpulse unterdrückt werden können. Dies ist eine Fähigkeit, die bei der Bearbeitung von Multitaskingaufgaben stärker relevant sein könnte als die reine Speicherfähigkeit der Arbeitsgedächtnisspanne. Bisher wurde diese Unterscheidung jedoch noch nicht untersucht.

KÖNIG et al. (2005) fanden einen Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnisleistung und Multitaskingfähigkeit in einer Laborstudie mit 122 StudentInnen. Die Arbeitsgedächtnisleistung wurde mit drei Tests gemessen, wobei einer die Arbeitsgedächtnisspanne erfasste und die anderen beiden tendenziell eher der Arbeitsgedächtniskapazität zuzuordnen sind. Sie gingen jedoch nicht einzeln in die Regression mit ein. Eine Korrelationstabelle zeigte jedoch, dass alle drei vergleichbar hoch mit der Multitaskingleistung korrelierten. Diese wurde mit dem SIMKAP, einem computergestützten Multitaskingverfahren gemessen (siehe Kapitel 6). Auch BÜHNER et al. (2006) verwandten den SIMKAP in ihrer Laboruntersuchung von 121 StudentInnen. Die Arbeitsgedächtnisleistung wurde mit Tests erfasst, die eher die reine Merkfähigkeit (Arbeitsgedächtnisspanne) als die Unterdrückung von Störeinflüssen (Kapazität) maßen. Sie fanden ebenfalls einen Zusammenhang zwischen Arbeitsgedächtnisleistung und Multitaskingfähigkeit.

Ein weiteres relevantes Konstrukt ist die Aufmerksamkeit. Diese ermöglicht das Fokussieren von relevanten Informationen und das Unterdrücken von Störreizen und -impulsen. Es wurde ein Zusammenhang von verschiedenen Facetten der Aufmerksamkeit zu der Multitaskingleistung festgestellt (BÜHNER et al., 2006; KÖNIG et al., 2005).

Die Intelligenz kann in fluide und kristalline Intelligenz unterschieden werden (CATTELL, 1963). Die fluide Intelligenz beschreibt die Fähigkeit, neuartige Probleme zu bearbeiten und zu lösen und kristalline Intelligenz beschreibt die Fähigkeit, Probleme mit Hilfe von erworbenem Wissen zu lösen. Die fluide Intelligenz wird besonders in der Ausbildungsphase gefördert. Entsprechend kann sie – im Gegensatz zur kristallinen Intelligenz – mit zunehmendem Alter abnehmen, wenn sie nicht weiter geübt wird. Sie hängt stark mit der Arbeitsgedächtniskapazität zusammen (CONWAY et al., 2003; KANE et al., 2005). KÖNIG et al. (2005) nehmen an, dass Personen mit höherer fluiden Intelligenz besser mit der verstärkten Anforderung, die mit

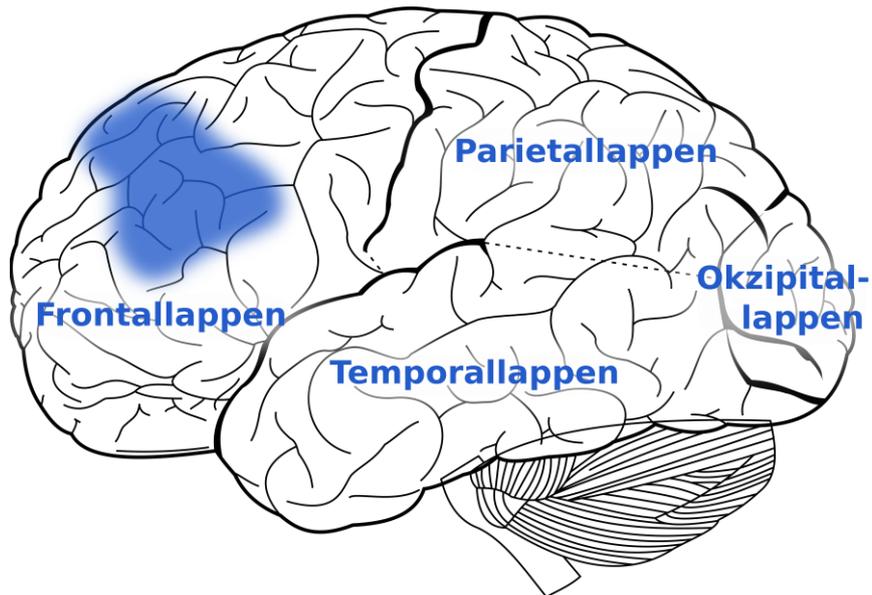
Multitaskingaufgaben einhergeht, umgehen können. Die Empirie bestätigt diese Annahmen (BÜHNER et al., 2006; KÖNIG et al., 2005).

Die Suche nach relevanten Persönlichkeitsvariablen war nicht so erfolgreich. Es wurde angenommen, dass Extraversion und die so genannte Polychronizität mit der Multitaskingleistung zusammenhängen. Extraversion zeichnet sich durch eine nach außen gewandte Haltung aus. Extravertierte agieren gerne in sozialen Gruppen und suchen Anregungen. Es wurde angenommen, dass sie sich dementsprechend auch gerne in die aktivierende Situation des Multitaskings begeben und sie schlussendlich besser bewältigen. Dies konnte in der Studie von KÖNIG et al. (2005) nicht bestätigt werden. Ein weiteres beliebtes Konstrukt der Multitaskingforschung ist das der Polychronizität. Diese beschreibt direkt die Vorliebe, mehrere Aufgaben gleichzeitig zu bearbeiten. Auch diese Eigenschaft steht nicht in Zusammenhang mit der Multitaskingfähigkeit. Es steht jedoch in Zusammenhang mit der Zufriedenheit. HECHT und ALLEN (2005) haben 746 Berufstätige befragt. Die Personen, bei denen die Ausprägung der Polychronizität mit dem Ausmaß an Multitasking in ihrem Beruf übereinstimmte, berichteten eine höhere Zufriedenheit. Polychrone Personen scheinen zwar nicht besser in Multitaskingaufgaben zu sein, aber zufriedener. Das wirft die Frage auf, ob sie sich dann nicht auch weniger belastet fühlen.

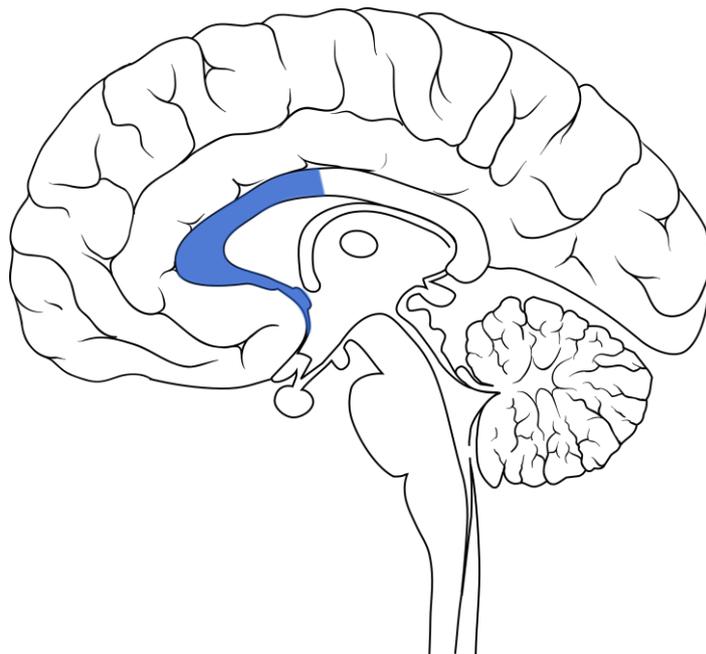
Es wurde gezeigt, dass die Konstrukte Aufmerksamkeit, Arbeitsgedächtnis und fluide Intelligenz mit der Multitaskingleistung zusammenhängen, nicht aber persönlichkeitsbeschreibende Konstrukte. Für das subjektive Empfinden scheinen andere Regeln zu gelten. Im Anschluss soll nun auf die neurologischen Korrelate eingegangen werden.

### 3.3 Neurologische Strukturen

Der Präfrontale Kortex ist die zentrale Struktur in Zusammenhang mit Multitasking (D'ESPOSITO et al., 1995). Er befindet sich im vorderen Bereich des Frontallappens und wird mit den Exekutiven Funktionen assoziiert. Exekutive Funktionen beschreiben die Bewältigung von höher-kognitiven Prozessen, also die Antizipation, das Planen, die zielgerichtete Durchführung von Handlungen und deren Überwachung und Hemmung. Auch Multitasking ist ein höher-kognitiver Prozess. Es konnte in funktionalen Magnetresonanzstudien belegt werden, dass Multitaskingaufgaben zu einer Aktivierung im Präfrontalen Kortex führen (D'ESPOSITO et al., 1995; DREHER & GRAFMAN, 2003). DREHER und GRAFMAN (2003) haben diesen Zusammenhang genauer untersucht. Sie testeten die Gehirnaktivierung bei der simultanen und sequentiellen Bearbeitung von Aufgaben. Dabei entdeckten sie, dass die 'simultane' Bearbeitung von Aufgaben zu einer verstärkten Aktivierung im Anterior Cinguläre Kortex (ACC) führt und der Wechsel zwischen den Aufgaben zu einer Aktivierung im lateralen Präfrontalkortex. Der Dorsolaterale Präfrontalkortex (DLPFC) und der ACC sind auch bei Arbeitsgedächtniskapazitätsaufgaben aktiviert (CONWAY et al., 2003). Nachfolgend werden die Funktionen der zwei Regionen beschrieben und die Abbildungen 3.1 und 3.2 zeigen, wo sie lokalisiert sind.



**Abb. 3.1** Dorsolateraler Präfrontalkortex (in Anlehnung an [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lobes\\_of\\_the\\_brain\\_NL.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lobes_of_the_brain_NL.svg))



**Abb. 3.2** Anterior Cingulärer Cortex (in Anlehnung an [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Encephalon\\_human\\_sagittal\\_section\\_multilingual.svg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Encephalon_human_sagittal_section_multilingual.svg))

Der ACC hat die Funktion des Erkennens von potentiellen Response-Konflikten und der Aussendung von Signalen, die den Körper auf einen solchen Konflikt vorbereiten. Er kommt also zum Einsatz, wenn es mehrere verschiedene Antwortmöglichkeiten gibt, die miteinander konkurrieren. In dem Falle bereitet er den Körper darauf vor, alle Antwortmöglichkeiten schnell durchführen zu können. Der DLPFC wiederum er-

möglichst das Wählen von möglichen Antwortalternativen, die Gewichtung derer und die Unterdrückung von unpassenden Antwortalternativen (DREHER & GRAFMAN, 2003). Die Vorbereitung von Responsekonflikten und das Wählen unterschiedlicher Antwortalternativen sind besonders bei Multitaskingaufgaben gefragt.

Neben Präfrontalen Strukturen wird auch eine Beteiligung des Cerebellums (Kleinhirn) an der Bewältigung von Multitaskingaufgaben vermutet. Diese Struktur wird hauptsächlich mit motorischen Funktionen assoziiert, neuere Studien jedoch zeigen, dass das Cerebellum auch in Exekutive Funktionen involviert ist (BELLEBAUM & DAUM, 2007). So wird eine Beteiligung des Kleinhirns an Funktionen des Arbeitsgedächtnisses angenommen (ebd.). Außerdem soll es in Automatisierungsprozesse involviert sein, welche für die erfolgreiche Ausübung von Multitaskingaufgaben relevant sind (vgl. Kapitel 3.4.2). BELLEBAUM und DAUM (2007) berichten, dass bei Läsionsstudien ein Zusammenhang zwischen Multitasking und dem Cerebellum gefunden wurde.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass der Präfrontale Kortex hauptsächlich an der Bearbeitung von Multitaskingaufgaben beteiligt ist. Hierbei ist der Schwerpunkt auf den Anterior Cingulären Kortex und den Dorsolateralen Präfrontalkortex zu legen. Auch eine Beteiligung des Cerebellums wird vermutet. Die Lokalisierung der Multitaskingprozesse im Gehirn bekommt im Zusammenhang mit den neuronalen Abbauprozessen besondere Relevanz, diese werden im Kapitel 5 diskutiert.

### 3.4 Kognitionswissenschaftliche Theorien

Nachdem die beteiligten Konstrukte und Strukturen geklärt sind, sollen nun die ablaufenden Prozesse beschrieben werden. Eine zentrale Frage, die sich in diesem Kontext stellt, ist, ob das Gehirn überhaupt in der Lage ist, Aufgaben gleichzeitig durchzuführen.

Inzwischen sind sich Forscher einig, dass es verschiedene Ressourcen gibt, die tatsächlich gleichzeitig arbeiten können (Ansatz der Multiplen Ressourcen). So könnten ein sensorischer und ein motorischer oder kognitiver Prozess simultan ablaufen (WICKENS, 1984). Streitpunkt besteht jedoch bei der Entscheidung, ob eine zentrale Steuereinheit, die die Aufgaben verteilt, Prozesse gleichzeitig ausführen kann. Die Vertreter der *Bottleneck-Theorie* beantworten diese Frage mit einem klaren nein. Sie gehen davon aus, dass diese Steuereinheit als Flaschenhals fungiert. Sie lässt zu einem Zeitpunkt nur einen Prozess passieren bzw. kann nur einen Prozess gleichzeitig bearbeiten. Diese Auffassung kann Zeitverzögerungen bei der Bearbeitung mehrerer Aufgaben gleichzeitig erklären, nicht jedoch auftretende Fehler. Dazu sind wiederum Vertreter des *Kapazitätenansatzes* in der Lage. Sie meinen, die zentrale Steuereinheit könne mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeiten, so lange ein Kapazitätslimit nicht überschritten wird (OBERAUER & KLIEGL, 2006).

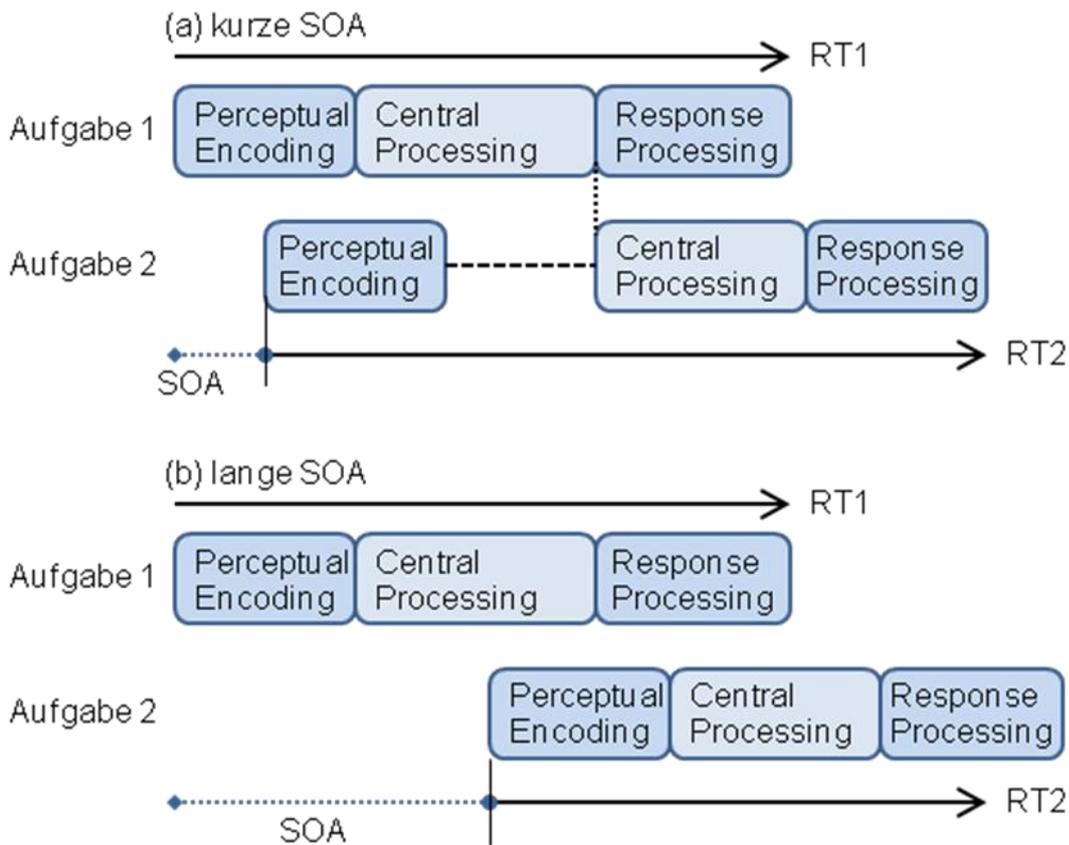
Die gleichzeitige Bearbeitung von Aufgaben innerhalb einer Struktur kann jedoch zu Fehlern führen. So besagt die Interferenztheorie, dass bei dem simultanen Bearbeiten mehrerer ähnlicher Aufgaben die überlappenden Merkmale von ähnlichen Reizen überschrieben werden (vgl. OBERAUER & KLIEGL, 2006). Folglich ist ein Reiz nur noch unvollständig gespeichert und das kann zu Fehlern führen. Das simultane Ver-

arbeiten ähnlicher Stimuli kann also Fehler verursachen. OBERAUER und KLIEGL (2006) führten dazu Laborexperimente an StudentInnen durch. Die Versuchspersonen sollten sich Positionen mehrerer Punkte merken, welche sich jeweils in einem Quadrat befanden (in der Mitte des Quadrates, unten links, usw.). Die Punkte sollten sie dann auf Anweisung mehrmals in vorgegebene Richtungen mental verschieben (z. B. nach rechts) und wurden nach einer definierten Anzahl an Durchgängen befragt, wo sich der Punkt befindet. Diese Daten wurden mit den Vorhersagen eines mathematischen Modells, das nach den Annahmen der Interferenztheorie konstruiert wurde, verglichen. Das Modell konnte die Fehler der Versuchspersonen vorher sagen. In dem Experiment konnte jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass nicht auch andere Modelle die Ergebnisse erklären können. Der Vorteil der Interferenztheorie ist letztendlich, dass sie sehr gut Fehler vorher sagen kann, die durch das simultane Bearbeiten ähnlicher Stimuli verursacht sind. Der Ansatz kann jedoch nicht erklären, warum das Bearbeiten unterschiedlicher Aufgaben zu Fehlern führt. Ein weiterer Kritikpunkt an der Kapazitätentheorie ist, dass nicht beschrieben wird, wie hoch die verfügbare Kapazität ist.

Aktuell wird der Bottleneck-Ansatz von den Multitaskingforschern bevorzugt. Folglich wird er im nachfolgenden Kapitel vertieft dargestellt.

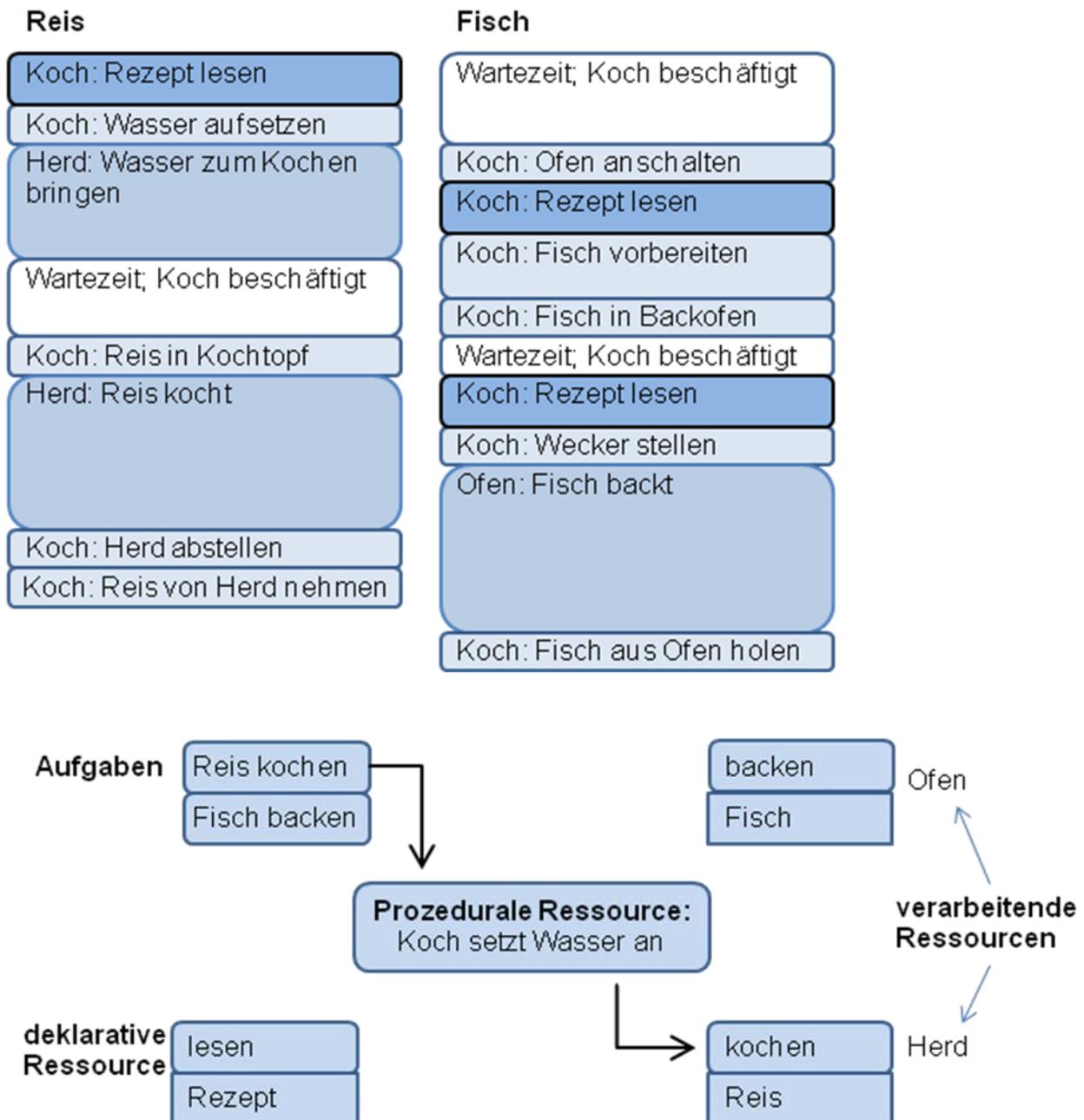
### **3.4.1 Threaded Cognition: eine Theorie des Bottleneck-Ansatzes**

Zur Prüfung der Bottleneck-Theorie wurden PRP-Experimente durchgeführt (psychological refractory period). Dabei wurden den Versuchspersonen zwei Aufgaben gestellt, die einen unterschiedlichen Anfangspunkt hatten (SOA – stimulus onset asynchrony). Je geringer der Abstand zwischen den Anfangspunkten war, desto länger dauerte die Bearbeitung der zweiten Aufgabe (LIEN, RUTHRUFF & JOHNSTON, 2006; PASHLER, 1994). Dieser Effekt wurde damit erklärt, dass die zentrale Steuerungseinheit noch mit der Bearbeitung der ersten Aufgabe beschäftigt war und die zweite Aufgabe so in eine Warteschleife geriet (vgl. dazu Abbildung 3.3). Die zentrale Steuereinheit kann mit der *zentralen Exekutiven* des Arbeitsgedächtnisses gleichgesetzt werden. Laut BADDELEY, THOMSON und BUCHANAN (1975) lässt sich das Arbeitsgedächtnis in einzelne Speichereinheiten und die zentrale Exekutive unterteilen. Letztere regelt die Bearbeitung der gespeicherten Informationen. MAROIS und IVANOFF (2005) lokalisierten in ihrer neurologischen Untersuchung den PRP-Effekt im fronto-parietalen Bereich des Gehirns, genau der Bereich, der auch für das Arbeitsgedächtnis vermutet wird (D'ESPOSITO et al., 1995).



**Abb. 3.3** Annahmen der Bottleneck-Theorie (LIEN et al., 2006, S. 90)

Auf diese Theorie stützt sich das Threaded Cognition Modell von SALVUCCI und TAATGEN (2008). Es ist ein ACT-R Modell (Adaptive Control of Thought-Rational), d. h. es lässt sich in mathematischen Formeln beschreiben und ist somit an Computern simulierbar. An Hand von einfachen Reaktionsexperimenten und Fahrsimulationsstudien konnte gezeigt werden, dass es menschliches Verhalten in Multitaskingsituationen vorhersagen kann (SALVUCCI & TAATGEN, 2008). Es werden 3 Funktionseinheiten postuliert: verarbeitende Ressourcen, eine deklarative Ressource und eine prozedurale Ressource. Die verarbeitenden Ressourcen können motorische, sensorische oder kognitive Prozesse durchführen. Sie sind in Module und Zwischenspeicher (so genannte Puffer) unterteilt. Die Module führen den Prozess durch und im Zwischenspeicher werden die Endresultate für die prozedurale Ressource bereitgehalten. Die prozedurale Ressource hat Koordinationsfunktion und verteilt die einzelnen Aufgaben an die verarbeitenden Ressourcen. Sie könnte mit der zentralen Exekutiven verglichen werden, SALVUCCI (persönliche Mitteilung, 23.09.2009) distanziert sich jedoch von solch einem Vergleich. In dem Puffer der prozeduralen Ressource sind Ziele gespeichert, die den gesamten Prozess regeln. Zusätzlich gibt es noch die deklarative Ressource, sie beinhaltet alle Informationen, die für die Ausführung der Handlung notwendig sind. Sie kann mit dem operativen Abbildsystem der Handlungsregulationstheorie verglichen werden. Jede Ressource kann nur eine Handlung auf einmal ausführen. Das Zusammenspiel der einzelnen Ressourcen ist am besten an Hand folgender Veranschaulichung vorstellbar:



**Abb. 3.4** Threaded Cognition am Beispiel  
(in Anlehnung an SALVUCCI & TAATGEN, 2008, S. 103)

Nehmen wir an, die prozedurale Ressource ist ein Koch, welcher gleichzeitig Reis kochen und einen Fisch backen will. Verarbeitende Ressourcen sind Herd und Backofen und die deklarative Ressource ist das Rezept. Zuerst greift der Koch auf das Rezept zu, dann nimmt er den Wassertopf und kocht Wasser. Während das Wasser kocht, heizt er den Ofen vor und schaut anschließend im Rezept nach, wie er den Fisch zubereiten soll, er bereitet ihn zu. Inzwischen hat das Wasser angefangen zu kochen und wartet auf den Reis. Der Koch schiebt den Fisch in den Backofen und schüttet den Reis in den Kochtopf. Er schaut im Rezept nach, wie lange der Fisch backen soll und stellt anschließend einen Wecker. Dann wartet er und kontrolliert den Reis, stellt den Herd ab und nimmt den Topf vom Herd. Wenn der Wecker klingelt, holt er den Fisch aus dem Ofen. Anhand dieses Beispiels kann auch die Wir-

kung von Erfahrung oder Übung geklärt werden. Wenn der Koch das Rezept kennt, muss er nicht im Kochbuch (deklarative Ressource) nachsehen, sondern das Rezept ist bereits in seinem Zielbuffer als Handlungsanweisung gespeichert.

Letztendlich ist diese Theorie sehr mechanisch und weit entfernt von anderen Konstrukten wie Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis. Es kann auch nur verlängerte Bearbeitungszeiten und nicht Fehler erklären. Dennoch bietet es eine Möglichkeit, sich Multitaskingprozesse vorzustellen und es erweitert die Ergebnisse und Annahmen der PRP-Untersuchungen zu einem Modell. Es wurde außerdem an einfachen und komplexen Aufgaben getestet und konnte bestätigt werden (SALVUCCI & TAATGEN, 2008; SALVUCCI, TAATGEN & BORST, 2009). Neben diesem und weniger kreativen Versuchen die Bottleneck-Theorie zu bestätigen, gibt es noch andere Bestrebungen unter den PRP-Forschern. So wurde versucht, Ausnahmen der Bottleneck-Theorie zu finden. Situationen, in denen gleichzeitige Verarbeitung doch möglich ist.

### 3.4.2 Multitasking und Automatisierung

Laut LIEN et al. (2006) gibt es hauptsächlich eine Möglichkeit, den Bottleneck zu umgehen - *Automatisierung*. Ist die zweite Aufgabe gut geübt, wird der PRP-Effekt entweder geringer oder er verschwindet ganz (SCHUMACHER et al., 2001; VAN SELST, RUTHRUFF & JOHNSTON, 1999). Das heißt, die zweite Aufgabe wird in einer Multitaskingsituation (fast) genauso schnell bearbeitet wie in der Einzelbedingung. Erklärt wird dies damit, dass hochautomatisierte Tätigkeiten keine bewusste Aufmerksamkeit mehr benötigen (LIEN et al., 2006). Diese Tätigkeiten können also ohne die zentrale Steuereinheit durchgeführt werden.

Bedeutet dies nun, dass Multitasking trainiert werden kann? Nur zum Teil. Auf der einen Seite zeigen DUX et al. (2009), dass das Training von einfachen, simultan zu bearbeitenden Aufgaben die Leistung verbessert. Dabei war die Leistungsverbesserung in der Multitaskingsituation größer als in den Einzelbedingungen. Das heißt, es wurde tatsächlich die *Multitaskingleistung* verbessert. Die Aufgaben wurden automatisiert, die zentrale Exekutive umgangen und die Multitaskingleistung erhöht. Die Automatisierung führt DUX et al. (2009) auf eine erhöhte Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit im Präfrontalen Kortex zurück. Weitere Befunde zeigen, dass Training die Geschwindigkeit des Aufgabenwechsels erhöht (BERRYHILL & HUGHES, 2009; MINEAR & SHAH, 2008). Jedoch wurden bei diesen Studien sehr einfache Aufgaben verwendet, es ist also nicht geklärt, ob diese Befunde auch für schwierige Aufgaben gelten. Außerdem kann die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit nicht unermesslich weit erhöht und nicht jede Tätigkeit kann automatisiert werden. So werden intellektuelle Tätigkeiten weiterhin kaum gleichzeitig ausgeführt werden können. Aber motorische Handlungsabläufe können trainiert und automatisiert werden, bestes Beispiel ist das Erlernen von Musikinstrumenten. Es ist allerdings nicht damit zu rechnen, dass in der Praxis Aufgaben simultan ohne Zeitverlust ausgeführt werden können, auch wenn solche Effekte im Labor erzeugt wurden. So traten in der Studie von LEVY, PASHLER und BOER (2006) auch bei der hochautomatisierten Tätigkeit des Bremsens in der Multitaskingbedingung verglichen mit der Einzelbedingung Verzögerungen auf. Hundertprozentig simultanes Arbeiten wird in der Praxis folglich nicht möglich sein, aber eine schnelle Ausführung zweier Tätigkeiten in einem begrenzten Zeitraum schon.

### 3.4.3 Exkurs: Das Task Switching Paradigma

Wie im obigen Kapitel festgestellt, können allenfalls motorische, gut automatisierte Tätigkeiten annähernd simultan ausgeführt werden, bei intellektuellen Tätigkeiten ist dies nicht möglich. Demzufolge ist der Aufgabenwechsel (task switching) ein bedeutender Bestandteil des Multitaskings und wird nachfolgend genauer beschrieben.

Um den Aufgabenwechsel zu untersuchen, werden Versuchspersonen zwei oder mehr Aufgaben gegeben, die sie erst einzeln trainieren und anschließend im Wechsel bearbeiten. Dabei wissen die Probanden vorher nicht, wann die Wechsel auftreten werden. In solchen Experimenten wurden folgende Effekte beobachtet (MONSELL, 2003). Zentraler Effekt sind die *Wechselkosten* (switching costs). Hier werden Leistungen nach einem Aufgabenwechsel mit den Leistungen bei gleichbleibender Aufgabe verglichen. Es gibt einen substantiellen Anstieg der Reaktionszeit nach einem Aufgabenwechsel und es werden häufiger Fehler gemacht. Der *Vorbereitungseffekt* beschreibt einen Abfall der Wechselkosten, wenn die Probanden vorher wissen, wann der nächste Wechsel kommt. Die Wechselkosten lassen sich jedoch nicht vollständig beseitigen. Es bleiben *Restkosten*. Für gewöhnlich erholen sich die Probanden sehr schnell von einem Aufgabenwechsel. Die Reaktionszeiten sind jedoch auch lange nach einem Wechsel noch höher, als wenn es nie einen gegeben hätte. Folglich hat ein Aufgabenwechsel kurzfristige (Wechselkosten) und langfristige Folgen (*Mischkosten/mixing costs*). Wie diese Effekte zustande kommen, wird durch die folgenden Theorien erklärt.

#### 3.4.3.1 Aufgabensatzneuordnung (task-set reconfiguration, TSR)

Ein Aufgabenwechsel erfordert, dass neue Ziele aktiviert werden und neue Handlungspläne ins Arbeitsgedächtnis geholt werden. Entsprechend müssen die Ziele der vorherigen Aufgabe gehemmt werden, damit - gemäß der Ziel-Aktivierungstheorie - die neuen Ziele eine höhere Aktivierung aufweisen als die alten und somit handlungsleitend werden. Diese Prozesse werden als task-set reconfiguration (TSR) bezeichnet (MONSELL, 2003). Eine detailliertere Beschreibung liefern SALVUCCI et al. (2009; siehe außerdem Kapitel 4). Sie können das Auftreten von Wechselkosten und den Vorbereitungseffekt erklären. Wenn den Probanden vorher gesagt wird, dass demnächst ein Aufgabenwechsel stattfinden wird, können sie die Prozesse der Aufgabensatzneuordnung (TSR) bereits beginnen. MONSELL (2003) erläutert, dass vor dem Wechsel vermutlich nicht alle TSR-Prozesse abgeschlossen werden können, so dass Restkosten bleiben. Diese Annahme kann gut durch die Ziel-Aktivierungstheorie erklärt werden. Während der Bearbeitung der ersten Aufgabe müssen die dazugehörigen Ziele noch soweit aktiviert sein, dass die Aufgabe durchgeführt werden kann. Erst ab dem Aufgabenwechsel kann die Person die Ziele der zweiten Aufgabe soweit aktivieren, dass diese einen höheren Aktivierungsgrad als die erste Aufgabe haben. Geschähe dies vor dem Aufgabenwechsel, hätte sie die erste Aufgabe nicht fehlerfrei durchführen können. Alle Aktivierungsprozesse, die nach dem Wechsel durchgeführt werden müssen, bilden die Restkosten. Ähnliche Erklärungsmuster werden in den Annahmen über die Trägheit des Aufgabenwechsels herangezogen.

### 3.4.3.2 Die Trägheit des Aufgabenwechselübergangs

Es wurde beobachtet, dass der Übergang zu einer stärkeren Aufgabe höhere Wechselkosten verursacht als der Übergang zu einer schwächeren Aufgabe. Starke Aufgaben sind gut geübt. Ein Beispiel dafür liefern die Aufgaben des STROOP-Tests. In diesem wird den Versuchspersonen eine Liste mit Farbbezeichnungen gegeben (rot, gelb, rot, grün). Diese Worte sind in unterschiedlichen Farben abgedruckt, dabei muss der Inhalt des Wortes nicht mit der Farbgebung übereinstimmen. Das Wort ROT kann also blau abgedruckt sein. In diesem Kontext wäre eine starke Aufgabe, die Versuchspersonen die Worte lesen zu lassen, und eine schwache Aufgabe, sie die Farbe benennen zu lassen. Lesen ist besser geübt als Farben benennen. Wenn sie nun erst die schwache Aufgabe ‚Farben benennen‘ und dann die starke Aufgabe ‚Worte lesen‘ bekämen, würden höhere Wechselkosten entstehen, als wenn der Wechsel umgekehrt wäre. Diesen Effekt erklärt MONSELL (2003) in Anlehnung an die Ziel-Aktivierungstheorie. Stärkere Aufgaben müssen stärker gehemmt werden, entsprechend kostet die Wiederaktivierung mehr Zeit. Bestätigt wird dies durch die Beobachtung, dass der Wechsel von C zu B zu A weniger Wechselkosten fordert, als der Wechsel von A zu B zu A (A ist die starke Aufgabe). Solche Beobachtungen stehen in engem Zusammenhang zu dem folgenden Erklärungsansatz.

### 3.4.3.3 Assoziierte Wiedererinnerung

Ein Stimulus kann mit mehreren Handlungen assoziiert werden. So kann es auch ohne Aufgabenwechsel zu verlängerten Reaktionszeiten kommen, wenn der gleiche Stimulus eine andere Handlung einleitet als in einem Aufgabenblock zuvor. So wurden in dem vorherigen Aufgabenblock Assoziationen geknüpft, die nun aktiv gehemmt werden müssen. Dies verursacht Kosten. Dieser Zusammenhang kann das Auftreten von Mischkosten erklären (MONSELL, 2003). Sobald ein Aufgabenwechsel stattgefunden hat, muss die alte Aufgabe beständig gehemmt werden, bzw. die neue Aufgabe muss auf ein Aktivierungsniveau gebracht werden, welches höher als das der alten Aufgabe ist. Grund dafür ist, dass eine Verknüpfung, die einmal besteht, nicht einfach gelöscht werden kann, sie sinkt nur in ihrem Aktivierungsgrad (siehe Abbildung 2.6).

Mit diesen Theorien wird versucht die auftretenden Effekte bei einem Aufgabenwechsel zu erklären. Da Multitasking einen ständigen Aufgabenwechsel impliziert, können die Ergebnisse der Task Switching Forschung zum Teil darauf angewandt werden (ALTMANN & GRAY, 2008). Dies gilt nur unter der Bedingung, dass die Aufgaben komplex genug sind, dass sie nicht gleichzeitig ausgeführt werden können. Findet tatsächlich ein beständiger, selbstgesteuerter Aufgabewechsel statt, werden Rest- und Mischkosten auftreten. Wechselkosten werden nicht erwartet. Grund dafür ist, dass der Vorbereitungseffekt wirkt, da Multitasking in der Regel selbstgesteuert ist. Die Kosten, die beim Multitasking entstehen, können also durch Rest- und Mischkosten erklärt werden. Somit können die Ergebnisse der Task Switching Forschung einen weiteren Beitrag zum Verständnis von Multitaskingprozessen leisten. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass Multitasking über reines Task Switching hinausgeht (ALTMANN & GRAY, 2008). Selbst wenn beim Multitasking die Aufgaben im Wechsel und nicht gleichzeitig ausgeführt werden, unterscheidet es sich dennoch von reinen Task Switching Aufgaben, da Prozesse der Selbstorganisation stattfinden. Diese sind zum Teil gewinnbringend, wie im Falle der eingesparten Wechselkosten,

sie können jedoch auch eigene Effekte verursachen. So könnte das Generieren von Plänen, wann die Aufgabenwechsel stattfinden, wieder Zeit kosten. Diese Pläne werden womöglich zusätzlich während des Multitaskingprozesses verändert.

Da sich die Task Switching Forschung jedoch mit reinen Aufgabenwechselprozessen beschäftigt und zu wesentlich genaueren Ergebnissen kommt als die bisherige Multitaskingforschung, liefern sie eine gute Grundlage für weitere Überlegungen zu Multitaskingprozessen.

### **3.5 Integration der Erkenntnisse zu Multitasking**

Im obigen Kapitel wurde Multitasking aus einem differentiellen, kognitiven und neurologischen Blickwinkel betrachtet. Dabei konnten zwei Bindeglieder all dieser Herangehensweisen herausgestellt werden: Das Arbeitsgedächtnis und der Präfrontale Kortex. Das Arbeitsgedächtnis scheint eine zentrale Rolle bei der Bearbeitung von Multitaskingaufgaben zu spielen. Dort finden die entscheidenden Prozesse statt und hier scheinen auch die Grenzen der menschlichen Multitaskingfähigkeit zu liegen. Kognitionspsychologen geben ihnen die Namen Interferenz oder Bottleneck, Neurologen nennen sie begrenzte Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Das Allheilmittel scheint hier Training bzw. Automatisierung zu sein. Doch genau das wirft interessante Fragen auf, wird das Konstrukt Alter berücksichtigt. Sind Ältere Jüngeren gegenüber im Vorteil, da sie die Arbeit schon länger durchführen und somit trainierter sind, oder ist das Gegenteil der Fall, da ihre kognitive Leistungsfähigkeit abgenommen hat? Diese Frage soll im Kapitel 5 diskutiert werden. Doch vorerst wird eine Integration der Ergebnisse zu Multitasking und Arbeitsunterbrechungen dargestellt.

### Zusammenfassung Kapitel 3

In diesem Abschnitt wurde das Konzept Multitasking aus differentialpsychologischer, neurologischer und kognitionswissenschaftlicher Perspektive beschrieben. Multitasking bedeutet, dass eine Person in einem begrenzten Zeitraum mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeitet. Differentialpsychologische Untersuchungen ergaben, dass die erfolgreiche Bearbeitung von Multitaskingaufgaben von der *Arbeitsgedächtnisleistung* (Arbeitsgedächtniskapazität und -spanne), der *Aufmerksamkeit*, der *fluiden Intelligenz* abhängig ist, nicht jedoch mit Extraversion oder Polychronizität zusammenhängt. In neurologischen Untersuchungen wurde eine Beteiligung des *Präfrontalen Kortex* – insbesondere der Regionen *„Anterior Cingulärer Cortex“* und *„Dorsolateraler Präfrontalcortex“* – bei der Bearbeitung von Multitaskingaufgaben gefunden. Kognitionswissenschaftliche Theorien beschreiben die Prozesse, die während der Bearbeitung einer Multitaskingaufgabe ablaufen. Die zentralen Ansätze stammen hierbei aus der Aufmerksamkeitsforschung: dem *„Multiple Ressourcen Ansatz“*, dem *„Bottleneck-Ansatz“* und dem *„Kapazitätenansatz“*. Die Theorie der *„Threaded Cognition“* ist eine Bottleneck-Theorie. Sie beschreibt im Detail, wie Aufgaben teilweise gleichzeitig bearbeitet werden können. Vertreter der Bottlenecktheorie gehen jedoch davon aus, dass eine völlig simultane Bearbeitung nicht möglich ist, da eine zentrale Steuerungseinheit, die *zentrale Exekutive*, nur eine Aufgabe auf einmal erledigen kann. Neuere Forschungsergebnisse deuten jedoch daraufhin, dass es möglich ist, die zentrale Exekutive zu umgehen und entsprechend verlustfrei zwei Aufgaben gleichzeitig zu bearbeiten, wenn die zweite Aufgabe hoch*automatisiert* ist. Dies konnte jedoch nur in Laborstudien gezeigt werden. Eine weitere theoretische Erklärung für die Verluste, die bei Multitaskingprozessen ablaufen, bietet das *Task-Switching-Paradigma*. Gemäß dieser Theorie können die Verluste, welche durch Multitasking auftreten, auf *Rest- und Mischkosten* zurückgeführt werden.

## 4 Integration des Wissens über Multitasking und Unterbrechungen

Auf den ersten Blick scheinen die Konzepte sehr verschieden zu sein. Multitasking ist eine Möglichkeit, Aufgaben zu bearbeiten und eine Unterbrechung ist ein lästiger Zwischenfall im Arbeitsprozess. Eine genauere Betrachtung der zugrunde liegenden Prozesse bringt jedoch die enge Verwandtschaft der Konstrukte zum Vorschein.

So bedeutet Multitasking gar nicht – wie weithin angenommen – eine hundertprozentig simultane Bearbeitung zweier Aufgaben, sondern lässt sich eher mit einem schnellen Aufgabenwechsel beschreiben. Es kann mit vielen selbstgesteuerten Arbeitsunterbrechungen verglichen werden. Der Unterschied zu Arbeitsunterbrechungen liegt darin, dass diese external gesteuert sind und das Intervall zwischen den Aufgabenwechseln viel länger ist (SALVUCCI et al., 2009). Multitasking bedeutet ein Wechsel innerhalb von Millisekunden oder Sekunden – allenfalls noch Minuten. Arbeitsunterbrechungen finden hingegen in größeren Abständen statt. Dennoch kann der Prozess des Wechsels miteinander verglichen werden. So wurde festgestellt, dass Arbeitsunterbrechungen die geringsten Leistungseinbußen verursachen, wenn sie nach Abschluss einzelner Aufgabenteile stattfinden. Ebenso findet bei Multitasking selten ein Wechsel inmitten einer Aufgabe statt (SALVUCCI, 2005), sondern es werden immer einzelne Aufgabenteile abgeschlossen, bevor zur anderen Aufgabe gewechselt wird. Außerdem sind die Theorien des task switching Paradigmas auf beide Konzepte anwendbar. Die Rest- und Mischkosten erklären die Multitaskingkosten und die Wechselkosten sind mit dem resumption lag der Interruption Sciences vergleichbar. Der Aufgabenwechsel ist nicht der einzige Überschneidungspunkt zwischen Multitasking und Arbeitsunterbrechungen. Auch das Ziel-Aktivierungsmodell (der Arbeitsunterbrechungen) kann in das Konzept des Multitaskings integriert werden (SALVUCCI et al., 2009). So tritt bei einem *langsamen* Wechsel auch bei Multitasking die Gefahr auf, dass auf Ziele schwerer zugegriffen werden kann. Wenn sich eine Aufgabe zu lange in der Warteschleife befindet, kann auch hier der Aktivierungsgrad des Ziels unter eine kritische Grenze fallen. Folglich können bei einem langsamen Wechsel *Fehler* auftreten, es sei denn, das inaktive Ziel wird auch in der Ruhephase weiterhin aktiviert. Indem SALVUCCI et al. (2009) das Ziel-Aktivierungsmodell in ihr Modell der ‚Threaded Cognition‘ integrieren, haben sie erstmals eine auf dem Bottleneck-Ansatz aufbauende Theorie entwickelt, die auch auftretende Fehler erklären kann. Zudem starten sie erste Versuche, mit ihrem neuen Modell Arbeitsunterbrechungen zu erklären. Auf diese Weise werden die Ergebnisse der Interruption Sciences mit denen der Multitaskingforschung verknüpft.

Eine weitere Theorie, die beide Konstrukte berücksichtigt, ist die Handlungsregulationstheorie. Die Arbeitsunterbrechung wird in dem Modell direkt als *Regulationshindernis* vorgestellt und Multitasking kann als potentielle *Regulationsüberforderung* gesehen werden. Wie bereits im oberen Kapitel erwähnt, stellt Multitasking hohe Anforderungen an Aufmerksamkeits- und Arbeitsgedächtnisprozesse. Dies kann auf Dauer zu einer Überlastung führen. So hat KIRMEYER (1988) festgestellt, dass eine Arbeitsunterbrechung, die in einer simultanen Bearbeitung der primären und der Unterbrechungsaufgabe resultiert, nicht nur zu einer Wahrnehmung von Überlastung führt, sondern zudem noch die Anwendung von Coping-Strategien nötig macht. Die Handlungsregulationstheorie besagt außerdem, dass das Ausmaß an Regulations-

überforderung von dem Handlungsspielraum und personenspezifischen Ressourcen abhängt. Der Handlungsspielraum könnte beispielsweise Pausen zwischen anstrengenden Arbeitsphasen ermöglichen. Personenspezifische Ressourcen wurden bereits im Kapitel 3.2 erwähnt. So konnten unterschiedliche Arbeitsgedächtnis-, Intelligenz- und Aufmerksamkeitsleistungen den Erfolg bei der Bewältigung von Multitaskingaufgaben vorhersagen. Auch könnte Polychronizität den Zusammenhang von Multitasking und Erschöpfung moderieren. Es wurde bereits gezeigt, dass Personen, die Polychronizität bevorzugen, in einem polychronen Arbeitsumfeld zufriedener sind. Da liegt der Schluss nahe, dass Multitasking diese Personen weniger erschöpft. Ein weiterer wichtiger Einflussfaktor ist die Automatisierung. Auch diese wird in der Handlungsregulationstheorie erwähnt. Hier wird ebenfalls postuliert, dass automatisierte Handlungen mit höherer Wahrscheinlichkeit gleichzeitig bearbeitet werden können als Prozesse auf der intellektuellen Ebene. Genauso wird angenommen, dass Unterbrechungen von automatisierten Handlungen geringere negative Konsequenzen haben werden als Unterbrechungen von höher-kognitiven Prozessen. Automatisierung scheint also bei beiden Prozessen eine wichtige Rolle zu spielen.

Nachdem nun die beiden Konzepte Arbeitsunterbrechung und Multitasking beschrieben und verglichen wurden, wird nun auf den Einfluss des Alters auf Multitasking und Arbeitsunterbrechungen eingegangen. Es wird geklärt, inwieweit ältere Personen jüngeren über- oder unterlegen sind in der Bewältigung berichteter Anforderungen.

#### **Zusammenfassung Kapitel 4**

Dieses Kapitel schuf eine Integration der Konzepte Unterbrechungen und Multitasking. So wird bei beiden Konzepten in der Regel von einem *Aufgabenwechsel* ausgegangen, nur dass dieser bei Multitasking in kürzeren Zeitabständen erfolgt und internal gesteuert ist und bei Unterbrechungen in längeren Zeitabständen erfolgt und external gesteuert ist. Entsprechend sind die Theorien des *Task Switching Paradigmas* auf beide Konstrukte anwendbar. Gleiches gilt für die *Handlungsregulationstheorie* und das *Ziel-Aktivierungsmodell*.

## 5 Effekte des Alter(n)s

Wie andere europäische Länder auch steht Deutschland einem zunehmenden Ungleichgewicht der Altersverteilung der arbeitenden Bevölkerung gegenüber. Gehörten 2008 noch 20 % der erwerbstätigen Bevölkerung zur Gruppe der 20- bis 29-Jährigen, 49 % zu den 31- bis 49-Jährigen und 31 % zu den 50- bis 65-Jährigen, wird bis 2017 ein noch stärkeres Missverhältnis zu Gunsten der Älteren erwartet. Die Gruppe der 20- bis 29-Jährigen soll weiterhin bei 20 % bleiben. Für die beiden oberen Gruppen lautet die Prognose jedoch, dass sie jeweils 40 % der erwerbstätigen Bevölkerung ausmachen. Mit Ausnahme der 2030er Jahre soll diese Gleichverteilung der oberen Altersgruppen bis 2050 in etwa bestehen bleiben (STATISTISCHES BUNDESAMT, 2009). Fest steht, dass das Erwerbspersonenpotenzial der Zukunft zu einem erheblichen Teil aus Menschen bestehen wird, die älter als 50 Jahre sind.

Das erhöht die Relevanz der Frage nach der Leistungsfähigkeit Älterer. Ein verbreitetes Stereotyp ist, dass Ältere den Arbeitsanforderungen nicht mehr so gewachsen sind wie ihre jüngeren Kollegen (KLUGE, FRÖHLICH & KRINGS, 2008). Dabei zeigen Studien, dass Ältere Jüngeren keineswegs in ihrer Arbeitsleistung nachstehen. Die mittlere Korrelation zwischen Alter und Arbeitsleistung beträgt laut der Metaanalyse von MCEVOY und CASCIO (1989) .06. Erklärt werden kann dies durch einen möglicherweise kompensatorischen Effekt der höheren Arbeitserfahrung Älterer. AVOLIO, WALDMAN und MCDANIEL (1990) fanden, dass die Arbeitsleistung viel besser durch die Arbeitserfahrung vorhergesagt wird, als durch das Alter.

In Anlehnung daran weisen SCHALK et al. (2009) darauf hin, dass das Alter nicht ausschließlich als Anhäufung von Lebensjahren betrachtet werden kann. Sie beschreiben sechs mögliche Perspektiven auf das Alter: Das chronologische Alter als Anzahl der Lebensjahre, das funktionale Alter als die körperliche Gesundheit und Leistungsfähigkeit, das psychosoziale Alter als Selbst- und Fremdwahrnehmung des eigenen Alters, das organisationale Alter als die Beschäftigungszeit und Expertise, das soziale Alter als Erwartungen des Umfeldes an die eigene Altersgruppe und das Lebensspannenalter als der Lebensabschnitt, in dem sich die Person befindet (Bsp. verheiratet mit Kindern unter 6 Jahren).

AVOLIO et al. (1990) versuchten, das organisationale Alter dem chronologischen gegenüberzustellen und fanden heraus, dass das organisationale Alter die Arbeitsleistung besser vorhersagte als das chronologische. Für den Bereich Multitasking und Umgang mit Arbeitsunterbrechungen erwarten wir, dass auch das physiologische Alter eine große Rolle spielen wird. Im folgenden Kapitel werden die drei Formen des Alters und ihr Bezug zu der Leistung im Umgang mit Multitasking und Arbeitsunterbrechungen beschrieben. Zuerst werden Veränderungen der Leistungsfähigkeit im Verlauf der Lebensspanne dargestellt (Verhältnis chronologisches und funktionales Alter). Danach wird konkret auf die Leistung in Multitasking- und Unterbrechungsbedingungen eingegangen. Zum Abschluss werden Kompensationsmöglichkeiten diskutiert (unter anderem das Wirken des organisationalen Alters).

## 5.1 Veränderungen in der Lebensspanne

Es gab bereits eine Reihe von Studien, die Veränderungen im Alter untersucht haben. HEDDEN und GABRIELI (2004) liefern hier einen guten Überblick. Sie unterscheiden zwischen lebenslangem Leistungsabfall und Abbauprozessen im späten Lebensalter. Erstere Prozesse sind für uns besonders relevant, da sie Personen betreffen, die sich im Arbeitsleben befinden. Es konnte belegt werden, dass sich die kognitive *Verarbeitungsgeschwindigkeit*, die *Arbeitsgedächtnisleistung* und die Geschwindigkeit des *Aufgabenwechsels* über die Lebensspanne hinweg verschlechtern (HEDDEN & GABRIELI, 2004; SALTHOUSE, FRISTOE, MCGUTHRY & HAMBRICK, 1998). Dieser Abfall verläuft linear und ist eng verknüpft mit den Veränderungen ihrer neurologischen Korrelate. So nimmt die graue Masse (vereinfacht: Nervenzellen) beständig mit dem Alter ab (ebd.). Besonders betroffen ist der *Präfrontale Kortex*, welcher mit dem Arbeitsgedächtnis assoziiert ist (D'ESPOSITO et al., 1995). Dieser nimmt ab dem 20. Lebensjahr zu 5 % pro Jahrzehnt ab (HEDDEN & GABRIELI, 2004). Das Volumen des Präfrontalen Kortex' steht außerdem in Zusammenhang mit einem verzögerten Aufgabenwechsel (RAZ, GUNNING-DIXON, HEAD, DUPUIS & ACKER, 1998). SALTHOUSE et al. (1998) konnten bestätigen, dass die Geschwindigkeit des Aufgabenwechsels durch die allgemeine Verarbeitungsgeschwindigkeit bedingt ist. Diese ist wiederum mit der *weißen Masse* (vereinfacht: *Verbindungen zwischen den Nervenzellen*) assoziiert, welche ebenfalls eine altersbedingte Abnahme verzeichnet (HEDDEN & GABRIELI, 2004).

Es konnte also gezeigt werden, dass es über die Lebensspanne eine Abnahme des Volumens des Präfrontalen Kortex' und der weißen Masse gibt. Diese sind mit Leistungseinbußen des Arbeitsgedächtnisses, mit einem verlangsamten Aufgabenwechsel und einer Abnahme der Verarbeitungsgeschwindigkeit assoziiert. Die Höhe dieser Leistungseinbußen variiert jedoch stark (HULTSCH, HERTZOG & DIXON, 1990; NELSON & DANNEFER, 1992; MORSE, 1993). So berichten HEDDEN und GABRIELI (2004), dass Ältere oft eine größere interindividuelle Streuung in ihren Leistungen aufweisen als Jüngere. Mit zunehmendem Alter werden die Leistungsunterschiede zwischen den Individuen folglich größer. Entsprechend kann mit zunehmendem Alter immer schlechter von dem chronologischen auf das physiologische Alter geschlossen werden. HULTSCH, MACDONALD und DIXON (2002) fanden zudem, dass Personen mit schlechterem Leistungsniveau eine höhere intraindividuelle Variabilität zwischen einzelnen Aufgaben oder Zeitpunkten aufweisen. Sie vermuten instabile (interne wie auch externe) Faktoren als Ursache: Neurologische Probleme, Stress, Schmerzen. Schlechtere kognitive Leistungen werden also auf eine schlechtere allgemeine Gesundheit zurückgeführt. Folglich müsste ein gesund erhaltender Lebensstil auch die kognitive Leistungsfähigkeit fördern. HEDDEN und GABRIELI (2004) geben hierzu konkrete Empfehlungen. Angeraten werden (Koronar-)Sport, eine intellektuell stimulierende Umgebung, Vermeidung von Stressoren und eine Ernährung angereichert mit Polyphenolen, Antioxidantien, Vitamin E und ungesättigten Fettsäuren. Dabei wird nicht gesagt, dass auf diesem Wege Leistungseinbußen durch zunehmendes Alter verhindert werden können. Ziel ist es, sie zu verringern.

In diesem Abschnitt wurden Veränderungen der Lebensspanne aus intra- und interindividueller Blickweise beschrieben. Dabei wurde festgestellt, dass folgende Merkmale über die Lebensspanne (interindividuell unterschiedlich stark) abnehmen: Schnelligkeit des Aufgabenwechsels, Leistungsfähigkeit des Arbeitsgedächtnisses,

Verarbeitungsgeschwindigkeit. All diese Komponenten sind relevant für das erfolgreiche Bearbeiten von Multitaskingaufgaben und von Unterbrechungen (SALTHOUSE, 1996; vgl. auch Kapitel 3.3 und 4.). Ob Ältere nun tatsächlich schlechtere Leistungen in solchen Aufgaben zeigen, wurde in Laborstudien untersucht.

## 5.2 Auswirkungen auf Multitasking und Unterbrechungen

RIBY, PERFECT und STOLLERY (2004) konnten in ihrer Metaanalyse zeigen, dass ältere Personen (60+) in dual task Aufgaben schlechtere Leistungen zeigten als Jüngere (ca. 20 Jahre). Die Effektstärken unterschieden sich jedoch je nach Aufgabenart. Automatisierte Aufgaben führten zu geringeren Unterschieden als Aufgaben mit einer hohen Arbeitsgedächtnisbelastung, was obige Befunde bestätigt, dass die Arbeitsgedächtnisleistung mit dem Alter abnimmt. GOTHE, OBERAUER und KLIEGL (2007) konnten diesen Zusammenhang noch spezifizieren. Sie konnten nachweisen, dass bei Älteren ( $\bar{x} = 68$ ) Training nicht zu einem Verschwinden des Bottleneck-Effekts führt – im Gegensatz zu Jüngeren ( $\bar{x} = 17$ ). Den Effekt erklären sie damit, dass Ältere so lange wie möglich versuchen, paralleles Arbeiten der zentralen Exekutive zu umgehen und somit sequentiell arbeiten, um Fehler zu vermeiden. Junge hingegen wechseln schneller auf parallele Verarbeitung. Dies kann auch die Unterschiede der Aufgabenart erklären. Automatisierte Aufgaben bedürfen der zentralen Exekutiven nicht. CRAIK und BIALYSTOK (2006) haben stärker den Aspekt der Verarbeitungsgeschwindigkeit betrachtet. Sie gaben Älteren (60 - 80 Jahre) und Jüngeren (20 - 30 Jahre) eine Multitaskingaufgabe, in der sechs verschiedene Aufgabenstränge gleichzeitig bearbeitet werden mussten. Dort waren Ältere signifikant langsamer als Jüngere und sie hatten größere Schwierigkeiten beim Aufgaben- und somit Aufmerksamkeitswechsel.

Die beschriebenen Studien zeigen, dass Ältere in Multitaskingaufgaben schlechter abschneiden. Begründet wird dies mit der geringeren Arbeitsgedächtnisleistung und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Problem ist nur, dass sich die untersuchte Stichprobe im Rentenalter befand und somit keine Schlussfolgerungen auf die Leistungsfähigkeit Erwerbstätiger gezogen werden können. ‚Jüngere Ältere‘ (50 - 64 Jahre) wurden in n-back-Studien untersucht. In solchen Experimenten werden Probanden nacheinander einzelne Stimuli (meist Zahlen oder Buchstaben) gezeigt und sie sollen reagieren sobald ein Stimulus mit einem n Schritte zurückliegenden Stimulus übereinstimmt. Wenn n beispielsweise 3 ist und den Personen nacheinander die Zahlen 8, 3, 5, 2, 7, 5, 4 gezeigt werden, dann müssten sie die aktuelle Zahl 4 mit der vorvorletzten Zahl vergleichen, in diesem Beispiel also 4 mit 2. Hier müsste nicht reagiert werden, da die Zahlen nicht übereinstimmen. In einem solchen Experiment konnten JAEGGI, SCHMID, BUSCHKUEHL und PERRIG (2009) zeigen, dass Ältere in einer Multitaskingbedingung (zwei n-back Aufgaben gleichzeitig) signifikant schlechter waren als Jüngere. Zudem gab es einen Leistungsunterschied bei n=2, nicht jedoch bei n=1 oder n=3. Den Effekt erklären die Autoren damit, dass n=1 zu leicht ist und n=3 zu schwer. Die Schlussfolgerung daraus ist, dass die Arbeitsgedächtniskapazität eine Grenze hat, welche bei Älteren niedriger ist als bei Jüngeren. Nun gab es die Vermutung, dass Bildung diese Grenze heben kann. Die Annahme war, dass Personen mit höherer Bildung sich mit einer Umwelt umgeben, die ihre kognitiven Fähigkeiten stärker trainiert. VAN GERVEN, MEIJER und JOLLES (2007) fanden, dass Bildung diesen Grenzwert nur in geringem Maße verschiebt.

Auch bei Unterbrechungen zeigten Ältere (ca. 60) schlechtere Leistungen als Jüngere (ca. 20), ihre resumption lags waren signifikant länger (KLIEGEL, MACKINLAY & JÄGER, 2008; MONK et al., 2004).

Laborstudien konnten also belegen, dass die Leistung in Multitaskingaufgaben und bei Arbeitsunterbrechungen mit dem Alter sinkt. Es wurden Zusammenhänge mit der Arbeitsgedächtniskapazität, der Verarbeitungsweise im Arbeitsgedächtnis und dem Aufgabenwechsel postuliert. Nun können Ergebnisse von Laborstudien nicht ohne weiteres auf das ‚wirkliche Leben‘ übertragen werden. Dieses Problem wird durch den Begriff ‚externe Validität‘ beschrieben. Eine höhere externe Validität haben Experimente, die eine größere Realitätsnähe aufweisen. Ein Beispiel hierfür sind Fahr-simulationsstudien. Diese zeigten, dass Ältere sich durch Telefonieren signifikant stärker stören lassen als Jüngere, sie sind langsamer und zeigen mehr Fehler (ALM & NILSSON, 1995; MCKNIGHT & MCKNIGHT, 1993; REED & GREEN, 1999). Ältere zeigen also auch in realitätsnahen Situationen eine schlechtere Multitaskingleistung. Erneutes Problem dieser Studien ist jedoch, dass sich die Gruppe der Älteren im Rentenalter befand. Diese Studien können nur zeigen, dass Leistungsabnahmen im Rentenalter bestehen. Daraus kann nicht abgeleitet werden, dass ältere Erwerbstätige schlechtere Leistungen bringen, da nicht ausgeschlossen werden kann, dass der Abfall erst ab dem Eintritt in das Rentenalter geschieht. Anhand der bisher berichteten Studien kann nur festgestellt werden, dass die Verarbeitungsgeschwindigkeit, der Aufgabenwechsel und die Arbeitsgedächtnisleistung mit zunehmendem Alter abnehmen und dass Ältere (50-64 Jahre) schlechtere Leistungen in der simultanen Bearbeitung zweier n-back-Aufgaben zeigen. Die anderen berichteten Studien konnten zeigen, dass Ältere zwischen 60 und 80 - also im späten Erwerbs- und frühen Rentenalter - in verschiedensten Multitaskingbedingungen und in einer Unterbrechungsbedingung schlechtere Leistungen als Jüngere zeigen.

Es wurde folglich herausgestellt, dass für den Umgang mit Multitasking und Unterbrechungen bedeutsame Funktionen mit dem Alter abnehmen. Dies führt in Labor und Feld zu Leistungseinbrüchen in der Bewältigung dieser Aufgaben. Es stellt sich die Frage, ob dies Auswirkungen auf die Leistung im Beruf hat oder ob es kompensiert werden kann?

### 5.3 Kompensation

Mit der Frage, wie Defizite ausgeglichen werden können, haben sich schon Gerontologen und Neuropsychologen befasst. Besonders erwähnenswert erscheinen hier die Überlegungen von SALTHOUSE (1987) und BALTES und BALTES (1989). SALTHOUSE (1987) berichtet, dass Ältere oft schlechtere Leistungen in Bezug auf basale Fähigkeiten zeigen, aber einen Aufgabenkomplex mit ähnlicher Güte bewältigen. Das Phänomen erklärt er sich damit, dass Ältere Strategien anwenden, die diese Defizite kompensieren (BÄCKMAN & DIXON, 1992). Eine detailliertere Erklärung liefern BALTES und BALTES (1989) in ihrem Modell der ‚selektiven Optimierung und Kompensation‘. Sie beschreiben 3 Möglichkeiten mit Defiziten umzugehen: Selektion, Kompensation und Optimierung. *Selektion* bezieht sich auf die Auswahl von Zielen. So können bei eingeschränkten Ressourcen alte Ziele aufgegeben und neue gewählt werden. Wenn eine Person beispielsweise nur noch beschränkt multitaskingfähig ist, könnte sie die Handlungen nacheinander ausführen und den Zeitverlust da-

durch ausgleichen, dass sie nur noch die relevanten Arbeitshandlungen ausführt. *Kompensation* bedeutet, dass nicht die Ziele geändert werden, sondern die Mittel diese zu erreichen. Falls eine Person beispielsweise dazu neigt, Intentionen zu vergessen, wenn sie unterbrochen wird, könnte sie sich diese zu Beginn der Unterbrechung aufschreiben. *Optimierung* beschreibt das Üben von Verhaltensweisen und das Stärken und Verfeinern von Ressourcen. Hier werden also Ziele und Handlungsmittel beibehalten. So könnten einzelne Handlungen durch Übung automatisiert werden, so dass Multitasking besser möglich ist. Wenn die Einschränkungen größer werden, können die drei Strategien auch kombiniert werden. BALTES und CARSTENSEN (1996) stellen eine Erweiterung des Modells vor. Sie beziehen sich auf BANDURA (1977) und postulieren, dass eine erhöhte Selbstwirksamkeitserwartung zu einer besseren Ausschöpfung der Ressourcen führt. Statt sich resignativ mit der verringerten Leistungsfähigkeit abzufinden, nutzen Personen mit einer hohen Selbstwirksamkeitserwartung die Strategien der Selektion, Optimierung und Kompensation.

Nun besteht die Frage, ob die drei Strategien Selektion, Kompensation und Optimierung tatsächlich im Arbeitsleben Leistungseinbußen verhindern können. ABRAHAM und HANSSON (1995) haben dies untersucht. Sie entwickelten ein Instrument zur Erfassung von Selektion, Optimierung und Kompensation und verglichen dies mit der wahrgenommenen Leistung in den Arbeitsaufgaben. Selektion wurde gemessen als Beschränkung auf das Erledigen der wichtigen Aufgaben. Optimierung beschrieb das Üben von Fähigkeiten und Kompensation das Impression Management (Betonen der eigenen Leistungen vor Vorgesetzten und Kollegen). Selektion korrelierte signifikant mit der wahrgenommenen Leistung in allen Arbeitsaufgaben. Kompensation und Optimierung korrelierten mit der wahrgenommenen Leistungsfähigkeit in den relevanten Arbeitsaufgaben. Die jeweiligen Zusammenhänge wurden mit zunehmendem Alter stärker (43, 49 und 56 Jahre). Es konnte also bestätigt werden, dass sich die drei Strategien positiv auf die wahrgenommene Arbeitsleistung auswirken.

Nun handelt es sich bei der vorliegenden Studie ‚nur‘ um Selbstauskünfte, objektive Messungen kommen aus der Luftfahrt. NUNES und KRAMER (2009) testeten ältere und jüngere Fluglotsen und Laien anhand typischer Flugsicherungsaufgaben, die Multitasking und eine hohe Konzentrationsfähigkeit erforderten (Ältere: 64 - 65 Jahre; Jüngere: 20 - 27 Jahre). In kognitiven Tests zur mentalen Rotation und Hemmungskontrolle waren Ältere schlechter als Jüngere, bei den Fluglotsen war der Abstand jedoch nicht so groß. Folglich kann das beständige Üben basaler Fähigkeiten deren Abbau vermindern (Optimierung). In anderen basalen Tests konnte kein solcher Effekt gefunden werden (Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Aufgabenwechsel). Bei den Flugsicherungsaufgaben hingegen zeigten jüngere und ältere Fluglotsen entweder gleiche Leistungen oder der Leistungsunterschied war signifikant geringer als bei den Laien. Dies zeigt, dass Ältere in der Lage sind, ihre geringeren basalen Fähigkeiten zu kompensieren. In einer Aufgabe der Koordination verschiedener Flugzeuge in einem Areal zeigten ältere und jüngere Fluglotsen die gleiche Leistung, nur ältere Fluglotsen gaben weniger Befehle. Durch Strategie und Erfahrung konnten folglich ältere Fluglotsen ihre verminderte Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit ausgleichen, oder andersrum. Die Jüngeren mussten ihr Erfahrungsdefizit durch eine höhere Schnelligkeit ausgleichen. Erfahrung wirkt also kompensierend. MORROW et al. (2003) untersuchten das Notizen-Machen als eine weitere Möglichkeit, Leistungsdefizite auszugleichen. Sie gaben Piloten und Laien Flug-

sicherungsaufgaben, die hohe Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis stellten (Altersgruppen: 23 - 40, 50 - 59 und 60 - 80 Jahre). Dabei fanden sie heraus, dass es bei realitätsnahen Aufgaben keine Alterseffekte bei Piloten gab, wenn sie die Möglichkeit hatten sich Notizen zu machen. Bei Laien gab es trotz Notizen Alterseffekte. Die Notizen der Piloten waren jedoch besser als die der Laien und zeigten ein besseres operatives Abbildsystem der Piloten. Erfahrung in Kombination mit Hilfsmitteln (Notizen) hilft also Alterseffekte auszulöschen. Bei realitätsfernen Aufgaben gab es trotz Notizen bei Piloten und Laien Alterseffekte. Diese setzten bei Piloten in der Notizenbedingung jedoch erst in der höchsten Altersgruppe ein (60 - 80 Jahre). Leistungen bleiben also besonders in den Aufgabenbereichen stabil, die durch die Arbeitstätigkeit stark geübt sind. Auch MORROW, LEIRER, ALTIERE und FITZSIMMONS (1994) konnten die Domainspezifität nachweisen. Sie gaben Fluglotsen eine Flugsicherungsaufgabe, die ebenfalls eine hohe Arbeitsgedächtniskapazität voraussetzte. In der realitätsnahen Bedingung gab es keine Alterseffekte, in der realitätsfernen schon.

Es konnte gezeigt werden, dass es bei Älteren Leistungsdefizite im Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitaskingaufgaben gibt. Diese sind vor allem durch die geringere Arbeitsgedächtniskapazität und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit begründet. Sie können jedoch durch Erfahrung ausgeglichen werden. Erfahrung im Sinne von Geübtheit wirkt optimierend und Erfahrung im Sinne eines besseren operativen Abbildsystems wirkt kompensierend. Dies wird dadurch belegt, dass besonders bei Aufgaben, die der Arbeitsrealität entsprechen, Kompensation gezeigt wurde. Eine weitere Möglichkeit der Kompensation ist die Anwendung von Hilfsmitteln (z. B. Notizen).

Bisher wurden nur die Auswirkungen von Multitasking und Arbeitsunterbrechungen auf die Leistung diskutiert. Eine weitere interessante Fragestellung ist, wie sich die Konstrukte auf die Gesundheit auswirken. Bevor dieser Zusammenhang detailliert erläutert wird, werden mögliche Erhebungsmethoden bisher beschriebener Konstrukte vorgestellt.

## Zusammenfassung Kapitel 5

In diesem Kapitel wurde der Zusammenhang zwischen chronologischem bzw. physiologischem und organisationalem Alter mit der Leistungsfähigkeit bezogen auf Arbeitsunterbrechungen und Multitasking diskutiert. Im Laufe der Lebensspanne nehmen für oben genannte Anforderungen wichtige kognitive Fähigkeiten ab: die *kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit*, die *Arbeitsgedächtnisleistung* und die *Geschwindigkeit des Aufgabenwechsels*. Die geringeren Leistungen hängen mit einer Abnahme des *Volumens des Präfrontalen Kortex* und *der weißen Masse* zusammen. Die Höhe dieser Leistungseinbußen variiert jedoch stark, umso stärker, je älter die Personen sind. Folglich lässt sich nicht direkt vom *chronologischen Alter* auf das *physiologische* schließen. Protektivfaktoren für einen geringeren Leistungsabfall sind (Koronar-)Sport, eine intellektuell stimulierende Umgebung, Vermeidung von Stressoren und eine gesunde Ernährung. Inwieweit die allgemein geringeren basalen Fähigkeiten tatsächlich zu einer Verschlechterung im Umgang mit Multitasking und Unterbrechungen führen, wurde in Laborstudien geprüft. Diese konnten belegen, dass die Leistung in Multitaskingaufgaben und bei Arbeitsunterbrechungen mit dem Alter sinkt, dabei wurden Zusammenhänge mit der *Arbeitsgedächtniskapazität*, der *Verarbeitungsweise* im Arbeitsgedächtnis und dem *Aufgabenwechsel* postuliert. Diese Leistungseinbußen müssen jedoch nicht zwangsläufig zu geringeren Arbeitsleistungen führen. Laut dem Modell der *selektiven Optimierung und Kompensation* gibt es drei Möglichkeiten Defizite auszugleichen: *Selektion, Kompensation und Optimierung*. Fluglotsen- und Pilotenstudien konnten zeigen, dass diese Strategien in der Praxis funktionieren. Dabei erwies sich die *Berufserfahrung* als effektivste Kompensationsmöglichkeit. Folglich kann das *organisationale Alter* Defizite, die durch das physiologische Alter bedingt sind, ausgleichen.

## 6 Exkurs: Messung der beschriebenen Konstrukte

In den vorangegangenen Kapiteln wurden die Konstrukte Arbeitsunterbrechungen und Multitasking einzeln und im Zusammenhang mit Alter beschrieben. Dabei stellte sich heraus, dass verschiedene kognitive Fähigkeiten und Persönlichkeitseigenschaften mit den Konstrukten Arbeitsunterbrechung und Multitasking verknüpft sind und sich auf deren erfolgreiche Bewältigung auswirken. In diesem Kapitel sollen nun Instrumente beschrieben werden, mit denen diese Konstrukte erfasst werden könnten.

### 6.1 Kognitive Fähigkeiten

Als besonders relevant für den Umgang mit Unterbrechungen und Multitaskingaufgaben haben sich die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und die Arbeitsgedächtnisleistung herausgestellt. Die *Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit* bezieht sich auf eine sehr basale Fähigkeit, welche gut mit einfachen Reaktionstests messbar ist. Ein Stimulus wird gezeigt und es muss so schnell wie möglich bei dessen Erscheinen reagiert werden. Genau diese Fähigkeit misst der Untertest Alertness des TAP von ZIMMERMANN und FIMM (2008; Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung). Dies ist ein computergestütztes Verfahren, welches Aufmerksamkeit und Fahrtauglichkeit prüft. In dem Untertest Alertness sieht die Versuchsperson auf einen Fixationspunkt in einem schwarzen Bildschirm und reagiert, sobald statt des Fixationspunktes ein Kreuz erscheint. Gemessen werden Reaktionszeit und Fehler. Die Split-Half-Reliabilität für diesen Untertest ist größer als 0.99. Es gibt nicht nur computergestützte Verfahren, bei denen die Bearbeitungsgeschwindigkeit eine Rolle spielt. So enthält der BIS (Berliner Intelligenz Strukturtest; JÄGER, SÜSS & BEAUDUCÉL, 1997) mehrere Tests, welche der Kategorie Bearbeitungsgeschwindigkeit zugeordnet sind. Dabei müssen in kurzer Zeit möglichst viele Rechnungen ausgeführt werden, Wörter ergänzt oder Symbole gesucht werden. Diese Aufgaben sind jedoch nicht ganz frei von anderen Fähigkeiten bzw. Prozessen, wie Merkfähigkeit, die Fähigkeit einfache Rechnungen durchzuführen oder die Lesefähigkeit. Unter dieser Prämisse scheint der TAP, welcher die reine Reaktion auf aufblitzende Stimuli erfordert, die bessere Methode zu sein. Der Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitaskingaufgaben erfordert zwar den schnellen Umgang mit *komplexen* Aufgaben - was für die Verwendung der BIS-Aufgaben plädieren würde -, jedoch wird die Fähigkeit mit komplexen Aufgaben umzugehen, besser mit dem Konzept der fluiden Intelligenz erfasst. Um das Konzept der Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit gut davon abzugrenzen, ist es ratsam, eine sehr einfache Reaktionszeitaufgabe zu verwenden. Eine weitere Möglichkeit für die Erfassung der Verarbeitungsgeschwindigkeit sind einfache Durchstreichaufgaben. Diese Art von Aufgaben werden sowohl im BIS als auch in Konzentrationstests wie dem d2 von BRICKENKAMP (2002) verwandt. Vorteil dieser Aufgaben ist, dass sie als Papier- und Bleistiftversion verfügbar sind. Nachteil ist jedoch, dass A) die Verarbeitungsgeschwindigkeit indirekt über die Menge der erledigten Aufgaben in einem Zeitintervall erfasst wird und B) nicht optimal geklärt ist, wie mit Auslassungen umzugehen ist. Letztendlich sind beide Möglichkeiten, der Untertest Alertness des TAP und Durchstreichaufgaben, gut dafür geeignet, die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit zu erfassen. Ersterer scheint jedoch die bessere Alternative.

Die *Arbeitsgedächtnisleistung* kann mit Tests zur Arbeitsgedächtnisspanne und -kapazität gemessen werden. Zur Messung der Arbeitsgedächtnisspanne bietet sich der Untertest ‚Zahlennachsprechen‘ des WIE an (Wechsler Intelligenztest für Erwachsene; VON ASTER, NEUBAUER und HORN, 2006). Der Untertest ‚Zahlennachsprechen‘ des Intelligenztests HAWIE von TEWES (1991) und der Untertest ‚Zweistellige Zahlen‘ des BIS eignen sich gleichermaßen. Hier soll nur beispielhaft der Untertest ‚Zahlennachsprechen‘ des WIE vorgestellt werden. In diesem Test werden Zahlenfolgen zunehmender Länge vorgesprochen und sollen in teils derselben teils entgegen gesetzter Reihenfolge nachgesprochen werden. Der Untertest hat eine Reliabilität (Testhalbierung) von .78 und wurde an einer großen Stichprobe normiert (N=1790). Zur Messung der *Arbeitsgedächtniskapazität* kann der Operation Span Test verwendet werden (CONWAY et al., 2003; UNSWORTH & ENGLE, 2005). Dabei werden den Probanden einfache Rechnungen und Wörter gleichzeitig präsentiert, die Rechnungen (Bsp.:  $3*2+2=6?$ ) müssen geprüft und die Worte behalten werden. Das Instrument verfügt über eine gute interne Konsistenz, sie reicht von .61 bis .83 (UNSWORTH & ENGLE, 2005). Es gibt jedoch auch einen normierten Test mit dem die Arbeitsgedächtniskapazität gemessen werden kann – der KTT (Konsonanten-Trigramm-Test; SCHELLIG & SCHÄCHTELE, 2002). Die Probanden sollen sich drei Konsonanten merken (9-18 Sekunden) und gleichzeitig von einer gegebenen Zahl in Dreierschritten rückwärts zählen. Die Split-Half-Koeffizienten und Cronbachs Alpha liegen zwischen .80 und .91, die Paralleltest-Reliabilität zwischen .86 und .91 (Normierungsstichprobe: N=216).

Andere relevante Konstrukte sind die Aufmerksamkeit und die fluide Intelligenz. Die *Aufmerksamkeit* kann mit verschiedenen Methoden gemessen werden. Sehr gute Instrumente sind die Konzentrationstests d2 und der FAIR von MOOSBRUGGER und OEHLISCHLÄGEL (1996). Beides sind Papier-und-Bleistift-Verfahren, die eine sehr valide Messung der Aufmerksamkeit ermöglichen. Für unsere Fragestellung eignet sich jedoch der TAP am besten, da er aus mehreren Untertests besteht, die die Messung von verschiedenen Aufmerksamkeitskomponenten ermöglichen. Folgende Untertests erfassen Komponenten, die für Multitasking und Arbeitsunterbrechungen besonders relevant sind: Geteilte Aufmerksamkeit, Go/NoGo und Reaktionswechsel. In dem Untertest ‚Geteilte Aufmerksamkeit‘ sollen gleichzeitig visuelle und auditive Reize beachtet und auf Schlüsselreize gescannt werden. Es wird also die Fähigkeit geprüft, sich auf zwei Aufgaben gleichzeitig zu konzentrieren. Go/NoGo und Reaktionswechsel untersuchen die Fähigkeit der Hemmung von unwichtigen Signalen oder unerwünschten Handlungsimpulsen. Diese sind sowohl bei Multitaskinganforderungen als auch bei Arbeitsunterbrechungen relevant, da beide Bedingungen einen Aufgabenwechsel erfordern. Im Untertest Go/NoGo soll eine Taste gedrückt werden, sobald ein ‚x‘ auf dem Bildschirm erscheint, nicht aber wenn ein ‚+‘ erscheint. Im Test ‚Reaktionswechsel‘ werden gleichzeitig ein Buchstabe und eine Zahl präsentiert, es soll abwechselnd auf den Buchstaben und die Zahl reagiert werden. Die Split-Half-Reliabilitäten sind für alle Untertests sehr gut (Geteilte Aufmerksamkeit: 0.79-0.98; Go/NoGo: 0.71-.99; Flexibilität: .73-.99).

Zur Messung der *fluiden Intelligenz* sind mehrere Tests entwickelt worden: die ‚Standard Progressive Matrices‘ (STM) von Raven (HELLER, KRATZMEIER & LENGFELDER, 1998) oder die figuralen K-Aufgaben des BIS. Beispielhaft wird hier der STM vorgestellt. In diesem Test werden den Probanden Bilder präsentiert, die eine Lücke aufweisen. Aus 6 Lösungsvorschlägen muss ein Element gefunden wer-

den, welches auf Grund einer oder mehrerer Gesetzmäßigkeiten in die Lücke passt. Der STM korreliert mit anderen Intelligenztests, die die allgemeine Intelligenz erfassen (Bsp. Korrelation mit Grundintelligenztest (CFT 20): .55,  $p < .01$ ). Die Reliabilitäten sind hoch (Cronbach's Alpha zwischen .75-.94 bei Schülern).

Neben basalen Fähigkeiten, die mit der Leistung in Multitaskingbedingungen und bei Arbeitsunterbrechungen korrelieren, kann auch die *Multitaskingfähigkeit* direkt gemessen werden (das Konstrukt ‚Fähigkeit zum Umgang mit Arbeitsunterbrechungen‘ ist bisher nicht entwickelt worden). Hierzu wurde von BRATFISCH und HAGMAN (2003) das computergestützte Verfahren SIMKAP entwickelt (Simultaneous capacity/multitasking). Die Probanden müssen gleichzeitig Suchaufgaben lösen und Fragen beantworten, die das Nachschauen im Kalender oder Telefonbuch erfordern. Die Reliabilität liegt zwischen .94 und .97. Ein weiteres für Multitasking relevantes Konstrukt ist die *Polychronizität* (Vorliebe, mehrere Aufgaben gleichzeitig zu erledigen). Dieses wird anhand eines Fragebogens aus 10 Items erfasst (HECHT & ALLEN, 2005). Beispiele sind ‚I like to juggle several activities at the same time.‘ oder ‚I would rather complete parts of several projects every day than complete an entire project.‘ (Cronbach's Alpha betrug .88).

## 6.2 Arbeitsunterbrechungen

Das Auftreten von Arbeitsunterbrechungen kann über Beobachtungen, Interviews und standardisierte Fragebögen erfasst werden. Mögliche Verfahren sind hierzu das RIHA/VERA-Verfahren von LEITNER et al. (1993), der ISTA von SEMMER, ZAPF und DUNCKEL (2007) und der KFZA von PRÜMPER, HARTMANNSTRUBER und FRESE (1995). All diese Verfahren basieren auf der Handlungsregulationstheorie. Das RIHA/VERA-Verfahren ist ein Beobachtungsinterview zur Analyse der Arbeitsaufgaben. Erhoben werden unter anderem Regulationshindernisse und -überforderungen. Das Regulationshindernis ‚Arbeitsunterbrechungen‘ wird unter drei Gesichtspunkten erfasst: als Arbeitsunterbrechung A) durch Personen, B) durch Funktionsstörungen von Geräten und C) durch das Fehlen von Arbeitsmitteln oder Informationen. Regulationsüberforderungen werden nur über die Kategorien Monotonie und Zeitdruck erfasst, somit kann Multitasking mit diesem Instrument nicht erhoben werden. Die Untersuchung wird von einer/m geschulten BeobachterIn durchgeführt und läuft in vier Phasen ab. Zuerst wird die Arbeitskraft begleitend beobachtet und Arbeitsinhalte werden erfragt, im Anschluss zieht sich die/der BeobachterIn für eine erste Auswertung zurück. Die auftretenden Fragen und Lücken werden im zweiten Beobachtungsinterview geklärt und in einer abschließenden Auswertungsphase werden alle Informationen geordnet. Der Zeitaufwand beträgt 4 Stunden für die Beobachtung und 3 Stunden Auswertung. Der KFZA (Kurz-Fragebogen zur Arbeitsanalyse) ist ein Fragebogenverfahren. Es erfragt bedeutsame Faktoren, die einen Einfluss auf die erfolgreiche Ausübung der Arbeitshandlung haben. Beispiele sind Handlungsspielraum, Umgebungsbelastung und Arbeitsunterbrechung. Die Skala Arbeitsunterbrechungen besteht aus zwei Items: „Oft stehen mir die benötigten Informationen, Materialien und Arbeitsmittel (z. B. Computer) nicht zur Verfügung.“ und „Ich werde bei meiner eigentlichen Arbeit immer wieder unterbrochen (z. B. durch das Telefon)“. Es werden folglich Arbeitsunterbrechungen und mögliche Ursachen erfragt. Der Umstand, dass die Ursachen nicht zwangsläufig zu Arbeitsunterbrechungen führen müssen bzw. Arbeitsunterbrechungen nicht nur durch die genannten Ur-

sachen entstehen können, stellt das erste Item in Frage. Die Trennschärpen der Items liegen bei .29 (Stichprobe sind zwischen 183 und 194 Büroangestellte). Zur Berechnung der Reliabilität wurden die zwei Items korreliert, der Korrelationskoeffizient liegt bei .44. Es können also keine Aussagen über die Qualität der Skala getroffen werden. Der KFZA kann trotz seiner Kürze für die Messung von Arbeitsunterbrechungen nicht empfohlen werden. Der ISTA (Instrument zur Stressbezogenen Arbeitsanalyse) ist ebenfalls ein Fragebogenverfahren zur Analyse der Arbeitstätigkeit und deren Einflussfaktoren. Die Fragen liegen in einer Selbst- und einer Fremdbeurteilungsversion vor. Arbeitsunterbrechungen werden mit 5 Items erfragt, welche die Häufigkeit von Unterbrechungen allgemein, durch Vorgesetzte, Mitarbeiter und Kunden erfragen. Das fünfte Item erfragt die Häufigkeit, dass mehrere Aufgaben gleichzeitig bearbeitet werden müssen und ist so eine mögliche Erfassung von Multitasking. Die Reliabilitäten der Skala bewegen sich zwischen .63 und .82 (Cronbach's Alpha). Dieser Fragebogen ist auf Grund seiner einfachen Handhabung und seiner akzeptablen Güte zu empfehlen.

Speziell für das Krankenhaussetting gibt es ein weiteres Arbeitsanalyseverfahren, das TAA-KH-S (Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren für das Krankenhaus – Selbstbeobachtungsversion, BÜSSING & GLASER, 2002). Der Fragebogen enthält die Skalen Unterbrechungen durch Personen (6 Items, Alpha=.84-.86), Unterbrechungen durch Funktionsstörungen (4 Items, Alpha=.87-.88) und Unterbrechungen durch Blockierungen (5 Items, Alpha=.80-.84). In den einzelnen Skalen werden Aussagen getroffen, die auf einer 5-Stufigen Likert-Skala bewertet werden müssen. Beispiele sind: „Man muss seine Arbeit auf dieser Station immer wieder unterbrechen, weil man gerufen wird.“, „Man muss seine Arbeit auf dieser Station immer wieder unterbrechen, weil Mängel an Geräten/Hilfsmitteln auftreten.“ und „Man wird bei seiner Arbeit auf dieser Station immer wieder aufgehalten, weil Arbeitsmittel nicht zur Verfügung stehen.“. Es gibt außerdem eine Kurzversion des TAA-KH-S, welches nur 5 Items der Unterbrechungen durch Personen (Alpha=.81), 2 Items der Unterbrechungen durch Funktionsstörungen (Alpha=.62) und 4 Items der Unterbrechungen durch Blockierungen (Alpha=.68) mit einbezieht. Dieser Fragebogen ist wegen seiner Spezifik und annehmbaren Güte ebenfalls zu empfehlen. Die Spezifik der Items ermöglicht es jedoch nicht, die Skalen noch weiter zu kürzen, da in diesem Falle nicht mehr alle Arten von Unterbrechungen erfasst werden.

In diesem Kapitel wurden verschiedene Tests zur Ermittlung von relevanten Konstrukten für die Themengebiete Multitasking und Arbeitsunterbrechungen vorgestellt. Für die Ermittlung von kognitiven Fähigkeiten gibt es einige sehr geeignete Verfahren. Auch das Auftreten von Arbeitsunterbrechungen kann in verschiedenen Kontexten valide erfasst werden. Nur für das Auftreten von Multitaskingsituationen ist uns kein geeignetes Verfahren bekannt, hierzu besteht noch Entwicklungsbedarf.

Nachdem nun Multitasking und Arbeitsunterbrechungen in allen Facetten und ihrem Zusammenhang mit dem Lebensalter beschrieben wurden, werden sie nun unter dem Fokus der Stressforschung neu diskutiert.

## Zusammenfassung Kapitel 6

Im Kapitel 6 wurden Instrumente vorgestellt, mit denen das Auftreten von Arbeitsunterbrechungen, Multitaskingfähigkeit und damit in Verbindung stehende kognitive Fähigkeiten erhoben werden können. Für die Erfassung der *Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit* eignen sich besonders Durchstreichaufgaben (wie der d2 oder der FAIR) und der Untertest Alertness des TAP. Für die Messung der *Arbeitsgedächtnisspanne* bieten sich Untertests der gängigen Intelligenztests (BIS, HAWIE, WIE) an, in denen Zahlen nachgesprochen werden sollen. Die *Arbeitsgedächtniskapazität* sollte idealerweise mit dem Operation Span Test erfasst werden. Die *Aufmerksamkeit* kann entweder mit den Konzentrationstest d2 und FAIR oder dem TAP erfasst werden. Für die Erfassung der *fluiden Intelligenz* eignet sich zum einen der STM und die figuralen k-Aufgaben des BIS. Für die Erhebung der *Multitaskingfähigkeit* wurde der SIMKAP entwickelt. Das *Auftreten von Arbeitsunterbrechungen* kann mit dem ISTA, dem KFZA, oder speziell für Krankenhaussettings mit dem TAA-KH-S erhoben werden. Ein gutes Verfahren zur Erfassung des Auftretens von Multitaskingsituationen ist uns nicht bekannt.

## **7 Arbeitsunterbrechungen und Multitasking: Zusammenhänge zu psychischer Beanspruchung und Leistung**

Bevor wir in diesem Kapitel zum Kenntnisstand bezüglich möglicher Verbindungen zwischen Arbeitsunterbrechungen sowie Multitasking einerseits und psychischer Beanspruchung sowie Leistung andererseits kommen, möchten wir zu Beginn einen kurzen Überblick zu relevanten Stressmodellen aus der Arbeits- und Organisationspsychologie geben. Diese sind zum Verständnis der Beziehung zwischen Arbeitsbedingungen, individuellen Voraussetzungen und gesundheitlichen Folgen, vermittelt über psychische Beanspruchung, bedeutsam. Sie liefern darüber hinaus Hinweise über zu berücksichtigende weitere Variablen, sowohl im Hinblick auf die inkrementelle Wirkung von Arbeitsunterbrechungen und Multitasking, aber auch bezüglich der Berücksichtigung protektiver und hinderlicher Faktoren. Einige der in diesem Kapitel berichteten Befunde wurden bereits in Kapitel 2 und 3 angesprochen, wobei dort der Fokus auf theoretischen Modellen lag und es uns hier um eine Zusammenstellung der empirischen Evidenz zur Rolle von Arbeitsunterbrechungen und Multitasking für die Gesundheit und Leistung(-sfähigkeit) geht.

### **7.1 Arbeitspsychologische Stressforschung**

In der Arbeitspsychologischen Stressforschung werden Anforderungen, Ressourcen und Stressoren zur Beschreibung von Arbeitstätigkeiten unterschieden. In Deutschland haben sich seit den 70er Jahren im Kontext der Diskussion um Arbeit und Gesundheit des Weiteren die Begriffe Belastung und Beanspruchung durchgesetzt (GREIF, BAMBERG & SEMMER, 1991; ZAPF & SEMMER, 2004), wobei Belastungen alle von außen auf die Person einwirkenden Faktoren sind und Beanspruchungen die unmittelbaren Auswirkungen dieser Belastungen. Es wird davon ausgegangen, dass Belastungen erst einmal weder negativ noch positiv besetzt sind, und auch nicht zwangsläufig zu Fehlbeanspruchungen führen, sondern die Auswirkungen von der Person und dem Kontext abhängen.

Zentral für das Stressverständnis in der psychologischen Stressforschung ist, dass Stress aus der subjektiven Bewertung eines Ungleichgewichtszustandes zwischen Person und Umwelt entsteht. Das große Verdienst von Lazarus und seiner Forschergruppe ist es gewesen, Stressoren, Stress und Bewältigung als subjektiv bewertete Faktoren zu betrachten, welche sich prozessual über die Zeit hinweg erstrecken. Dementsprechend können alle Umweltbedingungen oder intrapsychischen Prozesse von dem Einzelnen als aversiv empfunden werden und zu negativen Folgen führen. Nach dem transaktionalen Stressmodell von LAZARUS und LAUNIER (1981) werden drei Stufen der Bewertung unterschieden. Zunächst findet eine Bewertung der vorgefundenen Situation statt (primäre Bewertung – primary appraisal), ob sie eine Schädigung/Verlust, Bedrohung oder Herausforderung für die Person, ihre Werte, Ziele, Überzeugungen oder situationale Intentionen, also ihr Wohlbefinden bedeutet, und je nachdem, als relevant oder irrelevant eingeschätzt wird. In einem zweiten Bewertungsprozess (secondary appraisal) wird nach dem Modell überprüft, über welche Ressourcen zur Bewältigung die Person verfügt. Beide Bewertungsmodi sind nicht

unabhängig voneinander, da sich das, was als Schädigung/Verlust, Bedrohung oder Herausforderung bewertet wird, auch über Bewältigungsmöglichkeiten der Person definiert. In einem letzten Bewertungsschritt (reappraisal) wird die Situation neu bewertet.

Im Folgenden gehen wir genauer auf die Unterscheidung in Anforderungen, Ressourcen und Stressoren ein und stellen dabei relevante Faktoren für den Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitaskinganforderungen heraus.

### 7.1.1 Anforderungen

In Handlungsregulationstheoretischer Terminologie stellen Anforderungen Regulationmöglichkeiten oder auch Regulationserfordernisse dar. Diese beziehen sich auf die *Komplexität* und *Vollständigkeit* der Tätigkeit sowie auf die Lernhaltigkeit von Arbeitstätigkeiten. Diese Begriffe werden im Folgenden einer genaueren Betrachtung unterzogen. Zu den konkreten Anforderungen einer Arbeitstätigkeit sind unter anderem Kooperationserfordernisse, Lernerfordernisse und Qualifikationsvoraussetzungen zu zählen.

Die *Komplexität* einer Aufgabe lässt sich anhand der Qualität und Quantität der Regulationserfordernisse, der sequentiellen und hierarchischen Vollständigkeit einer Aufgabe, sowie des objektiven, wie erlebten Handlungsspielraums bemessen. FRESSE und ZAPF (1994) fassen darüber hinaus situationale Parameter zur Abschätzung der Komplexität wie folgt zusammen: (1) Die Anzahl verschiedener Ziele, Pläne und Signale (Rückmeldungen), welche in einem bestimmten Zeitrahmen reguliert werden müssen, (2) Die Unterschiedlichkeit der Ziele, Pläne und Signale, (3) Die Anzahl der Verknüpfungen zwischen den Zielen, Plänen und Signalen, (4) Die Anzahl bedingter (voneinander abhängiger) Verknüpfungen.

Im Rahmen der Handlungsregulationstheorie werden diese Parameter in der Regel auf einen Handlungsprozess mit einem verbindenden "Oberziel" angewendet. Zu erwägen wäre aber auch eine Verwendung dieser Kriterien zur Beschreibung komplexer Arbeitstätigkeiten, die sich aus verschiedenen Aufgaben und damit Zielen, also auch Handlungsprozessen zusammensetzen. In Bezug auf Arbeitsunterbrechungen wäre hier also nicht nur die Komplexität der jeweiligen Primär- und Unterbrechungstätigkeit zu beachten, sondern wie diese miteinander in Verbindung stehen bzw. interferieren.

*Vollständige* Tätigkeiten beinhalten nach einer Übersicht von ULICH (1998, S. 189):

- (1) Das selbständige Setzen von Zielen, die in übergeordnete Ziele eingebettet werden können,
- (2) Selbständige Handlungsvorbereitungen im Sinne der Wahrnehmung von Planungsfunktionen,
- (3) Auswahl der Mittel einschließlich der erforderlichen Interaktionen zur adäquaten Zielerreichung,
- (4) Ausführungsfunktionen mit Ablauffeedback zur allfälligen Handlungskorrektur,

- (5) Kontrolle mit Resultatfeedback und der Möglichkeit, Ergebnisse der eigenen Handlungen auf Übereinstimmung mit den gesetzten Zielen zu überprüfen.

Vollständige Tätigkeiten erlauben einen größeren Tätigkeitsspielraum und beinhalten auch Lernpotentiale (HACKER, 2005). Zu den Lernpotenzialen oder -erfordernissen von Arbeitstätigkeiten zählt HACKER unter anderem auch die Häufigkeit des Wechsels anforderungsverschiedener Aufträge, die Dauer des Arbeitszyklus, den Umfang der zeitlichen und inhaltlichen Freiheitsgrade, das Niveau intellektueller Anforderungen, die Differenziertheit und den Zeitpunkt der Rückmeldung und den Umfang von Kooperationserfordernissen. „Vollständige und beanspruchungsoptimale Arbeitsaufgaben regen aktives und verantwortliches Handeln an, motivieren zum Ausprobieren effektiver Arbeitsweisen und kennzeichnen somit Arbeitssituationen mit einem hohen Ausmaß an lernförderlichen Anforderungspotenzialen“ (WIELAND, 2007, S. 184). Aus dieser Auflistung wird deutlich, dass sowohl Arbeitsunterbrechungen, als auch Multitasking unter bestimmten Voraussetzungen auch Anforderungscharakter und somit Lernpotenzial besitzen können.

### 7.1.2 Ressourcen

"Als Ressourcen werden personale (auch: innere) sowie situative (auch: äußere, organisatorische, tätigkeitsbezogene) Potentiale bezeichnet, welche einen direkten Effekt auf Gesundheit und psychisches Befinden haben können oder auch dabei helfen mit Stressoren besser umzugehen (vgl. Zapf & Semmer, 2004)" (JACOBSHAGEN & RIGOTTI, 2008, S. 295). Zu den beiden bedeutendsten situativen Ressourcen sind Kontrolle (Handlungsspielraum) und soziale Unterstützung zu zählen. Diese finden sich auch im demand-control-support-Modell wieder.

Das Anforderungs-Kontroll-Modell umfasste zunächst zwei Beschreibungsdimensionen von Tätigkeiten: Entscheidungsspielraum (decision latitude) und Arbeitsanforderungen (psychological demands), die meist mit Zeitdruck operationalisiert wurden (KARASEK & THEORELL, 1999). Die Konstellation von hohen Anforderungen mit gleichzeitig niedrigem Entscheidungsspielraum in Arbeitstätigkeiten wird als besonders kritisch angesehen. Das Anforderungs-Kontroll-Modell enthält nach KARASEK und THEORELL (1999) zwei psychologische Haupthypothesen, die in empirischen Studien immer wieder geprüft werden: die Belastungshypothese und die Lernhypothese. Die Lernhypothese beschreibt, dass steigende Arbeitsanforderungen und ein steigender Entscheidungsspielraum die Lernfähigkeit, die Motivation und die Entwicklung von Fertigkeiten begünstigen (KARASEK & THEORELL, 1999; VAN DER DOEF & MAES, 1999). In der empirischen Forschung fand die Lernhypothese allerdings weniger Beachtung als die Belastungshypothese (VAN DER DOEF & MAES, 1999).

Bezüglich des Faktors Kontrolle lohnt eine nähere Betrachtung vor dem Hintergrund der Handlungsregulationstheorie. Man spricht dort auch von Freiheitsgraden („degrees of freedom“; VOLPERT, 1985). Im Rahmen der Handlungsregulationstheorie wird davon ausgegangen, dass vollständige Tätigkeiten aufgrund größerer Freiheitsgrade persönlichkeitsförderlich sind (HACKER, 1994). Dabei kann eine Diskrepanz zwischen objektiv gegebenen sowie subjektiv empfundenen Freiheitsgraden bestehen. Bei der Ausführung einer Aufgabe existiert eine Reihe von Varianten zur Erreichung eines bestimmten Zieles. Dabei müssen „objektiv gegebene Möglichkeiten zu unterschiedlichem aufgabenbezogenem Handeln [...] nicht notwendig erkannt

werden; umgekehrt müssen subjektiven Freiheitsgraden nicht immer auch objektiv vorliegende entsprechen.“ (HACKER, 2005, S. 133). Objektiver und subjektiver Handlungsspielraum können also in verschiedener Beziehung zueinander stehen.

Gebotene Tätigkeitsspielräume beeinflussen die Wahrnehmung und Beurteilung der Arbeitssituation positiv (LANKENAU, 1984), erhöhen die intrinsische Arbeitsmotivation (HACKMAN & OLDHAM, 1974), steigern die Qualifizierungsbereitschaft und den Lerntransfer (FRESE, 1989), steigern das Wohlbefinden und reduzieren das Risiko arbeitsbedingter Fehlbeanspruchungen (KARASEK & THEORELL, 1999; WALL, JACKSON, MULLARKEY & PARKER, 1990; WARR, 1990). In Bezug auf Arbeitsunterbrechungen scheint eine Unterscheidung zwischen übergeordneten allgemeinen Tätigkeitsspielräumen und den Freiheitsgraden beim Umgang mit Arbeitsunterbrechungen sinnvoll. Auch konnte gezeigt werden, dass es auch ein "zuviel" an Tätigkeitsspielraum geben kann (MARCHAND, DEMERS & DURAND, 2006), also nicht per se von einem linearen Zusammenhang ausgegangen werden kann.

Eine konzeptionelle Erweiterung erfuhr das Anforderungs-Kontroll-Modell in den achtziger Jahren durch die Berücksichtigung der gesundheitlichen Schutzwirkung von sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz, die in zahlreichen Studien belegt wurde und der ein Puffereffekt in Bezug auf Erkrankungsrisiken zugeschrieben wird (BAKKER, DEMEROUTI & EUWEMA, 2005). Gute soziale Beziehungen im Sinne von beispielsweise Zuwendung, Hilfe und Unterstützung durch Kollegen, Vorgesetzte und andere Betriebsangehörige gelten als zusätzliche Schutzfaktoren (vgl. SIEGRIST, 1996). Allerdings kann soziale Unterstützung auch negative Wirkungen zeigen, wenn diese mit dem Gefühl eigener Abhängigkeit und Inkompetenz sowie dem Gefühl der Verpflichtung verbunden ist (ELFERING, SEMMER, SCHADE, GRUND & BOOS, 2002).

Auf personaler Ebene wurden eine ganze Reihe dispositioneller und handlungsrelevanter Konstrukte in der Stressforschung betrachtet. Bei Vorhandensein verstärken oder schwächen sie als Moderatoren den Effekt von Stressoren. Dazu sind unter anderem negative Affekte (Neurotizismus) (MOYLE, 1995; PARKES, 1991), Typ A-Verhalten (NEWTON & KEENAN, 1990), interne vs. externe Kontrollüberzeugungen (PARKES, 1991), Bewältigungsstrategien, insbesondere aktives Bewältigungsverhalten (PARKES, 1990) und (berufliche) Selbstwirksamkeit (BANDURA, 1997; RIGOTTI, SCHYNS & MOHR, 2008) zu zählen. Personen, die gut mit Stress umgehen können, zeichnen sich demnach durch flexibles, der Situation angepasstes Bewältigungsverhalten und gegebenenfalls durch adäquate Reduktion eigener Ansprüche und Zielvorstellungen aus (SEMMER, 2003).

Einen eher kognitiven Aspekt von Kontrolle, nachdem komplexe Tätigkeitsstile unterscheidbar sind, stellt die individualtypische Art und Weise dar, wie Motive in Handlungen umgesetzt werden. KUHLE (1983) beschreibt diese individuellen Besonderheiten der Handlungskontrolle auf einer Dimension mit den Extremen Handlungsorientierung – Lageorientierung. Dabei ist das Ausmaß an Einflussmöglichkeiten auf die Arbeitssituation umso größer, je mehr Kontrolle man hat (SEMMER, 1990), d. h. je handlungsorientierter die Person ist.

Des Weiteren ist das Konzept des Kohärenzgefühls zu nennen (Sense of Coherence, (ANTONOVSKY, 1988). Kohärenzgefühl kann als dispositionelle Bewältigungsressource aufgefasst werden, welche die Menschen widerstandsfähiger ge-

genüber Stressoren macht und dazu befähigt, Anforderungen aktiv zu meistern (SCHUMACHER, WILZ, GUNZELMANN & BRÄHLER, 2000).

Last but not least sind natürlich insbesondere im Zusammenhang mit Multitaskinganforderungen und Arbeitsunterbrechungen kognitive Fähigkeiten der Person als Ressource zu nennen.

### 7.1.3 Stressoren

Stressoren werden in der Arbeitspsychologischen Forschung als potentielle Risikofaktoren gesehen: "Man kann Stressoren auch probabilistisch konzipieren, so daß es genügt, wenn sie die Wahrscheinlichkeit für ein Streß-Appraisal erhöhen, analog zum Konzept der Risikofaktoren in der Epidemiologie." (MOHR & SEMMER, 2002, S. 78). Zwar stellt die psychologische Forschung die Bedeutung der individuellen Bewertung heraus. Dies schließt jedoch nicht aus, dass es objektiv messbare Stressoren gibt. Es existieren verschiedene Stressorenklassifikationen, wobei die Zuordnung einzelner Stressoren, nicht immer eindeutig ist (SEMMER & UDRIS, 2004). Unterschieden werden etwa aufgabenbezogene Bedingungen (z. B. qualitative Unter- oder Überforderung), arbeitsorganisatorische Bedingungen (z. B. hoher Zeitdruck oder hohe Intensität), physische Bedingungen (z. B. Umgebungsbedingungen wie Lärm), soziale Bedingungen (z. B. zu große Abhängigkeiten oder Mobbing) und organisatorische Bedingungen (z. B. Anerkennung oder Informationspolitik). Folgende Stressorenklassifikation scheint dabei für Arbeitsunterbrechungen und Multitasking besonders geeignet (LEITNER, VOLPERT & GREINER, 1987):

- (1) Stressoren können die Erledigung von Aufgaben behindern (z. B. Arbeitsunterbrechungen, Probleme im Arbeitsablauf)
- (2) Arbeitende verunsichern, wie sie Aufgaben überhaupt erledigen sollen (z. B. qualitative Überforderung, unklare oder sich widersprechende Pflichten), oder
- (3) Eine Arbeitsgeschwindigkeit oder -intensität verlangen, welche Arbeitende schlichtweg überfordert, quantitative Überforderung

Trotz der in vorangehenden Kapiteln herausgearbeiteten überlappenden Grundlagen zur Erklärung der Arbeitsunterbrechungen und Multitasking zu Grunde liegenden Prozesse, weist diese Stressorenklassifikation auf die Möglichkeit unterschiedlicher Wirkungspfade hin. Arbeitsunterbrechungen werden in dieser Klassifikation als eigenständige Stressoren aufgeführt. Multitaskinganforderungen dürften eher zu einer Regulationsüberforderung beitragen.

Die Bedeutung fehlender Wertschätzung wird in verschiedenen Theorien und Modellen als zentral hervorgehoben. Zu nennen sind hier soziale Tauschtheorien und das darauf aufbauende Konzept Psychologischer Verträge. Diese lassen sich definieren als „an individual's belief in mutual obligations between that person and another party such as an employer (either a firm or another person). This belief is predicated on the perception that a promise has been made and a consideration offered in exchange for it, binding the parties to some set of reciprocal obligations“ (ROUSSEAU & TIJORIWALA, 1998, S. 679).

In einem quantitativen Review konnten RIGOTTI, OTTO und MOHR (2007) zeigen, dass der Bruch Psychologischer Verträge in ähnlichem Maße Varianz in Indikatoren des Wohlbefindens zu erklären vermag, wie klassische tätigkeitsbezogene Stressoren, da Versprechen als antizipierte Ziele aufgefasst werden können und das Gleichgewicht in sozialen Beziehungen gesundheitsrelevant ist (vgl. RIGOTTI, 2009).

Im Modell der Gratifikationskrisen (SIEGRIST, 1996) stehen die arbeitsbedingten Anforderungen, die aus extrinsischen Bedingungen (Anforderungen) und intrinsischer Leistungsmotivation resultieren, den Belohnungen in Form von Anerkennung, Status, Karrieremöglichkeiten, Entlohnung aber auch Arbeitssicherheit gegenüber. Wird subjektiv ein Ungleichgewicht erlebt, entspricht also die Belohnungsseite nicht der Anforderungsseite, so kommt es zu einer Gratifikationskrise. Das Modell ist empirisch gut untersucht. Bei Beschäftigten, die ihre Situation als Gratifikationskrise erlebten, wurde beispielsweise ein erhöhtes Risiko der Entwicklung depressiver Symptome gefunden (GODIN, KITTEL, COPPIETERS & SIEGRIST, 2005; LARISCH, JOKSIMOVIC, V. D. KNESEBECK, STARKE & SIEGRIST, 2003), aber auch deutliche Zusammenhänge zu Emotionaler Erschöpfung, zu psychosomatischen Beschwerden sowie zu koronarer Herzerkrankung sind belegt (DE JONGE, BOSMA, PETER & SIEGRIST, 2000).

Ein relativ neues Konzept der "Ich-Bedrohung" durch Stress stellen SEMMER und JACOBESHAGEN (2003) vor. Darauf aufbauend wurde das Konzept des "Stress as Disrespect" sowie das Konzept unzumutbarer, bzw. unnötiger Aufgaben (illegitime Aufgaben) erarbeitet. Unnötige oder unzumutbare Aufgaben beziehen sich auf Tätigkeiten, die von einer Person nicht als ihrer Qualifikation entsprechend angesehen werden, bzw. als unnötig erlebt werden: "Asking a registered nurse to clean the toilets is likely to be perceived as illegitimate, and therefore offending" (SEMMER, TSCHAN, MEIER, FACCHIN & JACOBESHAGEN, in press). Die Autoren berichten unter anderem Zusammenhänge zwischen illegitimen Aufgaben zu erlebten Gratifikationskrisen und kontraproduktivem Arbeitsverhalten (SEMMER et al., in press). Auch sind substantielle Zusammenhänge zu psychischem Befinden belegt (RIGOTTI & JACOBESHAGEN, 2009). Führungskräften kommt hierbei eine zentrale Stellung bei der Delegation von Aufgaben zu. Demnach dürfte in Bezug auf Arbeitsunterbrechungen auch die Attribution der Aufgabe eine bedeutende Rolle spielen.

Im Folgenden möchten wir mit einem Exkurs zu Konzepten der Interaktions-, Emotions- und Gefühlsarbeit auf ein Forschungsdesiderat im Rahmen der Forschung zu Arbeitsunterbrechungen und Multitasking aufmerksam machen.

#### **7.1.4 Interaktions-, Emotions- und Gefühlsarbeit**

Im Bereich der Arbeits- und Organisationspsychologie wurde die Rolle von Emotionen bei der Arbeitsausführung lange vernachlässigt: „Lediglich dem wenig tiefgehenden und mehrdeutigen Gefühl der Zufriedenheit hat sich die Arbeits- und Organisationspsychologie verstärkt zugewendet.“ (KÜHLMANN, 1995, S. 15). In den letzten Jahren hat das Interesse an Emotionen bei der Arbeit jedoch zugenommen. Dies hat sicher auch mit gesellschaftlichen Veränderungen zu tun.

Insbesondere in der wachsenden Dienstleistungsbranche stellen Interaktions-, Emotions- und Gefühlsarbeit einen integralen Bestandteil des Arbeitshandelns dar. „Interaktionsarbeit subsumiert die kommunikativen (Kommunikationsarbeit) und emotions-

bezogenen Anteile (Emotionsarbeit) sowie die unmittelbaren Kontakte (z. B. Körperarbeit) in der Arbeit mit Klienten. Dabei stehen die individuellen Komponenten der Gefühlsregulierung bzw. des Emotionsmanagements nicht im Mittelpunkt, sondern vielmehr im Dienste der Bewältigung von Anforderungen und Belastungen der Interaktionsaufgaben" (BÜSSING & GLASER, 1999, S. 164).

Das Konzept der Emotionsarbeit geht auf die Soziologin HOCHSCHILD (2006) zurück. Sie untersuchte Flugbegleiter/innen und "Schuldeneintreiber" und deren Umgang mit Emotionen. Dabei unterschied sie zwischen Surface- und Deepacting und den sogenannten Display-Rules (Ausdrucks- und Empfindensregeln). Letztere entstehen durch gesellschaftliche, organisationale sowie berufsspezifischen Normen (RAFAELI & SUTTON, 1989). Oberflächenhandeln (surface-acting) bezeichnet dabei das Zeigen von Gefühlen, ohne dass diese tatsächlich empfunden werden. Tiefenhandeln (deep-acting) bezeichnet die Veränderung der Gefühlslage, so dass diese mit den nach außen gezeigten Gefühlen übereinstimmen. ZAPF (2002) kommt in seinem Überblicksartikel zum Zusammenhang von Emotionsarbeit und psychischen Befinden zu dem Schluss, dass emotionale Arbeit zu negativen Auswirkungen führen kann, aber nicht muss. Gelingt durch Emotionsarbeit eine positive und professionelle Beziehungsgestaltung so dürfte diese sogar positive Konsequenzen haben. Entsteht jedoch emotionale Dissonanz, die sich aus der Diskrepanz zwischen zu zeigenden Emotionen und tatsächlichen emotionalen Zustand ergeben kann, stellt dies einen Stressor dar. Der gebotene Handlungsspielraum zeigt sich auch hier als protektiver Faktor.

Geht es beim Konzept der Emotionsarbeit um die Regulierung eigener Gefühle so zielt das Konzept der Gefühlsarbeit auf die Beschreibung und Erklärung zur Beeinflussung der Gefühle anderer (GIESENBAUER & GLASER, 2006). Vor allem im Bereich der humanen Dienstleistungsarbeit, und hier vor allem in der Pflege, ist die Einflussnahme auf Gefühle des Dienstleistungsnehmers eine ständige Anforderung.

Emotional konnotierte Ereignisse sind auch zentraler Bestandteil der affective-events-theory von WEISS und CROPANZANO (1996). Sie gehen davon aus, dass affektive Erlebnisse bei der Arbeit in Interaktion mit affektiven Dispositionen die Grundlage von Arbeitszufriedenheit bilden.

In der Forschung zu Arbeitsunterbrechungen wurde bisher dem emotionalen Zustand, der mit einer Aufgabe verbunden ist, kaum Beachtung geschenkt. Zwar wurden Stimmungen und Emotionen als Reaktionen auf Unterbrechungen erhoben. Wenn es jedoch um die Wiederaufnahme der Primärtätigkeit geht, fanden unseres Wissens, nötige emotionale Regulationserfordernisse keine Beachtung. Insbesondere im Bereich der humanen Dienstleistungen scheint uns dies jedoch eine fruchtbare Erweiterung des Blickwinkels darzustellen. Ist Emotions- und Gefühlsarbeit integraler Bestandteil einer Arbeitstätigkeit, so wird durch eine Unterbrechung auch die Emotionsregulation unterbrochen und bedarf einer Neujustierung. Emotions- wie auch Gefühlsarbeit dürften ebenso wie das zielgerichtete Arbeitshandeln auf unterschiedlichen Regulationsebenen stattfinden, die von routiniertem, also automatisiertem, Verhalten, über perzeptiv-begriffliche Schemata bis hin zu einer geplanten Emotionsregulation reichen dürften. Bei der Rückkehr zu einer unterbrochenen Tätigkeit muss also nicht nur der im Arbeitsgedächtnis gespeicherte Bearbeitungsstand einer Aufgabe erinnert werden, sondern auch der emotionale Gehalt der Aufgabe - dies dürfte einen zusätzlichen Regulationsaufwand verursachen.

### 7.1.5 Schlussfolgerungen für den Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen/Multitasking, Gesundheit und Leistung

Aus der kurzen Übersicht wird deutlich, dass der Zusammenhang zwischen Arbeitsbedingungen und Gesundheit und damit auch Leistungsfähigkeit komplex ist. Wie wir im folgenden Abschnitt sehen werden, gibt es eine Reihe empirischer Hinweise für den Zusammenhang von Arbeitsunterbrechungen und (psychischer) Gesundheit. Da der Großteil dieser Studien auf einem korrelativen Querschnittsdesign beruht, ist jedoch wenig über vermittelnde Prozesse bekannt. Anzunehmen ist, dass es durch gehäufte Arbeitsunterbrechungen zu einer Überforderung kommen kann. Diese könnte über eine Dauerbeanspruchung kognitiver (oder allgemeiner: mentaler) Ressourcen erklärt werden. Aufgrund fehlender (ausreichender) Erholungsphasen gelingt keine Rückkehr zu einem Erholungszustand, das System pendelt sich auf hohem Beanspruchungsniveau ein.

Bekannt ist auch, dass Arbeitsunterbrechungen mit negativen Emotionen verbunden sind. Gehäufte Arbeitsunterbrechungen könnten zu einem Gefühl des Kontrollverlustes führen, da die Arbeitsausführung vorrangig als external gesteuert empfunden wird (COHEN, 1980). Somit könnte auch das kumulierte Auftreten negativer Emotionen für die Entstehung psychischer Beanspruchungsfolgen relevant sein.

Zum anderen gibt es Hinweise darauf, dass sowohl unerledigte Aufgaben, als auch Aufgaben, mit deren Zielerreichung man nicht zufrieden ist, besser erinnert werden (ZEIGARNIK, 1927). Vermutlich weil diese eher durch "Rumination" im Gedächtnis behalten werden. Rumination, eine fortwährende gedankliche Beschäftigung mit Problemen intensiviert und verlängert bereits vorhandene negative Emotionen (LYUBOMIRSKY & NOLEN-HOEKSEMA, 1993). Rumination kann wiederum zu Leistungsdefiziten beitragen und so zu generalisierten Erwartungsdefiziten, einer Vorstufe zu der von SELIGMAN (1974) beschriebenen "erlernten Hilflosigkeit". Dies kann wiederum mit der Entwicklung bzw. Verstärkung von Depressionen in Verbindung gebracht werden.

In manchen Arbeitsbereichen gehören Unterbrechungen immanent zur Tätigkeit. Denken wir etwa an die Arbeit auf einer Notfallstation eines Krankenhauses. Auch wenn genauer Zeitpunkt und Art einer Unterbrechung nicht vorhersagbar sind, so ist die Wahrscheinlichkeit, dass eine Unterbrechung kommen wird, in diesen Berufen sehr hoch. Dabei verlangt die Arbeit mit und am Menschen vor allem auch subjektivierendes Arbeitshandeln. Dieses beinhaltet nach BÖHLE, GLASER und BÜSSING (2006): "Umgang mit begrenzt planbaren und kontrollierbaren Anforderungen, Wahrnehmung und Interpretation von Informationen, die sich nicht objektivieren lassen, Denken in bildhaften assoziativen Prozessen, dialogisch-interaktives Vorgehen und subjektives Nachvollziehen (Empathie)" (S. 33). Da es sich beim "Arbeitsgegenstand" um Menschen, mit Gefühlen und unvorhersehbaren Reaktionen, handelt, zählen Unwägbarkeiten und Unbestimmtheiten zu den integralen Bestandteilen der Arbeit.

Wie Experimente belegen, können Arbeitsunterbrechungen zu Kompensationsstrategien führen. Um die gestellten Anforderungen trotz unvorhergesehener Unterbrechungen zu bewältigen, wird schneller gearbeitet, was zum einen wiederum mehr Ressourcen beansprucht und zu einer schnelleren Ermüdung führen dürfte, zum an-

deren (in Abhängigkeit der Komplexität der Aufgabe) die Qualität der Arbeitsleistung beeinflussen kann. KIRMEYER (1988) nimmt beispielsweise an, dass "One way of coping with depleted attentional reserves is to set priorities for use of attention, giving priority to information pertinent to one's own goals and neglecting less pertinent cues that carry information about the mood and needs of other (COHEN, 1980). In human service settings, however, such neglect may lower the likelihood that staff will react appropriately and emphatically to client's needs, while increasing likelihood of oversimplified and distorted perceptions and evaluations of clients" (S. 627). Ein solches Bewältigungs- oder Kompensationsverhalten dürfte nicht nur negative Effekte auf die Arbeitsqualität (hier Patientenbeziehung) haben, sondern über die Unzufriedenheit mit der eigenen Leistung wiederum negativ auf die arbeitende Person zurückwirken.

Arbeitsunterbrechungen lassen sich in vielen Berufen nicht per se vermeiden. Der weiteren Aufklärung möglicher Wirkungspfade, wie sie hier angedacht wurden, kommt daher ein bedeutender Stellenwert für eine beanspruchungsoptimale Gestaltung und Ausführung von Arbeitstätigkeiten zu, in der die Wechselwirkungen zwischen Anforderungen, (personalen und situativen) Ressourcen und Stressoren zu berücksichtigen sind.

Es ist anzunehmen, dass gesundheitliche Auswirkungen von Arbeitstätigkeiten mit Multitasking-Bestandteilen sowie häufigen Arbeitsunterbrechungen über eine chronische Stressreaktion vermittelt werden. Reserven werden aufgezehrt und es kommt zu einer Dauermobilisierung, die ohne korrektive Maßnahmen im weiteren Verlauf zu psychovegetativen Reaktionsbildungen mit Krankheitswert führen können (SCHRÖDER, 1996). Dies kann ein schleichender Prozess sein, flankiert durch kognitive Abbauprozesse im höheren Lebensalter. Da kausale Zusammenhänge zwischen Arbeitsstressoren und Gesundheit vermutlich eine Latenzzeit von mindestens zwei Jahren aufweisen, sind in kürzeren Zeiträumen Indikatoren der psychischen Beanspruchung als abhängige Variablen vorzuziehen. Als ein valides Konstrukt zur Erfassung emotionaler sowie kognitiver Beanspruchungsfolgen hat sich dabei in zahlreichen Studien Irritation und seine Subkomponenten emotionale und kognitive Irritation erwiesen (MOHR, RIGOTTI & MÜLLER, 2005). Es gibt einige theoretische sowie empirische Hinweise darauf, dass Irritation eine Mittlerrolle zwischen Stressoren und weiteren, schwerwiegenderen Beeinträchtigungen des Wohlbefindens und der Gesundheit einnimmt (DORMANN & ZAPF, 1999; HÖGE, 2009; MOHR, 1991). Bei einer Betrachtung täglicher Beanspruchung durch Arbeitsunterbrechungen und Multitasking sind zudem Stimmungen und Emotionen einzubeziehen. Stimmungen sind diffuse, gefühlsbezogene Zustände, welche nahezu unmerklich auf die Erfahrungen, Kognitionen und das Verhalten wirken (EKMAN, EKMAN & DAVIDSON, 1994), ohne dass sie notwendigerweise an einen bestimmten Grund oder die Bewertung eines Ereignisses gebunden sind (SCHERER, 2005). Sie sind introspektiv zugänglich, sobald sie in den Fokus der Aufmerksamkeit gelangen. Im Gegensatz zu Emotionen, welche als kurzzeitige Reaktionen auf Objekte oder Ereignisse gesehen werden (WILHELM & SCHOEBI, 2007), sind Stimmungen fortlaufend aktiv und bilden eher einen affektiven Hintergrund (EKMAN et al., 1994).

## 7.2 Arbeitsunterbrechungen und Beanspruchung(-sfolgen)

Arbeitsunterbrechungen werden neben Zeitdruck, Problemen der Arbeitsorganisation, widersprüchlichen oder uneindeutigen Rollenanforderungen, hohen Konzentrationsnotwendigkeiten und übermäßig hohen Kooperationserfordernissen zu den wichtigsten Stressoren auf Tätigkeitsebene gezählt (ZAPF & SEMMER, 2004). Bei der Wiederaufnahme der Tätigkeit nach einer Unterbrechung muss zunächst der aktuelle Bearbeitungsstand wieder abgerufen werden – zudem kann sich das Handlungsziel – auch durch die Unterbrechung verändert haben. Generell können somit Erschwernisse der Zielerreichung als Stressoren bezeichnet werden: „[...] stress has to do with the - anticipated or experienced - thwarting of goals“ (SEMMER, 2003, S. 85). In Cohens "cognitive fatigue model" (COHEN, 1980) wird postuliert, dass Arbeitsunterbrechungen als unkontrollierbar erlebt werden können, zu einer Informationsüberlastung führen können und somit zusätzlichen kognitiven Regulationsaufwand erfordern, welcher wiederum zu einer "kognitiven Ermüdung" führt. Das Ausmaß des damit verbundenen Stresserlebens hängt ab von der individuellen Bedeutsamkeit des gefährdeten Ziels (CROPANZANO, JAMES & CRITERIA, 1993), aber auch von den organisationalen und personalen Ressourcen. Arbeitsunterbrechungen werden vor allem dann als Belastung erlebt, wenn wenig Handlungsspielraum vorhanden ist. Einen weiteren theoretischen Beitrag zu dem Zusammenhang zwischen emotionalem Erleben und Unterbrechungen leistet LAZARUS (1990) in seiner Bewertungstheorie. Er postuliert, dass bestimmte Situationen zu Angst führen. Diese tritt auf, wenn eine Situation motivational relevant (Erreichung eines Ziels) ist, motivational inkongruent (Unterbrechung einer Zielerreichung) ist und wenn es zudem wenig Copingmöglichkeiten gibt. Die ersten zwei Bedingungen treffen auf Unterbrechungen zu. Die letzte zielt auf Handlungsspielraum ab und dürfte ein wichtiger Indikator dafür sein, ob Unterbrechungen zu Regulationsüberforderungen führen oder nicht.

Obgleich Arbeitsunterbrechungen in kaum einer Auflistung potentieller Stressoren im Arbeitsleben fehlen, ist ihr Zusammenhang zu psychischer Beanspruchung, zumindest in quantitativen Feldstudien, relativ selten untersucht worden. Laborstudien bieten den Vorteil, Rahmenbedingungen konstant zu halten und unabhängige Variablen (hier Arbeitsunterbrechungen) kontrolliert zu variieren, die gestellten Aufgaben weisen jedoch in der Regel eine geringe externe Validität auf, auch können längerfristige Auswirkungen auf die Gesundheit in Laborstudien keine Berücksichtigung finden. Im Folgenden werden wir auf einzelne empirische Befunde eingehen.

LENNON (1994) erfasste Arbeitsunterbrechungen in einer, nach eigenen Angaben, repräsentativen gemischten Stichprobe von Hausfrauen und erwerbstätigen Frauen. Die Erfassung der Tätigkeitsmerkmale beschränkte sich in dieser Untersuchung nicht auf die Erwerbsarbeit, sondern umfasste auch die Haushaltstätigkeit. Im Durchschnitt berichteten erwerbstätige Frauen von weniger Unterbrechungen. In der Gesamtstichprobe ergab sich kein signifikanter Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und depressiver Stimmung. Positive Zusammenhänge zu depressiver Stimmung wurden für monotone Routinetätigkeiten und Verantwortung berichtet.

LÜHRING und SEIBEL (1981) berichten einen Zusammenhang zwischen (fremdbestimmten) Arbeitsunterbrechungen (2 Items) und psychischer Gesundheit von  $r = -.14$  bei 348 männlichen Arbeitern. Bei einer Stichprobe von 276 KrankenpflegerInnen fanden KIRKCALDY und MARTIN (2000) substantielle Zusammenhänge zwischen

Arbeitsunterbrechungen (Nurse Stress Index, HARRIS, 1989) und Arbeitszufriedenheit ( $r = -.23$ ) sowie körperlichen Beschwerden ("physical ill-health",  $r = .30$ ). GREBNER et al. (2003) berichten einen signifikanten bivariaten Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen (ISTA) und Irritation ( $r = .14$ ) und psychosomatischen Beschwerden ( $r = .23$ ) bei einer Stichprobe von Call-Center-Agenten. In multivariaten Analysen unter Berücksichtigung weiterer Stressoren waren diese Zusammenhänge nicht mehr signifikant. In einer Studie von WÜLSER (2006) resultierten signifikante Pfadkoeffizienten für den Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und Aversion gegen Schüler/innen ( $r = .27$  / bivariat:  $r = .37$ ) sowie Emotionale Erschöpfung ( $r = .10$  / bivariat:  $r = .28$ ) bei einer Stichprobe von 1234 Schweizer Lehrkräften. WINDLINGER und ZÄCH (2007) verwendeten den KFZA in einer Vergleichsstudie von Arbeitsbedingungen zwischen Großraumbüros und kleinräumigen Büros. In Großraumbüros kam es häufiger zu Unterbrechungen – dies spiegelte sich jedoch nicht in Gesundheitsindikatoren wieder. KONRADT, HERTEL und SCHMOOK (2003) fassten Arbeitsunterbrechungen, Zeitdruck, Konzentrationserfordernisse und Unsicherheit aus dem ISTA zu einem Stressoren-Index zusammen. Diese Variable korreliert  $r = .50$  mit Irritation in einer Stichprobe von  $N=72$  ArbeitnehmerInnen, die zum Teil Telearbeitsplätze hatten.

KIRMEYER (1988) führte Schichtbeobachtungen bei 72 Polizeifunkangestellten durch. Ihre Ergebnisse deuten auf differenzielle Effekte hin, je nachdem wie mit Unterbrechungen umgegangen wird. So fand KIRMEYER (1988), dass eine Unterbrechung nur dann zu einer erhöhten Wahrnehmung von Überlastung führt, wenn sofort mit der Bearbeitung der Störaufgabe angefangen wird, oder wenn versucht wird, beide Aufgaben gleichzeitig zu bearbeiten. Die simultane Bearbeitung führte zudem zu einem verstärkten Einsatz von Copingstrategien, was ein Indikator dafür ist, wie überfordernd Multitasking ist. Es wurden keine negativen Konsequenzen gemessen, wenn die erste Aufgabe beendet wurde, bevor die Unterbrechungsaufgabe bearbeitet wurde. Die Häufigkeit simultaner Aufgabenbearbeitung korrelierte mit subjektiver Überforderung zu  $r = .46$ , die Häufigkeit von Arbeitsunterbrechungen mit ungeteilter Zuwendung zur Unterbrechungsaufgabe zu  $r = .33$ . Ob die Verschiebung der Störaufgabe oder eine sequentielle Bearbeitung möglich ist oder nicht, hängt wiederum vom Handlungsspielraum ab. Dürfen die Handelnden die Bearbeitung der Unterbrechungsaufgabe hinauszögern oder stehen sie im Gegenteil unter solch einem Druck, dass sie beide Aufgaben gleichzeitig ausführen müssen?

Häufen sich nun die Unterbrechungen über den Tag, kann dies zu Regulationsüberforderungen führen. ZOHAR (1999) zeigte, dass Unterbrechungen zu einer negativeren Stimmung, höherer Erschöpfung und höherem wahrgenommenem Workload am *Ende des Tages* führten. Vermittelt über negative Stimmungen hatten Arbeitsunterbrechungen in dieser Studie auch einen Einfluss auf die Schlafqualität. Auch BRUNSTEIN (1993) fand einen Zusammenhang zwischen der Zielerreichung und der Stimmung. Die Veränderung des Vorrankommens konnte die Stimmung vorher-sagen.

In einer Stichprobe von 414 praktizierenden Ärzten berichteten ROUT, COOPER und ROUT (1996) von einem negativen Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und Arbeitszufriedenheit ( $r = -.57$ ) und positiven Zusammenhängen zu Depressivität ( $r = .59$ ) sowie "somatic anxiety" ( $r = .47$ ). COOPER, ROUT und FARAGHER (1989) verwendeten eine Stichprobe von 1817 Allgemeinärzten und berichten über einen substantiellen negativen Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen

und Arbeitszufriedenheit unter Kontrolle soziodemographischer Variablen sowie weiterer Arbeitsstressoren sowie einen Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und psychischer Gesundheit (5 % Varianzaufklärung, dies entspricht einer Korrelation von  $r = .23$ ). Auch COFFEY (1999) identifizierte Arbeitsunterbrechungen als bedeutenden Belastungsfaktor bei Krankenschwestern.

Arbeitsunterbrechungen können aber auch positive Effekte haben. Bei einer als monoton oder langweilig erlebten Primäraufgabe können Arbeitsunterbrechungen zu einer Verminderung erlebter Langeweile beitragen (FISHER, 1998). Arbeitsunterbrechungen können des Weiteren zu einem Belastungswechsel beitragen, sofern für die Unterbrechungsaufgabe andere Ressourcen beansprucht werden, als für die Primärtätigkeit. Somit können Ermüdungseffekte durch einseitige Belastungen abgefedert werden.

### 7.3 Multitasking und Beanspruchung(-sfolgen)

Empirische Befunde belegen auch einen Zusammenhang zwischen Multitaskinganforderungen und psychischer Beanspruchung. In einer experimentellen Studie wiesen WETHERELL, HEYLAND und HARRIS (2004) einen Zusammenhang zwischen einer Multitasking-Aufgabe und der Konzentration von Immunglobulin A im Speichel nach. Dabei konnten sie auch zeigen, dass die subjektive Einschätzung der Aufgabe eine relevante Größe darstellt.

Person-Environment- oder Person-Job-Fit Ansätze verstehen Verhalten als eine Funktion der Interaktion aus Umgebungsbedingungen und individuellen Voraussetzungen. Gemäß dem Person-Environment-Fit-Modell entsteht Stress durch eine Diskrepanz zwischen Person und Umwelt. Zwei Arten schlechter Passungen (Misfit) werden unterschieden; zum einen das Übersteigen der Anforderungen aus der Umwelt über die eigenen Fähigkeiten (Demands-Abilities-Fit) und zum anderen das Übersteigen der eigenen Bedürfnisse über die Angebote aus der Umwelt (Supplies-Values-Fit) (EDWARDS, 1998). Ein bestehendes Ungleichgewicht wurde in zahlreichen Studien mit einem schlechteren psychischen Befinden in Verbindung gebracht (z. B. EDWARDS, CAPLAN & VAN HARRISON, 1998; SONNENTAG & FRESE, 2003).

Bezogen auf Multitasking bezieht sich eine mangelnde Passung zwischen Multitaskingfähigkeit und -anforderungen auf einen demands-ability fit. Eine mangelnde Passung zwischen Polychronizität und Multitaskinganforderungen ist dem supplies-value-fit zuzuordnen. Mit Polychronizität wird die Präferenz bezeichnet mehreren Aufgaben gleichzeitig nachzugehen. Das Konzept wurde 1959 als erstes von HALL (1980) beschrieben. Während in den frühen Arbeiten zur Polychronizität diese als kulturelles Phänomen behandelt wurde, rückt seit den 1990er Jahren der Fokus auf das Individuum. Polychronizität ließ sich als Konstrukt auch klar von anderen zeitbezogenen Verhaltensvariablen wie Pünktlichkeit (BLUEDORN, KALLIATH, STRUBE & MARTIN, 1999; CONTE & JACOBS, 2003) oder Ungeduld (CONTE, RIZZUTO & STEINER, 1999) abgrenzen. Es besteht keine Verbindung zu Schnelligkeit. Unterschiede liegen eher darin, wie Zeit auf verschiedene Aufgaben verteilt wird, nicht wie schnell diese erledigt werden.

Aus der P-E-Fit-Forschung ist abzuleiten, dass ein Misfit zwischen Fähigkeiten und Anforderungen zu einer Überforderung führen kann, während ein Misfit zwischen Bedürfnissen (oder hier Präferenzen) und Anforderungen eher zur Unzufriedenheit führt. Insofern ist anzunehmen, dass die vermittelnden Prozesse unterschiedlicher Natur sein dürften. Ein Zusammenhang zwischen Polychronizität und der Multitaskingfähigkeit und -leistung wurde nicht gefunden (KÖNIG et al., 2005).

Forschungen zum Zusammenhang zwischen Polychronizität und vorhandenen Multitaskinganforderungen weisen auf die Bedeutung des supply-value Ansatzes der P-E-Fit Forschung hin. SLOCUMBE und BLUEDORN (1999) fanden positive Zusammenhänge zwischen der Passung von Polychronizität und Anforderungen und Commitment, selbstberichteter Leistung und der wahrgenommenen Fairness bezüglich Leistungsbeurteilungen. MARK, GUDITH und KLOCKE (2008) untersuchten in einer Labor- und einer Feldstudie den Zusammenhang zwischen dem Fit von Polychronizität und Tätigkeitsmerkmalen mit Zufriedenheit, Selbstwirksamkeitserwartung, positiven und negativen Affekt. Es zeigten sich signifikante Zusammenhänge in der Feld-, aber nicht der Laborstudie. Auch FRANCIS-SMYTHE und ROBERTSON (2003) berichten bei einer Stichprobe von 277 Fahrern eines Paketzulieferungsunternehmens positive Zusammenhänge zwischen Polychronizität und arbeitsbezogenem Wohlbefinden. Diese Befunde weisen auf die Bedeutsamkeit der individuellen Präferenz und Passung zwischen Präferenz und Tätigkeitsanforderungen hin.

Insgesamt kann die empirische Befundlage so gedeutet werden, dass Arbeitsunterbrechungen als Stressoren zu klassifizieren sind, die auch einen substantiellen Beitrag zur Erklärung des psychosozialen Wohlbefindens von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern leisten. Es gibt dabei jedoch auch Hinweise auf eine Reihe von tätigkeitsbezogenen, als auch personalen Ressourcen, welche diesen Zusammenhang abmildern können. Im Hinblick auf Multitaskinganforderungen scheint vor allem die Passung zwischen persönlichen Arbeitstilen und externalen Anforderungen das subjektive Befinden zu bedingen.

## **7.4 Arbeitsunterbrechungen, Multitasking und Leistung**

Im Vergleich zu Laborstudien mit einfachen Aufgaben kann die Arbeitsleistung am Arbeitsplatz nicht durch das Auszählen erinnelter Worte, Reaktionszeiten oder einfach zu bestimmenden Fehlern operationalisiert werden. Kontroverse Standpunkte werden etwa vertreten, ob Kompetenzen, das Arbeitsverhalten, das Arbeitsergebnis oder alles zusammen als Leistungsindikatoren herangezogen werden sollten (VISWESVARAN & ONES, 2000). Neben der Aufgabenleistung, also der Erbringung der definierten Arbeitsaufgabe kann zudem Extrarollenverhalten als Leistungsindikator herangezogen werden. Dieses Verhalten wird auch mit dem Begriff Organizational Citizenship Behavior (OCB) umschrieben (ORGAN, PODSAKOFF & MACKENZIE, 2006). Nach einem im militärischen Bereich entwickelten Modell, setzt sich Arbeitsleistung aus der multiplikativen Verknüpfung deklarativen Wissens, prozeduralen Wissens (Fähigkeiten) und Motivation zusammen (CAMPBELL, MCCLOY, OPPLER & SAGER, 1993). Des Weiteren können objektive (ohne Bewertungen von Personen erfasste Messgrößen) von subjektiven Leistungsindikatoren differenziert werden. Bei letzteren ist wiederum zwischen der Selbst- und Fremdeinschätzung (etwa durch Vorgesetzte, Kollegen oder Kunden) zu unterscheiden. Insbesondere im

Bereich der humanen Dienstleistung ist auch die Zufriedenheit der Leistungsnehmer in die Betrachtung einzubeziehen. Bei allen Verfahren besteht die Gefahr der Kontamination und Defizienz. Kontamination bezeichnet dabei etwa den Umstand, dass ein Arbeitsergebnis nicht nur vom Verhalten abhängt, sondern Auftrags- und Konjunkturlage, organisationale Rahmenbedingungen, zur Verfügung stehende Ressourcen, etc. ebenso an der Entstehung eines Arbeitsergebnisses beteiligt sind. Mit Defizienz ist gemeint, dass einzelne Kriterien nicht alle relevanten Aspekte der Arbeitsleistung erfassen (vgl. STAUFENBIEL, 2007).

ZEIGARNIK (1927) ist von einem 'Bedürfnis nach Aufgabenvollendung' ausgegangen, was dazu führt, dass die vorherige Aufgabe gerade bearbeitete Aufgaben stören kann. Weniger Beachtung fand ein weiterer Befund der umfangreichen Studie Zeigarniks. Sie konnte auch zeigen, dass die Unzufriedenheit mit der Aufgabenlösung ebenfalls zu besseren Erinnerungsleistungen führte. Ähnlich wie bei einer Unterbrechung, scheint also die Unzufriedenheit mit der Qualität der erbrachten Leistung zu einer gedanklichen Weiterbeschäftigung zu führen: "Das weist daraufhin, dass in diesen Fällen das Bedürfnis zur Wiederholung einer nicht gut ausgeführten Aufgabe mindestens eben so stark wirkt als das Quasibedürfnis bei den unterbrochenen Handlungen." (ZEIGARNIK, 1927, S. 42). Dieser Befund dürfte insbesondere für Multitaskinganforderungen von Interesse sein. Denn es ist anzunehmen, dass ab einem bestimmten Maß der Verfolgung multipler Aufgabenziele, die Qualität zwangsläufig leidet.

In einem aktuellen Review zu Arbeitsunterbrechungen bei Krankenpflegern (BIRON, LOISELLE & LAVOIE-TREMBLAY, 2009) zeigte sich, dass die Mehrheit der Studien erhebliche methodische Mängel aufweist. Nur eine Studie konnte identifiziert werden, die einen direkten (und statistisch bedeutsamen) Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen und Fehlern bei der Medikamentenvergabe herstellte (SCOTT-CAWIEZELL, PEPPER, MADSEN, PETROSKI, VOGELSMEIER & ZELLMER, 2007). Jedoch gibt es noch weitere Studien, die einen Zusammenhang zwischen Unterbrechungen und Fehlern in Krankenhäusern untersuchten. WIEGMANN, ELBARDISSI, DEARANI, DALY und SUNDT (2007) haben festgestellt, dass Unterbrechungen während Herzoperationen zu mehr Fehlern führten. COLLINS, CURRIE, PATEL, BAKKEN und CIMINIO (2007) führten eine Beobachtungsstudie in einer Klinik durch, in der mit computerbasierten Hilfssystemen gearbeitet wurde (computer provider order entry: CPOE und clinical information system: CIS). Während 406 Minuten wurden 75 Ereignisse gezählt, wovon 32 zu einer Arbeitsunterbrechung und 30 zu Multitaskingverhalten führten. Des Weiteren führten Unterbrechungen in fünf Fällen zu einer Nichtweiterverfolgung der Primäraufgaben. CHRISTIAN et al. (2006) beobachteten lediglich ein Unterbrechungsereignis, bei dem die Unterbrechung zu einem Risiko für den Patienten wurde. Andere Faktoren zeigten in dieser Untersuchung einen deutlicheren Zusammenhang zu Fehlern. Der Einfluss von Arbeitsunterbrechungen auf Fehlleistungen scheint im Feld zwar relativ gering. Es müssen hier jedoch mögliche drastische Konsequenzen, etwa bei Operationen oder bei Fehlmedikationen in die Bewertung einbezogen werden.

Weitere Studien differenzierten die Art und Lage von Arbeitsunterbrechungen genauer. GILLIE und BROADBENT (1989) untersuchten beispielsweise in einer Reihe von Experimenten den Einfluss der Dauer der Unterbrechungsaufgabe, der Ähnlichkeit zur Primärtätigkeit sowie der Komplexität der Unterbrechungsaufgabe auf die Leistung einer Primäraufgabe. Sie kamen dabei zum Schluss, dass weder die Dauer

der Unterbrechungsaufgabe noch die Möglichkeit die Unterbrechungsaufgabe zu verschieben einen Einfluss zeigten. Einen Einfluss auf die Leistung zeigte sich jedoch hinsichtlich der Ähnlichkeit der Unterbrechungsaufgabe mit der Primäraufgabe und der Komplexität der Unterbrechungsaufgabe. Inwiefern diese Laborbefunde auf Arbeitstätigkeiten im Feld übertragbar sind, ist zumindest fraglich.

SPEIER, VALACICH und VESSEY (1999) führten ein Experiment mit 238 Studierenden durch. Wie angenommen zeigte sich bei einfachen Entscheidungsaufgaben, dass die Aufgaben durch Unterbrechungen schneller und genauer gelöst wurden, während es bei komplexen Entscheidungen zu einer Verzögerung der Entscheidung und abnehmender Entscheidungsgenauigkeit kam (mit zunehmender Frequenz von Unterbrechungen).

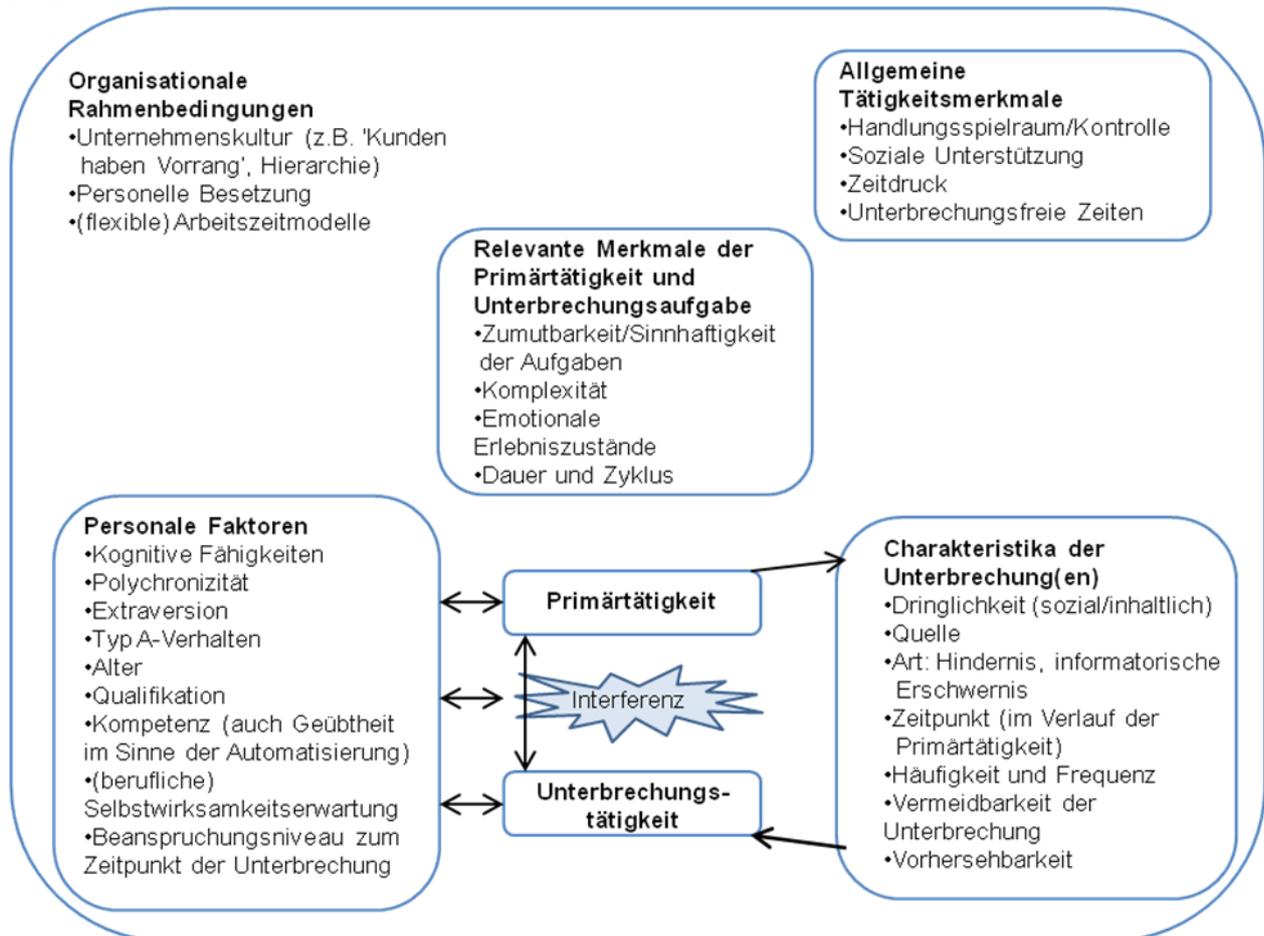
Auch MARK et al. (2008) berichten basierend auf einer Laborstudie von möglichen Kompensationseffekten durch Arbeitsunterbrechungen. Die Studienteilnehmer/innen (Studierende) beantworteten bei Arbeitsunterbrechungen Emails schneller und fassten sich kürzer. Die Probanden berichteten in den Versuchsdurchläufen mit Unterbrechungen von einem höheren mental workload, stress, Frustration, Zeitdruck und effort. Offenheit für Erfahrung und „need for personal structure“ zeigten in diesem Experiment positive Zusammenhänge zu Schnelligkeit der Aufgabenbearbeitung.

CELLIER und EYROLLE (1992) nahmen an, dass durch eine Unterbrechungsaufgabe Informationsverarbeitungsressourcen aktiviert werden müssen, während jene der Primärtätigkeit unterdrückt werden müssen. Interferenz der Aufgaben resultiere in einer mangelhaften Aktivierung oder Inhibition. In ihrem experimentellen Design fanden die Autoren Belege für eine Leistungsminderung durch verlängerte Bearbeitungszeiten und höhere Fehlerraten durch Unterbrechungen. ZIJLSTRA et al. (1999) kritisierten die artifiziellen Aufgaben, die in Laborstudien Verwendung fanden und gaben Universitätsmitarbeitern in ihrer Untersuchung die Aufgabe einen Text zu editieren. Unterbrechungen dieser Aufgabe wurden durch Telefonanrufe operationalisiert, wobei in einer Bedingung die Unterbrechungsaufgabe in einer einfachen Informationsbeschaffung bestand (z. B. Telefonnummer raussuchen), in einer anderen Bedingung eine weitere Textaufgabe umfasste. Die Ergebnisse deuten auf einen Strategiewechsel nach einer Unterbrechung hin. Untersuchungsteilnehmer berichteten des Weiteren von geringeren positiven Emotionen, wenn sie unterbrochen wurden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass Arbeitsunterbrechungen zumeist zu einer Erhöhung der Fehlerrate und der Bearbeitungszeit einer Aufgabe führen (BAILEY & KONSTAN, 2006; LAW et al., 2004). In besonderen Fällen jedoch können Sie auch die Effizienz der Arbeit erhöhen, z. B. wenn die Grundaufgabe relativ einfach ist (SPEIER et al., 1999). Eine mögliche Erklärung für eine Effizienzsteigerung ist, dass die Unterbrechung zu einem Strategiewechsel führt (ZIJLSTRA et al., 1999). Ist dies jedoch nicht der Fall, verschlechtert sie die Leistung. Das Ausmaß der Störwirkung hängt dabei von der Häufigkeit der Störung und von Eigenschaften der Unterbrechung wie ihrer Ähnlichkeit zur eigentlichen Aufgabe und ihrer Komplexität ab (EDWARDS & GRONLUND, 1998; GILLIE & BROADBENT, 1989; SPEIER et al., 1999).

## 7.5 Zu berücksichtigende Faktoren und Drittvariablen

Aus den bisherigen Ausführungen wurde deutlich, dass es eine ganze Reihe von Faktoren gibt, welche die Wirkungen von Arbeitsunterbrechungen und Multitasking beeinflussen. In diesem Abschnitt möchten wir diese Faktoren noch einmal zusammenfassen, wobei wir zum einen auf dargestellte empirische Befunde rekurrieren, zum anderen auf Faktoren, welche aus theoretischen Modellannahmen relevant sein könnten. Diese Faktoren und Drittvariablen können grob nach organisationalen Rahmenbedingungen, personalen Merkmalen, Tätigkeitsmerkmalen und der Interferenz zwischen Aufgaben gegliedert werden. Eine Übersicht gibt das folgende Schaubild.



**Abb. 7.1** Übersicht über zu berücksichtigende Faktoren und Drittvariablen

Mit der Unterscheidung in Primärtätigkeit und Unterbrechungstätigkeit ist keine Bewertung im Sinne der Relevanz dieser Tätigkeiten verbunden, sondern lediglich eine zeitliche Abfolge. In der Regel ist davon auszugehen, dass auch die Unterbrechungstätigkeiten zu den beruflichen Kerntätigkeiten zählen.

### 7.5.1 Organisationale Rahmenbedingungen

Organisationale Faktoren bestimmen einen bedeutenden Teil des Arbeitshandelns: "Mit der betrieblich vorgegebenen Aufgabenstrukturierung werden folglich wesentliche Aspekte der Aufbau- und Ablauforganisation, Formen der Kooperation von Organisationseinheiten sowie Möglichkeiten bzw. Unmöglichkeiten für selbstorganisier-

te Abläufe festgelegt" (GLASER, 2006, S. 44). Die Wahrscheinlichkeit von Unterbrechungen ist auch durch die räumliche Struktur mitbestimmt, wie es etwa vergleichende Forschung zu Groß- und Kleinraumbüros nahe legen (WINDLINGER & ZÄCH, 2007). Auch werden auf betrieblicher Ebene spezifische Normen und Werte ausgebildet, beispielsweise emotionsbezogene Display-Rules explizit über Firmenleitsätze oder durch eine informelle Kultur vermittelt (RAFAELI & SUTTON, 1989). Aufgrund der zentralen Rolle von Führungskräften für die Strukturierung und Delegation von Aufgaben ist auch die Führungskultur als beeinflussender Faktor zu rechnen. Eine aktuelle Längsschnittstudie von NIELSEN, RANDALL, YARKER und BRENNER (2008) zeigt beispielsweise, dass Führungsverhalten (nur) indirekte Effekte – d. h. mediiert über Tätigkeitsmerkmale – auf die Gesundheit der Geführten hat. (Flexible) Arbeitszeitmodelle, der Einsatz von Leiharbeitern (die vermutlich häufiger mit Fragen an die Stammebelegschaft herantreten) und insgesamt die Diversität (z. B. Alter, Qualifikation) der Belegschaft sind ohne Zweifel Rahmenbedingungen welche die Anforderungsstruktur von Tätigkeiten mitbestimmen (RIGOTTI & GALIS, in Druck). Des Weiteren sind betriebliche Weiterbildungsangebote und Bemühungen um eine alter(n)sgerechte Arbeitsplatzgestaltung als mögliche, relevante, Einflussfaktoren auf den Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen/Multitasking und Gesundheit zu nennen.

### **7.5.2 Allgemeine Tätigkeitsmerkmale**

Neben den spezifischen Merkmalen isolierter Arbeitstätigkeiten bei der Betrachtung von Effekten durch Arbeitsunterbrechungen oder Multitasking sind, zu den wichtigsten allgemeinen Charakteristika der Handlungs- und Entscheidungsspielraum, die gebotene soziale Unterstützung durch Vorgesetzte und Kollegen, die Intensität der Arbeit (Zeitdruck) und die sich aus der Arbeitsorganisation ergebenden potentiell unterbrechungsfreien Zeiträume zu zählen.

### **7.5.3 Relevante Merkmale der Primärtätigkeit und Unterbrechungsaufgabe**

Ein zentrales Merkmal der Tätigkeiten stellt deren Komplexität, im Sinne der Vollständigkeit der Aufgabe und den beschriebenen nötigen Regulationserfordernissen dar. Je komplexer die Tätigkeit (höhere Regulationsebenen), desto schwieriger fällt es und desto länger dauert es, nach einer Unterbrechung wieder in die Aufgabe zurückzufinden. Während es bei leichten Aufgaben durch eine Unterbrechung sogar zu einer Leistungssteigerung kommen kann, sind bei komplexen Anforderungen die Wechselkosten zwischen den Aufgaben, auch bei als Multitasking erlebter Handlungsausführung größer, als der vermeintliche Nutzen, sei es auf Beanspruchungs- oder auf Leistungsebene. Es ist insbesondere bei den Folgen der Komplexität von nicht-linearen Zusammenhängen auszugehen.

Wir haben auch auf die Bedeutung emotionaler Erlebniszustände bei der Arbeitsausführung hingewiesen. Diese stellen einen zusätzlichen mentalen Regulationsaufwand dar, insbesondere wenn die Sekundär- oder Unterbrechungstätigkeit einen anderen Emotionsausdruck verlangt oder vielleicht auch eine spontane Emotion hervorruft.

Des Weiteren sind zeitliche Faktoren zu berücksichtigen. Handelt es sich etwa um einmalige oder wiederkehrende Unterbrechungsereignisse? Für wie lange muss die Primärtätigkeit unterbrochen werden?

Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass es bei leichten Aufgaben durch Unterbrechungen oder selbstgewählten Aufgabenwechselln auch zu einer Entlastung kommen kann.

#### **7.5.4 Personale Faktoren**

Zu den basalen kognitiven Fähigkeiten, die bei der Bearbeitung von Multitasking-Aufgaben von Nutzen sind, gehören die Arbeitsgedächtnisspanne und -kapazität, fluide Intelligenz und die Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit. Formale Qualifikation, aber auch durch Arbeitserfahrung erworbene Handlungskompetenzen helfen dabei Handlungen zu automatisieren, die somit weniger kognitive Ressourcen benötigen. Das (biologische) Alter ist dabei einerseits ein Indikator für kognitive und neuronale Abbauprozesse, die sich jedoch aufgrund von Selektions-, Kompensations- und Optimierungsprozessen nicht auf die Leistungsfähigkeit niederschlagen müssen. Im Zusammenhang mit Multitasking wird vor allem die individuelle Präferenz mehr als eine Aufgabe zur gleichen Zeit zu bearbeiten (Polychronizität) als bedeutsam herausgestellt (CONTE et al., 1999). Auch Typ A Disposition, insbesondere Ungeduld (time urgency) wurde als Verhaltensbeeinflussender Indikator auf personaler Ebene identifiziert. (Berufliche) Selbstwirksamkeitserwartung (RIGOTTI et al., 2008) kann im Interaktionsgefüge von Anforderungen, Ressourcen und Stressoren einerseits vermittelnde (moderierende und mediierende) Funktionen erfüllen, zum anderen auch ein Ergebnis erfolgreichen wie erfolglosen Arbeitshandelns sein.

#### **7.5.5 Charakteristika der Unterbrechung**

Die Dringlichkeit der Unterbrechung, die sich aus dem inhaltlichen Aufforderungscharakter (schwerstverletztes Unfallopfer) und der sozialen Einbettung (Klinikchefin vs. Praktikant) ergibt, dürfte eine bedeutende Rolle für den Umgang mit der Unterbrechung spielen. Neben der Quelle (z. B. Kollegen, Vorgesetzte, Technische Probleme) können auch verschiedene Arten von Unterbrechungen differenziert werden. JETT und GEORGE (2003) unterscheiden beispielsweise zwischen intrusions, breaks, distractions und discrepancies.

Der Zeitpunkt der Unterbrechung spielt eine bedeutende Rolle für die nötigen Kosten bei der Wiederaufnahme der Primäraufgabe. Gelingt es noch eine Teilhandlung abzuschließen, oder wird die Person in mitten eines Handlungskreises aus der Tätigkeit gerissen? Nicht zuletzt ist für die Bewertung von Arbeitsunterbrechungen die Häufigkeit und Frequenz relevant.

Da fehlende Kontrolle und Unsicherheit als bedeutende Stressoren gelten (COHEN, 1980), ist die Vorhersehbarkeit mit der bestimmte Unterbrechungen auftreten vermutlich ein protektiver Faktor.

#### **7.5.6 Interferenz**

Mit dem Begriff Interferenz möchten wir in dieser Übersicht Eigenschaften und Bedingungen belegen, welche sich erst aus der gemeinsamen Betrachtung der Aufgaben ergeben. Dies betrifft beispielsweise die Domänenübereinstimmung von Aufgaben, deren Ähnlichkeit und gegenseitige Interdependenz. Studien belegen, dass Unterbrechungen innerhalb desselben Kontexts positive Effekte und Unterbrechungen, die

einen Kontextwechsel nötig werden ließen negative Effekte zeigen (MARK, GONZALEZ & HARRIS, 2005).

### **Zusammenfassung Kapitel 7**

In diesem Abschnitt wurde der Kenntnisstand bezüglich möglicher Verbindungen zwischen Arbeitsunterbrechungen sowie Multitasking einerseits und psychischer Beanspruchung sowie Leistung andererseits dargestellt. Um diesen Zusammenhang besser zu verstehen ist es wichtig, grundlegende Theorien aus der Stressforschung zu berücksichtigen. Anhand der Unterscheidung in Anforderungen, Stressoren und Ressourcen wurde eine komprimierte und selektive Zusammenstellung relevanter Theorien und Modelle der arbeitsbezogenen Stressforschung dargestellt. Dies zeigt auch, dass Arbeitsunterbrechungen sowie Multitaskinganforderungen neben vielen weiteren Arbeits- und Organisationsbedingungen in Wechselwirkung zu den individuellen Bedürfnissen und Fähigkeiten stehen. Daher ist im Feld, also unter realen Arbeitsbedingungen, kein großer, jedoch ein substantieller Zusammenhang zwischen Arbeitsunterbrechungen bzw. Multitaskinganforderungen und der (psychischen) Gesundheit sowie Leistung zu erwarten. Neben den kognitiven Regulationserfordernissen sind vor allem in der humanen Dienstleistung auch emotionale Erlebniszustände immanenter Bestandteil der Arbeitstätigkeit. Wir haben diesbezüglich auf ein Forschungsdesiderat hingewiesen. In einer abschließenden Übersicht wurden relevante Variablen diskutiert, welche in Feldstudien weiter untersucht werden müssen.

## 8 Zusammenfassung

In dem vorliegenden Bericht wurden die Konzepte Arbeitsunterbrechungen und Multitasking einzeln beschrieben. Dabei wurden die Theorien und Ergebnisse verschiedenster Forschungszweige berücksichtigt. Im Anschluss wurden die zwei Konstrukte erst miteinander in Bezug gesetzt und darauf wurde der Einfluss des Alters auf die Fähigkeit, mit Arbeitsunterbrechungen und Multitaskingsituationen umzugehen, diskutiert. Nach einem kurzen Exkurs über mögliche Erfassungsmethoden dieser und verwandter Konstrukte wurden sie aus der Perspektive der Stressforschung neu betrachtet. Dabei wurde zuerst ein Kurzüberblick über relevante Theorien der Stressforschung gegeben und anschließend bisherige Forschungsergebnisse zu den Folgen von Arbeitsunterbrechungen und Multitasking berichtet. Letztendlich wurde ein Modell vorgestellt, welches einen Gesamtüberblick über mögliche Wirkfaktoren auf Leistungsminderungen und das Erleben von Stress in Zusammenhang mit Unterbrechungen und Multitasking darstellt. Die Ergebnisse dieser Arbeit lassen sich in folgende Postulate zusammenfassen:

### Arbeitsunterbrechungen

- (1) Arbeitsunterbrechungen stellen eine zusätzliche Anforderung an den Menschen dar. Sie gehen mit einem erhöhten Regulationsaufwand einher.
- (2) Das kann dazu führen, dass die Leistungen besser werden, da eine zu einfache monotone Aufgabe dadurch ein für den Einzelnen angenehmes Anforderungsniveau erreicht, oder dazu, dass die Leistungen schlechter werden, da eine Überforderung des Menschen vorliegt.
- (3) Die Unterbrechungssituation kann in folgende Phasen eingeteilt werden: Bearbeitung der primären Aufgabe, Unterbrechungssignal, Interruption lag, Reaktion auf die Unterbrechung, Resumption lag, weiterführende Bearbeitung der primären Aufgabe.
- (4) Unterbrechungen sind besonders dann von Nachteil, wenn sie die Bearbeitung einer Aufgabe in der Phase ihres höchsten Workloades stören. Am günstigsten sind Unterbrechungen, die zwischen zwei Teilaufgaben auftreten.
- (5) Unterbrechungen können zum Vergessen von Intentionen führen.
- (6) Eine geschickte Nutzung des Interruption lags kann negative Konsequenzen von Unterbrechungen minimieren.

### Multitasking

- (7) Die Fähigkeit, Multitaskingaufgaben zu bearbeiten, hängt mit den Konstrukten Arbeitsgedächtniskapazität, fluide Intelligenz, Aufmerksamkeit und Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit zusammen.
- (8) Neurologische Korrelate sind der Dorsolaterale Präfrontalkortex und der Anterior Cingulate Kortex.

- (9) Menschen sind nur bedingt fähig, Aufgaben tatsächlich gleichzeitig auszuführen. Möglich ist dies nur, wenn die Aufgaben hoch automatisiert sind und die zentrale Exekutive umgangen werden kann.
- (10) Gemäß dem Task Switching Paradigma sind die Zeiteinbußen und Fehler, die durch das Ausführen von Multitaskingaufgaben entstehen, auf Rest- und Mischkosten zurückzuführen.
- (11) Multitasking und Arbeitsunterbrechungen haben ähnliche zugrundeliegende Prozesse. Beide Konzepte erfordern einen Aufgaben- und Aufmerksamkeitswechsel, deren Ablauf gut mit der Ziel-Aktivierungstheorie und den Annahmen des Task Switching Paradigmas erklärbar sind. Außerdem stellen beide hohe Anforderungen an das Arbeitsgedächtnis.

### **Alter**

- (12) Über die Lebensspanne hinweg nehmen die Verarbeitungsgeschwindigkeit, die Arbeitsgedächtnisleistung und die Fähigkeit zum schnellen Aufgabenwechsel ab.
- (13) Diese Veränderungen sind assoziiert mit Abbauprozessen der weißen und grauen Masse des Präfrontalkortex.
- (14) Sie führen zu Verschlechterungen der Fähigkeit, in Laborexperimenten mit Multitaskingsituationen und Arbeitsunterbrechungen umzugehen.
- (15) Diese Defizite können jedoch durch Erfahrung und die Verwendung von Hilfsmitteln ausgeglichen werden.

### **Stress**

- (16) Arbeitsunterbrechungen und Multitaskingaufgaben können den Anforderungscharakter von Arbeitstätigkeiten erhöhen und somit Lernpotential besitzen.
- (17) Handlungsspielraum, soziale Unterstützung, kognitive Fähigkeiten und dispositionelle Faktoren (wie Selbstwirksamkeit und Kontrollüberzeugung) sind Ressourcen im Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitasking.
- (18) Unterbrechungen und Multitaskingaufgaben können als Stressoren gesehen werden.
- (19) Arbeitsunterbrechungen können die für den Beruf der Krankenschwestern und -pfleger wichtige Emotions- und Gefühlsarbeit stören und somit zusätzlichen Regulationsaufwand verursachen.
- (20) Arbeitsunterbrechungen können zu Kompensationsstrategien führen, die die Qualität der Arbeit senken.
- (21) Arbeitsunterbrechungen und Multitasking können die Stimmung beeinträchtigen und zu Irritation führen.

- (22) Arbeitsunterbrechungen können zu Wahrnehmung von Belastetheit, zu Irritation und zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen führen.
- (23) Es gibt Hinweise darauf, dass es einen Zusammenhang zwischen Parametern des Wohlbefindens und der Passung von Polychronizität und Arbeitsanforderungen gibt.
- (24) Organisationale Rahmenbedingungen, Merkmale der Arbeitstätigkeit, Merkmale der Primär- und Störaufgabe, Personale Faktoren und Charakteristika der Unterbrechung haben einen Einfluss auf die Wirkung von Arbeitsunterbrechungen auf das Stresserleben.

## 9 Ausblick

Dieser Literaturüberblick zu den Phänomenen Arbeitsunterbrechungen und Multitasking verdeutlicht, dass diese als psychische Belastungen einen wichtigen Stellenwert einnehmen. Zusammengefasst kann festgestellt werden, dass Arbeitsunterbrechungen in Abhängigkeit der Frequenz ihres Auftretens, der Domänenübereinstimmung mit der unterbrochenen Aufgabe und Persönlichkeitsmerkmalen und Präferenzen bei einfachen Aufgaben die Leistung sogar positiv beeinflussen können – bei komplexen Aufgaben jedoch die Kosten für die Wiederaufnahme steigen und Unterbrechungen eher zu einer Leistungsminderung führen. Recht stabil sowohl im Labor als auch im Feld sind die Befunde zur Unterbrechungsattribution – Unterbrechungen werden als „nervig“ erlebt, lösen negative Gefühle und Frustration aus. Unterbrechungen führen zu einem höheren subjektiven mental workload. Als Kompensationsstrategie ist schnelleres Arbeiten zu nennen, was wiederum zu einer Qualitätsminderung führen kann.

Der Anteil älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer nimmt aufgrund des soziodemographischen Wandels stetig zu. Für Arbeitgeber stellt sich die Aufgabe, die Kompetenz ihrer langjährigen Erfahrungsträger optimal zu nutzen und ihnen dabei eine Arbeitsumgebung zu bieten, die eine gesunde Ausführung der Tätigkeit bis zum Rentenalter ermöglicht. Veränderungen der kognitiven Leistungsfähigkeit über die Lebensspanne machen eine differenzielle Arbeitsgestaltung notwendig. Den natürlichen Leistungsgrenzen des Menschen muss dabei verstärkt Aufmerksamkeit geschenkt werden. Im Sinne eines nachhaltigen Präventionskonzeptes sollten dabei Verhältnis- und Verhaltenspräventive Maßnahmen ineinander greifen.

Metaanalysen belegen klar, dass es im Alter keine generellen arbeitsbezogenen Leistungseinbußen gibt (SCHMIDT & HUNTER, 2000) und das Alter sogar mit einer individuellen Produktivitätssteigerung zusammenhängt (WALDMAN & AVOLIO, 1986). Allerdings sind Ältere unter Zeitdruck und bei Aufgaben, die vor allem basale kognitive Fähigkeiten voraussetzen, im Nachteil (BOERLIJST, MUNNICHES & VAN DER HEIJDEN, 1985) – bei komplexen Tätigkeiten, die eher wissensbasiert sind und bei denen Erfahrung eine Rolle spielt, schneiden Ältere wiederum besser ab als Jüngere (LEHR, 2007). Einer differenziellen alter(n)sgerechten Arbeitsgestaltung kommt daher in Zukunft ein herausragender Stellenwert zu. Diese wissenschaftlichen Erkenntnisse gilt es auch in die betriebliche Praxis zu transportieren, um vorherrschenden Defizitmodellen des Alterns und gesellschaftlichen Vorurteilen entgegenzuwirken.

Arbeitsunterbrechungen und Multitaskinganforderungen stellen jedoch nicht nur für ältere Arbeitnehmer/innen eine psychische Belastung dar – sondern betreffen alle Altersgruppen. Viele der Laborstudien wurden ja in der Tat mit sehr jungen Stichproben durchgeführt (Studierende). Allerdings fehlen bisher belastbare Daten aus Feldstudien, welche auf mögliche Altersdifferenzen im Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und den Wirkungen auf die psychische Beanspruchung und Gesundheit hinweisen könnten.

In der angewandten Forschung überwiegen Beobachtungsstudien, die oftmals einen eher deskriptiven Charakter tragen. Auffällig ist, dass Arbeitsunterbrechungen vor-

rangig in Krankenhäusern untersucht worden sind sowie in atypischen Beschäftigungsverhältnissen wie etwa Telearbeit.

Studien aus den Angewandten Forschungsdisziplinen basieren häufig auf einem Querschnittsdesign, welches keine Aussagen über Ursachen-Wirkungszusammenhänge zulässt. Zur Abbildung und Untersuchung von Prozessen und kausalen Zusammenhängen sind dringend mehr längsschnittliche Forschungsdesigns zu empfehlen. Laborstudien können besser Auskunft über kognitive Prozesse liefern. Sie bieten den Vorteil der Kontrolle von Rahmenbedingungen sowie der exakten Variation unabhängiger Variablen. Sie bleiben aber immer artifiziell in den gestellten Aufgaben und können keine Effekte langfristiger Exposition häufiger Unterbrechungen bzw. Multitaskinganforderungen untersuchen. Will man etwa den Einfluss organisationaler Normen und Werte, der Führungskultur, oder auch individuellen Führungsbeziehungen – oder die Auswirkung gehäufte Unterbrechungen oder Multitaskinganforderungen auf die Gesundheit von Arbeitnehmer/innen untersuchen – so bleibt eben nur der Weg ins Feld.

Gewinnbringend wäre es, im Sinne eines rekursiven Prozesses, die Vorteile experimenteller und angewandter Forschung zu verbinden. Konkrete anwendungsbezogene Fragestellungen können so durch Verfahren und Paradigmen, insbesondere im Bereich der Hirnforschung ergänzt und erweitert werden. Vor allem im Hinblick auf die Aufgabengestaltung in Experimenten sind hier Impulse zu einer Erhöhung der ökologischen Validität zu erwarten. Die Förderung des Diskurses zwischen Grundlagendisziplinen und Anwendungsfächern, welcher für beide Fachgebiete gewinnbringend sein sollte, ist dabei im Sinne des Erkenntnisfortschritts zu befördern.

Auch fehlen bisher konkrete Handlungsempfehlungen sowohl zur Arbeits- und Organisationsgestaltung, als auch zum individuellen Umgang mit Arbeitsunterbrechungen und Multitasking. Beides wird in vielen Berufen nicht per se verhindert werden können. Vermutlich sind neben allgemeinen Empfehlungen immer auch kontextspezifische Lösungen zu finden. Gesundheitszirkel könnten dabei eine Methode der Wahl sein. Dabei steht im Vordergrund, dass die Beschäftigten Experten für ihre Arbeit sind und am besten wissen, welche Tätigkeiten belasten und gesundheitliche Beschwerden verursachen.

Aus unserer Sicht, lassen sich aus diesem Überblick folgende Forschungsdesiderate ableiten:

- (1) Erweiterung des Wissens über moderierende und mediierende Faktoren (personen- und situationsbezogene Variablen)
- (2) Stärkere Berücksichtigung des Alters in Feld- und Laborstudien
- (3) Berücksichtigung des Einflusses von selbstbezogenen Dispositionen (z. B. berufliche Selbstwirksamkeitserwartung) auf das Arbeitsverhalten sowie mögliche Rückwirkung auf die Person
- (4) Klassifizierung und Effizienzüberprüfung von Bewältigungsstrategien
- (5) Ökologisch-validere Betrachtung von Multitasking und Arbeitsunterbrechungen (Einbeziehung verschiedenster Berufsgruppen)

- (6) Weitere Ausdifferenzierung von Tätigkeits- und Unterbrechungscharakteristika in Hinblick auf beanspruchungsoptimale Arbeitsgestaltung
- (7) Multi-method- und multi-source-Forschungsdesigns (Bsp. Einbeziehung physiologischer Stressindikatoren; Fremd- und Selbsturteile)
- (8) Weitere Aufklärung der Variablen im Rahmen zeitlicher Prozessmodelle (Tagebuch- und Längsschnittstudien)
- (9) Untersuchungen zum Einfluss organisationaler Kontextfaktoren (Mehrebenenmodelle)
- (10) Die Erarbeitung konkreter Handlungsempfehlungen sowie möglicher Instrumente zur Erarbeitung kontextspezifischer Lösungen im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung

## Literaturverzeichnis

**Antonovsky, A.:** Unraveling the mystery of health. San Francisco: Jossey-Bass 1988

**Abraham, J. D.; Hansson, R. O.:** Successful aging at work – an applied study of selection, optimization and compensation through impression management. *Journals of Gerontology Series B – Psychological Sciences and Social Sciences* 50 (1995), 2, 94-103

**Alm, H.; Nilsson, L.:** The effects of a mobile telephone task on driver behaviour in a car following situation. *Accident Analysis and Prevention* 27 (1995), 707-715

**Altmann, E. M.; Trafton, J. G.:** Memory for goals: an activation-based model. *Cognitive Science* 26 (2002), 39-83

**Altmann, E. M.; Trafton, J. G.:** Timecourse of recovery from task interruption: Data and a model. *Psychonomic Bulletin & Review* 14 (2007), 6, 1079-1084

**Avolio, B. J.; Waldman, D. A.; McDaniel, M. A.:** Age and Work Performance in nonmanagerial Jobs – The Effects of Experience and Occupational Type, *Academy of Management Journal* 33 (1990), 2, 407-422

**Altmann, E. M.; Gray, W. D.:** An Integrated Model of Cognitive Control in Task Switching. *Psychological Review* 115 (2008), 3, 602-639

**Bäckman, L.; Dixon, R. A.:** Psychological compensation – A theoretical framework. *Psychological Bulletin* 112 (1992), 2, 259-283

**Baddeley, A. D., Thomson, N. & Buchanan, M.:** Word length and the structure of short-term memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 14 (1975), 575-589

**Baethge, A.; Rigotti, T.:** Arbeitsunterbrechungen und 'Multitasking' in informationsintensiven Berufen – Auswirkungen auf Leistungs-/Arbeitsfähigkeit und Gesundheit unter besonderer Berücksichtigung älterer Arbeitnehmer. Dortmund/Berlin/Dresden: BAuA 2010. 1. Zwischenbericht für das Projekt F 2220

**Bailey, B. P.; Konstan, J. A.:** On the need for attention-aware systems: Measuring effects of interruption on task performance, error rate, and affective state. *Computers in Human Behavior* 22 (2006), 685-708

**Bakker, A. B.; Demerouti, E.; Euwema, M. C.:** Job resources buffer the impact of job demands on burnout. *Journal of Occupational Health Psychology* 10 (2005), 170-180

**Baltes, P. B.; Baltes, M. B.:** Optimierung durch Selektion und Kompensation. Ein psychologisches Modell erfolgreichen Alterns. *Zeitschrift für Pädagogik*, 35 (1989), 85-105

**Baltes, M. B.; Carstensen, L. L.:** Gutes Leben im Alter: Überlegungen zu einem prozeßorientierten Metamodell erfolgreichen Alterns. *Psychologische Rundschau* 47 (1996), 199-215

**Bandura, A.:** Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84 (1977), 191-215

**Bandura, A.:** Self-efficacy: Freeman. New York, NY, 1997

**Bellebaum, C.; Daum, I.:** Cerebellar involvement in executive control. *Cerebellum* 6 (2007), 3, 184-192

**Bellmann, L.; Kistler, E.; Wahse, J.:** Demographischer Wandel: Betriebe müssen sich auf alternde Belegschaften einstellen. Nürnberg, 2007

**Berryhill, M.E.; Hughes, H. C.:** On the minimization of task switch costs following long-term training. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71 (2009), 3, 503-514

**Biron, A. D.; Loiselle, C. G.; Lavoie-Tremblay, M.:** Work interruptions and their contribution to medication administration errors: An evidence review. *Worldview on Evidence-Based Nursing* 6 (2009), 2, 70-86

**Bluedorn, A. C.; Kalliath, T. J.; Strube, M. J.; Martin, G. D.:** Polychronicity and the Inventory of Polychronic Values (IPV): The development of an instrument to measure a fundamental dimension of organizational culture. *Journal of Managerial Psychology* 14 (1999), 205-231

**Boerlijst, J. G.; Munnichs, J. A. M.; van der Heijden, B. I. J. M.:** The 'older worker' in the organization. In: Drenth, P. J. D.; Thierry, H.; De Wolf, C. M. (Hrsg.): *Handbook of work and organizational psychology*. Chichester: Wiley 1985, 183-214

**Böhle, F.; Glaser, J.; Büssing, A.:** Interaktion als Arbeit - Ziele und Konzept. In: Böhle, F.; Glaser, J. (Hrsg.): *Arbeit in der Interaktion – Interaktion als Arbeit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2006, 25-41

**Bratfisch, O.; Hagman, E.:** Simultankapazität/Multi-Tasking (SIMKAP) Version 24.00: Handanweisung. Mödling, Österreich: Schuhfried 2003

**Brickenkamp, R.:** Test d2: Aufmerksamkeits-Belastungstest. 9. überarbeitete und neu normierte Auflage. Göttingen: Hogrefe 2002

**Brixey, J. J.; Robinson, D. J.; Johnson, C. W.; Johnson, T. R.; Turley, J. P.; Zhang, J.:** A concept analysis of the phenomenon interruption. *Advances in Nursing Science*, 30 (2007), 1, 26-42

**Brunstein, J. C.:** Personal goals and subjective well being: A longitudinal study. *Journal of Personality and Social Psychology* 65 (1993), 1061-1070

**Bühner, M.; König, C.J.; Pick, M.; Krumm, S.:** Working Memory Dimensions as Differential Predictors of the Speed and Error Aspect of Multitasking Performance. *Human Performance* 19 (2006), 3, 253-275

**Büssing, A.; Glaser, J.:** Das Tätigkeits- und Arbeitsanalyseverfahren für das Krankenhaus – Selbstbeobachtungsversion (TAA-KH-S). Göttingen: Hogrefe 2002

**Büssing, A.; Glaser, J.:** Interaktionsarbeit: Konzept und Methoden der Erfassung im Krankenhaus. Zeitschrift für Arbeitswissenschaften 53 (1999), 164-173

**Cades, D. M.; Werner, N.; Trafton, J. G.; Boehm-Davis, D. A.; Monk, C. A.:** Dealing with Interruptions Can Be Complex, But Does Interruption Complexity Matter: A Mental Resources Approach to Quantifying Disruption. In: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting. Santa Monica, CA: HFES 2008

**Campbell, J. P.; McCloy, R.A.; Oppler, S. H.; Sager, C. E.:** A theory of performance. In: Schmitt, N.; Borman, W. C. (Hrsg.): Personnel selection in organizations. San Francisco: Jossey-Bass 1993, 35-70

**Carton, A. M.; Aiello, J. R.:** Control and Anticipation of Social Interruptions: Reduced Stress and Improved Task Performance. Journal of Applied Social Psychology 39 (2009), 1, 169-185

**Cattell, R. B.:** Theory of fluid and cristallized intelligence: A critical experiment. Journal of Educational Psychology 51 (1963), 1, 1-22

**Cellier, J. M.; Eyrolle, H.:** Interference between switched tasks. Ergonomics 35 (1992), 25-36

**Chisholm, C. D.; Dornfeld, A. M.; Nelson, D. R.; Cordell, W. H.:** Work interrupted: A comparison of workplace interruptions in emergency departments and primary care offices. Anals of emergency medicine 38 (2001), 2, 146-151

**Christian, C. K.; Gustafson, M. L.; Roth, E. M.; Sheridan, T. B.; Gandhi, T. K.; Dwyer, K.; Zinner, M. J.; Dierks, M. M.:** A prospective study of patient safety in the operating room. Surgery 139 (2006), 2, 159-173

**Coffey, M.:** Stress and burnout in forensic community mental health nurses: An investigation if its causes and effects. Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing 6 (1999), 433-443

**Cohen, S.:** After effects of stress on human performance and social behavior: A review of research and theory. Psychological Bulletin 88 (1980), 82-108

**Collins, S. A.; Currie, L.; Patel, V. L.; Bakken, S.; Cimino, J. J.:** Multitasking by clinicians in the context of CPOE and CIS use. Congress Proceedings MedInfo 2007, Brisbane, Australia (2007), 958-962

**Conte, J. M.; Jacobs, R. R.:** Validity evidence linking polychronicity and Big Five personality dimensions to absence, lateness, and supervisory performance ratings. Human Performance 16 (2003), 107-129

**Conte, J. M.; Rizzuto, T. E.; Steiner, D. D.:** A construct-oriented analysis of individual-level polychronicity. Journal of Managerial Psychology 14 (1999), 269-288

- Conway, A. R. A.; Kane, M. J.; Engle, R. W.:** Working memory capacity and its relation to general intelligence. *Trends in Cognitive Sciences* 7 (2003), 12, 547-552
- Cooper, C. L.; Rout U.; Faragher B.:** Mental health, job satisfaction, and job stress among general practioners. *British Journal of Medicine* 298 (1989), 366-370
- Craik, F. I. M.; Bialystok, E.:** Planning and task management in older adults: Cooking breakfast. *Memory & Cognition* 34 (2006), 6, 1236-1249
- Cropanzano, R.; James, K.; Criteria, M.:** A goal hierarchy model of personality, motivation, and leadership. *Research in Organizational Behavior* 15 (1993), 267-322
- De Jonge, J.; Bosma, H.; Peter, R.; Siegrist, J.:** Job strain, effort-reward imbalance and employee well-being: A large scale cross-sectional study. *Social Science and Medicine* 50 (2000), 1317-1327
- D'Esposito, M.; Detre, J. A.; Alsop, D. C.; Shin, R. K.; Atlas, S.; Grossman, M.:** The neural basis of the central executive system of working memory. *Nature*, 378 (1995), 279-281
- Dormann, C.; Zapf, D.:** Social support, social stressors at work, and depressive symptoms: Testing for main and moderating effects with structural equations in a three-wave longitudinal study. *Journal of Applied Psychology* 84 (1999), 874-884
- Dreher, J.-D.; Grafman, J.:** Dissociating the Roles of the Rostral Anterior Cingulate and the Lateral Prefrontal Cortices in Performing Two Tasks Simultaneously or Successively. *Cerebral Cortex* 13 (2003), 329-339
- Dux, P. E.; Tombu, M. N.; Harrison, S.; Rogers, B. P.; Tong, F.; Marois, R.:** Training Improves Multitasking Performance by Increasing the Speed of Information Processing in Human Prefrontal Cortex. *Neuron* 63 (2009), 1, 127-138
- Edwards, J. R.:** Cybernetic theory of stress, coping and well being: Review and extension to work and family. In: Cooper, C. L. (Hrsg.): *Theories of organizational stress*. Oxford: Oxford Univ. Press 1998, 122-152
- Edwards, J. R.; Caplan, R. D.; Van Harrison, R.:** Person-Environment Fit Theory: Conceptual Foundations, Empirical Evidence, and Direction for Future Research. In: Cooper, C. L. (Hrsg.): *Theories of organizational stress*. Oxford: Oxford Univ. Press 1998, 28-67
- Edwards, M. B.; Gronlund, S. D.:** Task interruption and its effects on memory. *Memory* 6 (1998), 665-687
- Einstein, G. O.; McDaniel, M. A.; Williford, C. L.; Pagan, J. L.; Dismukes, R. K.:** Forgetting of intentions in demanding situations is rapid. *Journal of Experimental Psychology - Applied* 9 (2003), 3, 147-162
- Ekman, D.; Ekman, P.; Davidson, R.:** *The nature of emotion*. New York: Oxford Univ. Press 1994

- Elfering, A.; Semmer, N. K.; Schade, V.; Grund, S.; Boos, N.:** Supportive colleague, unsupportive supervisor. The role of provider-specific constellations of social support at work in the development of low back pain. *Journal of Occupational Health Psychology* 7 (2002), 130-140
- Estryn-Behar, M. R.:** Strain in health care work. In: Stellman, J. Mager (Hrsg.): *Encyclopaedia of occupational health and safety*. Geneva: Internat. Labour Office 1998, 97/17-97/22
- Eyrolle, H.; Cellier, J. M. :** The effects of interruptions in work activity: Field and laboratory results. *Applied Ergonomics* 31 (2000), 5, 537-543
- Fisher, C. D.:** Effects of external and internal interruptions on boredom at work: Two studies. *Journal of Organizational Behavior* 19 (1998), 503-522
- Francis-Smythe, J. A.; Robertson, I. T.:** The importance of time congruity in the organization. *Applied Psychology – An International Review* 52 (2003), 2, 298-321
- Frese, M.:** Theoretical models of control and health. In: Sauter, S. L.; Hurrell, J. J.; Cooper, C. L. (Hrsg.): *Job control and worker health*. 14. Chichester: Wiley 1989, 107-128
- Frese, M.; Zapf, D.:** Action as the core of Work Psychology: A German approach. In: Triandis, H. C.; Dunnette, M. D. (Hrsg.): *Handbook of industrial and organizational psychology*. Palo Alto/Calif.: Consulting Psychologists Press 1994, 271-340
- Giesenbauer, B.; Glaser, J.:** Emotionsarbeit und Gefühlsarbeit in der Pflege – Beeinflussung fremder und eigener Gefühle. In: Böhle, F.; Glaser, J. (Hrsg.): *Arbeit in der Interaktion - Interaktion als Arbeit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2006, 59-83
- Gillie, T.; Broadbent, D.:** What makes interruptions disruptive? A study of length, similarity, and complexity. *Psychological Research* 50 (1989), 4, 243-250
- Glaser, J.:** Arbeitsteilung, Pflegeorganisation und ganzheitliche Pflege – arbeitsorganisatorische Rahmenbedingungen für Interaktionsarbeit in der Pflege. In: Böhle, F.; Glaser, J. (Hrsg.): *Arbeit in der Interaktion - Interaktion als Arbeit*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2006, 43-57
- Godin, I.; Kittel, F.; Coppieters, Y.; Siegrist, J.:** A prospective study of cumulative job stress in relation to mental health, *BMC Public Health* 5 (2005), 67
- Gothe, K.; Oberauer, K.; Kliegl, R.:** Age differences in dual-task performance after practice. *Psychology and Aging* 22 (2007), 3, 596-606
- Grebner, S.; Semmer, N. K.; Lo Faso, L.; Gut, S.; Kälin, W.; Elfering, A.:** Working conditions, well-being and job-related attitudes among call centre agents. *European Journal of Work and Organizational Psychology* 12 (2003), 341-365
- Greif, S.; Bamberg, E.; Semmer, N. K.:** *Psychischer Streß am Arbeitsplatz*. Göttingen: Hogrefe 1991

- Hacker, W.:** Action Regulation Theory and Occupational Psychology: Review of German Empirical Research since 1987. Dresden: TU Dresden 1994
- Hacker, W.:** Arbeit der Zukunft – Zukunft der Arbeitspsychologie. Zeitschrift für Psychologie 208 (2000), 190-206
- Hacker, W.:** Gestaltung innovationsförderlicher Bedingungen für mittelständische Unternehmen. In: Bergmann, B.; Pietrzyk, U. (Hrsg.): Kompetenzentwicklung und Flexibilität in der Arbeitswelt. Dresden: TU Dresden 2003, 19-32
- Hacker, W.:** Allgemeine Arbeitspsychologie - Psychische Regulation von Wissens-, Denk- und körperlicher Arbeit. 2. Auflage. Bern: Verlag Hans Huber 2005
- Hacker, W.:** Arbeitsgegenstand Mensch: Psychologie dialogisch-interaktiver Erwerbsarbeit. Ein Lehrbuch. Lengerich: Pabst 2009
- Hackman, J. R.; Oldham, G. R.:** The job diagnosis survey: An instrument for the diagnosis of jobs and the evaluation of job redesign projects, 1974
- Hall, E. T.:** The silent language. Westport, Conn.: Greenwood Press 1980
- Harris, P. E.:** The Nurse Stress Index. Work & Stress 3 (1989), 335-346
- Healy, A. N.; Primus, C. P.; Koutantji:** Quantifying distraction and inerruption in urological surgery. Quality and Safety in Health Care 16 (2007), 135-139
- Hecht, T.D.; Allen N.J.:** Exploring links between polychronicity and well-being from the perspective of person–job fit: Does it matter if you prefer to do only one thing at a time? Organizational Behavior and Human Decision Processes 98 (2005), 2, 155-178
- Hedden, T.; Gabrieli, J.D.E.:** Insights into the Ageing Mind: A View from Cognitive Neuroscience. Nature Reviews - Neuroscience 5 (2004), 87-96
- Heller, K. A.; Kratzmeier, H.; Lengfelder, A.:** Matrizen-Test-Manual – Band 1. Göttingen: Beltz-Test 1998
- Ho, C.-Y.; Nikolic, M. I.; Waters, M. J., Sarter, N. B.:** Not now! Supporting interruption management by indicating the modality and urgency of pending tasks. Human Factors, 46 (2004), 3, 399-409
- Hochschild, A. R.:** Das gekaufte Herz. Frankfurt/Main: Campus-Verlag 2006
- Hodgetts, H. M.; Jones, D.M.:** Resuming an interrupted task: Activation and decay in goal memory. 2006. (Poster. 28th Annual Conference of the Cognitive Science Society, Vancouver, BC, Canada.)
- Höge, T.:** When work strain transcends psychological boundaries: An inquiry into the relationship between time pressure, irritation, work-family conflict and psychosomatic complaints. Stress & Health 25 (2009), 41-51

**Hultsch, D. F.; Hertzog, C.; Dixon, R. A.:** Ability correlates of memory performance in adulthood and aging. *Psychology and Aging* 5 (1990), 356-368

**Hultsch, D. F.; MacDonald, S. W. S.; Dixon, R. A.:** Variability in reaction time performance of younger and older adults. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences* 57B (2002), P101-P115

**Jacobshagen, N.; Rigotti, T.:** Voll der Stress? Stress bei Adoleszenten in den letzten Schuljahren. In: Krause, A.; Schüpbach, H.; Ulich, E.; Wülser, M. (Hrsg.): *Arbeitsort Schule*. Wiesbaden: Betriebswirtschaftlicher Verlag Dr. Th. Gabler 2008, 289-307

**Jaeggi, S. M.; Schmid, C.; Buschkuhl, M.; Perrig, W. J.:** Differential Age Effects in Load-Dependent Memory Processing. *Aging Neuropsychology and Cognition* 16 (2009), 1, 80-102

**Jäger, A. O.; Süß, H.-M.; Beauducel, A.:** Berliner Intelligenzstruktur-Test BIS-Test – Form 4 – mit einem separate verwendbaren Kurztest der Allgemeinen Intelligenz und der Verarbeitungskapazität. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe 1997

**Jett, Q. E.; George, J. M.:** Work interrupted: A closer look at the role of interruptions in organizational life. *Academy of Management Review* 28 (2003), 3, 494-507

**Kane, M. J.; Hambrick, D. Z.; Conway, A. R. A.:** Working Memory Capacity and Fluid Intelligence Are Strongly Related Constructs: Comment on Ackerman, Beier, and Boyle (2005). *Psychological Bulletin*, 131 (2005), 1, 66-71

**Karasek, R.; Theorell, T.:** *Healthy work*. New York, NY: Basic Books 1999

**Kirkcaldy, B. D.; Martin, T.:** Job stress and satisfaction among nurses: Individual differences. *Stress Medicine* 16 (2000), 2, 77-89

**Kirmeyer, S. L.:** Coping with competing demands: Interruption and the Type A pattern. *Journal of Applied Psychology* 73 (1988), 4, 621-629

**Kliegel, M.; Mackinlay, R.; Jäger, T.:** Complex Prospective Memory: Development Across the Lifespan and the Role of Task Interruption. *Developmental Psychology*, 44 (2008), 2, 612-617

**Kluge, A.; Fröhlich, O.; Krings, F.:** Altersdiskriminierung und das AGG. *Wirtschaftspsychologie* 10 (2008), 129-139

**König, C. J.; Bühner, M.; Mürling, G.:** Working memory, fluid intelligence, and attention are predictors of multitasking performance, but polychronicity and extraversion are not. *Human Performance* 18 (2005), 3, 243-266

**Konradt, U.; Hertel, G.; Schmook, R.:** Quality of management by objectives, task-related stressors and non-task-related stressors as predictors of stress and job satisfaction among teleworkers. *European Journal of Work and Organizational Psychology* 12 (2003), 61-80

**Kuhl, J.:** *Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle*. Berlin: Springer 1983

- Kühlmann, T. M.:** Arbeits- und Organisationspsychologie: Gedanken zu ihrer Lage und zu ihren Zukunftschancen. *Report Psychologie* 30 (1995), 3, 10-19
- Lankenau, K.:** Handlungsspielraum, Beurteilung der Arbeitstätigkeit und Qualifizierungsbereitschaft. *Psychologie und Praxis – Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie* 28 (1984), 3, 109-118
- Larisch, M.; Joksimovic, L.; Knesebeck, O. v. d.; Starke, D.; Siegrist, J.:** Berufliche Gratifikationskrisen und depressive Symptome. *Psychotherapie Psychosomatik Medizinische Psychologie* 53 (2003), 223-228
- Law, A. S.; Logie, R. H.; Pearson, D. G.; Cantagallo, A.; Moretti, E.; Dimarco, F.:** Resistance to the impact of interruptions during multitasking by healthy adults and dysexecutive patients. *Acta Psychologica* 116 (2004), 285-307
- Lazarus, R. S.:** Theory-based stress management. *Psychological Inquiry* 1 (1990), 3-13
- Lazarus, R. S.; Launier, R.:** Streßbezogene Transaktionen zwischen Person und Umwelt. In: Nitsch, J. R. (Hrsg.): *Stress*. Bern: Huber 1981, 213-260
- Lehr, U.:** *Psychologie des Alterns*: Quelle & Meyer. Wiebelsheim, 2007.
- Leitner, K.; Volpert, W.; Greiner, B.:** *Analyse psychischer Belastung in der Arbeit*. Köln: Verl. TÜV Rheinland 1987
- Leitner, K.; Lüders, E.; Greiner, B.; Ducki, A.; Niedermeier, R.; Volpert, W.:** *Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Büroarbeit – Das RHIA/VERA-Büro-Verfahren Handbuch*. Göttingen: Hogrefe 1993
- Lennon, M. C.:** Women, work, and well-being - the importance of work conditions. *Journal of Health and Social Behavior* 35 (1994), 3, 235-247
- Levy, J.; Pashler, H.; Boer, E.:** Central interference in driving: Is there any stopping the psychological refractory period? *Psychological Science* 17 (2006), 228-235
- Lien, M. C.; Ruthruff, E.; Johnston, J. C.:** Attentional limitations in doing two tasks at once – The search for exceptions. *Current Directions in Psychological Science*, 15 (2006), 2, 89-93
- Lühring, H.; Seibel, H. D.:** Beanspruchung durch die Arbeit und psychische Gesundheit: Auswirkungen von Diskrepanzen zwischen Arbeitserfahrungen und Arbeitserwartungen bei Industriearbeitern. *Zeitschrift für Soziologie* 10 (1981), 4, 395-412
- Lyubomirsky, S.; Nolen-Hoeksema, S.:** Self-perpetuating properties of dysphoric rumination. *Journal of Personality & Social Psychology* 65 (1993), 2, 339-349
- Marchand, A.; Demers, A.; Durand, P.:** Social structures, agent personality and workers' mental health: A longitudinal analysis of the specific role of occupation and of workplace constraints-resources on psychological distress in the Canadian workforce. *Human Relations* 59 (2006), 875-901

- Mark, G.; Gonzalez, V.; Harris, J.:** No task left behind? Examining the nature of fragmented work. CHI 2005 Proceedings (2005), 113-120
- Mark, G.; Gudith, D.; Klocke, U.:** The cost of interrupted work: More speed and stress. CHI 2008 Proceedings (2008), 107-110
- Marois, R.; Ivanoff, J.:** Capacity limits of information processing in the brain. Trends in Cognitive Sciences, 9 (2005), 296-305
- McEvoy, G. M.; Cascio, W. F.:** Cumulative evidence of the relationship between employee age and job performance. Journal of Applied Psychology 74 (1989), 1, 11-17
- McKnight, A. J.; McKnight, A. S.:** The effect of cellular phone use upon driver attention. Accident Analysis and Prevention, 25 (1993), S. 259-265
- Miner, M.; Shah, P.:** Training and transfer effects in task switching. Memory & Cognition 36 (2008), 8, 1470-1483
- Mohr, G.:** Fünf Subkonstrukte psychischer Befindensbeeinträchtigungen bei Industriearbeitern: Auswahl und Entwicklung. In: Greif, S.; Bamberg, E.; Semmer, N. K. (Hrsg.): Psychischer Streß am Arbeitsplatz. Göttingen: Hogrefe 1991, 123-164
- Mohr, G.; Rigotti, T.; Müller, A.:** Irritation - ein Instrument zur Erfassung psychischer Beanspruchung im Arbeitskontext. Skalen und Itemparameter aus 15 Studien. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 49 (2005), 44-48
- Mohr, G.; Semmer, N. K.:** Arbeit und Gesundheit: Kontroversen zu Person und Situation. Psychologische Rundschau 53 (2002), 2, 77-84
- Monk, C. A.; Boehm-Davis, D. A.; Trafton, J. G.:** Recovering From Interruptions: Implications for Driver Distraction Research. Human Factors 46 (2004), 4, 650-663
- Monsell, S.:** Task switching. Trends in Cognitive Sciences 7 (2003), 3, 134-140
- Moosbrugger, H.; Oehlschlägel, J.:** FAIR - Frankfurter Aufmerksamkeits-Inventar: Testmanual. Bern: Huber 1996
- Morrow, D. G.; Leirer, V.; Altieri, P.; Fitzsimmons, C.:** When expertise reduces age differences in performance. Psychology and Aging, 9 (1994) 134-148
- Morrow, D. G.; Ridolfo, H. E.; Menard, W. E.; Sanborn, A.; Stine-Morrow, E. A. L.; Magnor, C.; Herman, L.; Teller, T.; Bryant, D.:** Environmental support promotes expertise-based mitigation of age differences on pilot communication tasks. Psychology and Aging 18 (2003), 2, 268-284
- Morse, C. K.:** Does variability increase with age? An archival study of cognitive measures. Psychology and Aging 8 (1993), 156-164
- Moser, K.; Preising, K.; Göritz, A. S.; Paul, K.:** Informationsüberflutung durch Neue Medien. Dortmund, 2002

- Moyle, P.:** The role of negative affectivity in the stress process: Tests of alternative models. *Journal of Organizational Behavior* 16 (1995), 647-668
- Müller, B.; Münch, E.; Badura, B.:** Gesundheitsförderliche Organisationsgestaltung im Krankenhaus: Juventa-Verl. Weinheim, 1997
- Nelson, A. E.; Dannefer, D.:** Aged heterogeneity: Fact or fiction? The fate of diversity in gerontological research. *The Gerontologist* 32 (1992), 17-23
- Newton, T. J.; Keenan, T.:** The moderating effect of the Type A behavior pattern and locus of control upon the relationship between change in job demands and change in psychological strain. *Human Relations* 43 (1990), 1229-1255
- Nielsen, K.; Randall, R.; Yarker, J.; Brenner, S. O.:** The effects of transformational leadership on followers' perceived work characteristics and psychological well-being: A longitudinal study. *Work & Stress* 22 (2008), 16-32
- Nido, M.; Wülser, M.; Ulich, E.; Mendes, M.:** Fehlbeanspruchungen bei Human-dienstleistungen – Zur Arbeitssituation von ärztlichem Personal und Lehrkräften. In: Rigotti, T.; Korek, S.; Otto, K. (Hrsg.): *Gesund mit und ohne Arbeit*. Lengerich: Pabst Science Publishers 2010, 175-188
- Nunes, A.; Kramer, A. F.:** Experience-Based Mitigation of Age-Related Performance Declines: Evidence From Air Traffic Control. *Journal of Experimental Psychology – Applied* 15 (2009), 1,12-24
- Oberauer, K.; Kliegl, R.:** A formal model of capacity limits in working memory. *Journal of Memory and Language* 55 (2006). 601-626
- Oesterreich, R.; Leitner, K.; Resch, M.:** Analyse psychischer Anforderungen und Belastungen in der Produktionsarbeit: Das Verfahren RHIA/VERA-Produktion. Handbuch. Göttingen: Hogrefe Verlag 2000
- Organ, D. W.; Podsakoff, P. M.; MacKenzie, S. B.:** *Organizational citizenship behaviour*. Thousand Oaks, Calif.: Sage 2006
- Paoli, P.; Merllié, D.:** Ten years of working conditions in the European Union (summary): European Commission. Brüssel, 2005
- Parkes, K. R.:** Coping, negative affectivity, and the work environment: Additive and interactive predictors of mental health. *Journal of Applied Psychology* 75 (1990), 399-409
- Parkes, K. R.:** Locus of control as moderator: An explanation for additive versus interactive findings in the demand-discretion model of work stress? *British Journal of Psychology* 82 (1991), 291-312
- Pashler, H.:** Dual-task interference in simple tasks: data and theory. *Psychological Bulletin*, 116 (1994), 220-244
- Promberger, M.; Wübbecke, C.:** Anhebung der Rentenaltersgrenze: Pro und Contra Rente mit 67. Nürnberg, 2006.

**Prümper, J.; Hartmannsgruber, K.; Frese, M.:** KFZA. Kurz-Fragebogen zur Arbeitsanalyse. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 39 (1995), 3, 125-132

**Rafaeli, A.; Sutton, R. I.:** The expression of emotion in organizational life. In: Cummings, L. L.; Staw, B. M. (Hrsg.): Research in Organizational Behavior. Greenwich: JAI Press 1989, 1-42

**Ratwani, R.M.; Andrews, A.E.; Sousk, J.; Trafton, J.G.:** The Effect of Interruption Modality on Primary Task Resumption. In: Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 52nd Annual Meeting. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society 2008, 393-397

**Raz, N.; Gunning-Dixon, F. M.; Head, D.; Dupuis, J. H.; Acker, J. D.:** Neuroanatomical correlates of cognitive aging: evidence from structural magnetic resonance imaging. Neuropsychology 12 (1998) 95-114

**Reed, M.; Green, P.:** Comparison of driving performance on-road and in a low-cost simulator using a concurrent telephone dialing task. Ergonomics 42 (1999) 1015-1037

**Riby, L. M.; Perfect, T. J. & Stollery, B. T.:** The effects of age and task domain on dual task performance: A meta-analysis. European Journal of Cognitive Psychology 16 (2004). 863-891

**Rigotti, T.:** Der Psychologische Vertrag und seine Relevanz für die Gesundheit von Beschäftigten. In: Badura, B.; Schröder, H.; Klose, J.; Macco, K. (Hrsg.): Fehlzeitenreport 2009, Arbeit und Psyche. 2009. Berlin: Springer 2009, 157-164

**Rigotti, T.; Galais, N.:** Leiharbeit - Who cares? Spezifischer Belastungsmix bei geringer betrieblicher Unterstützung. In: Bamberg, E.; Ducki, A.; Metz, A.-M. (Hrsg.): Handbuch Betriebliche Gesundheitsförderung. Göttingen: Verlag für Angewandte Psychologie in Druck

**Rigotti, T.; Jacobshagen, N.:** Verschiedene Ressourcen als Moderatoren für den Zusammenhang zwischen unnötigen und unzumutbaren Aufgaben mit Beanspruchungsfolgen. Vortrag auf der Fachtagung für Arbeits- und Organisationspsychologie der Gesellschaft für Psychologie, Wien, 2009

**Rigotti, T.; Otto, K.; Mohr, G.:** Psychologische Verträge und ihr Zusammenhang zu psychosozialem Befinden von Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmern. In: Richter, P. G.; Rau, R.; Mühlpfordt, S. (Hrsg.): Arbeit und Gesundheit. Lengerich: Pabst Science Publ. 2007, 227-246

**Rigotti, T.; Schyns, B.; Mohr, G.:** A short version of the occupational self-efficacy scale: Structural and construct validity across five countries. Journal of Career Assessment 16 (2008), 2, 238-255

**Rousseau, D. M.; Tijoriwala, S. A.:** Assessing psychological contracts: issues, alternatives and measures. Journal of Organizational Behavior 19 (1998), 679-695

**Rout U.; Cooper, C. L.; Rout, J. K.:** Job stress among British general practitioners: Predictors of job dissatisfaction and mental ill-health. *Stress Medicine* 12 (1996), 155-166

**Salthouse, T.A.:** Age, experience, and compensation. In C. Schooler K.W. Schaie (Hrsg.), *Cognitive functioning and social structure over the life course* (S. 142-150). New York: Ablex 1987

**Salthouse, T.A.:** The processing speed theory of adult age differences in cognition. *Psychological Review* 103 (1996). 403-428

**Salthouse, T.A.; Fristoe, N.; McGuthry, K.; Hambrick, D.:** Relation of task switching to speed, age, and fluid intelligence. *Psychology and Aging* 13 (1998), 445-461

**Salvucci, D. D.; Taatgen, N. A.:** Threaded Cognition: An Integrated Theory of Concurrent Multitasking. *Psychological Review* 115 (2008), 1, 101-130

**Salvucci, D. D.:** A Multitasking General Executive for Compound Continuous Tasks. *Cognitive Science* 29 (2005), 3, 457-492

**Salvucci, D. D.; Monk, C. A.; Trafton, J. G.:** A process-model account of task interruption and resumption: When does encoding of the problem state occur? In: *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 53rd Annual Meeting*. Santa Monica, CA: Human Factors and Ergonomics Society 2009, 799-803

**Salvucci, D. D.; Taatgen, N. A.; Borst, J. P.:** Toward a unified theory of the multitasking continuum: from concurrent performance to task switching, interruption, and resumption. In *Human Factors in Computing Systems: CHI 2009 Conference Proceedings* (S. 1819-1828). New York: ACM Press 2009

**Schalk, R.; van Veldhoven, M.; de Lange, A. H.; De Witte, H.; Kraus, K.; Stamov-Roßnagel, C.; Tordera, N.; van der Heijden, B.; Zappala, S.:** Moving European research on work and ageing forward: Overview and agenda. *European Journal of Work and Organizational Psychology* (2009), DOI: 10.1080/13594320802674629

**Schellig, D.; Schächtele, B.:** *Konsonanten-Trigramm-Test*. Frankfurt/M.: Pearson 2002

**Scherer, K.:** What are emotions and how can they be measured? *Social Science Information* 44 (2005), 695-729

**Schmidt, F. L.; Hunter, J. E.:** Messbare Personenmerkmale: Stabilität, Variabilität und Validität zur Vorhersage zukünftiger Berufsleistung und berufsbezogenen Lernens. In: Kleinmann, M.; Strauß, B. (Hrsg.): *Potentialfeststellung und Personalentwicklung*. Göttingen: Verl. für Angewandte Psychologie 2000, 15-43

**Schröder, H.:** Psychologische Interventionsmöglichkeiten bei Streßbelastungen. In: Schröder, H.; Reschke, K. (Hrsg.): *Intervention zur Gesundheitsförderung für Klinik und Alltag*, Regensburg: Roderer 1996, 7-26

- Schumacher, J.; Wilz, G.; Gunzelmann, T.; Brähler, E.:** Die Sense of Coherence Scale von Antonovsky. Teststatistische Überprüfung in einer repräsentativen Bevölkerungsstichprobe und Konstruktion einer Kurzsкала. *Psychotherapie, Psychosomatik, Medizinische Psychologie* 50 (2000), 472-482
- Schumacher, E. H.; Seymour, T. L.; Glass, J. M.; Fencsik, D. E.; Lauber, E. J.; Kieras, D. E.; Meyer, D. E.:** Virtually perfect sharing in dual-task performance: Uncorking the central cognitive bottleneck. *Psychological Science* 12 (2001), 101-108
- Scott-Cawiezell, J.; Pepper, G. A.; Madsen, R. W.; Petroski, G.; Vogelsmeier, A.; Zellmer, D.:** Nursing home error and level of staff credentials. *Clinical Nursing research* 16 (2007), 72-78
- Seligman, M.:** Depression and learned helplessness. In: Friedman, R. J.; Katz, M. M. (Hrsg.): *The psychology of depression. Contemporary theory and research.* New York: Wiley 1974, xvii, 318
- Semmer, N. K.:** Stress und Kontrollverlust. In: Frei, F. (Hrsg.): *Das Bild der Arbeit.* Bern: Huber 1990, 190-207
- Semmer, N. K.:** Individual differences, work stress and health. In: Schabracq, M. J.; Winnubst, J. A. M.; Cooper, C. L. (Hrsg.): *The handbook of work and health psychology.* Chichester: Wiley 2003, 83-120
- Semmer, N. K.; Jacobshagen, N.:** Selbstwert und Wertschätzung als Themen in der arbeitspsychologischen Stressforschung. In: Hamborg, K.-C.; Holling, H. (Hrsg.): *Innovative Personal- und Organisationsentwicklung.* Göttingen: Hogrefe 2003, 131-155
- Semmer, N. K.; Tschan, F.; Meier, L.; Facchin, S.; Jacobshagen, N.:** Illegitimate tasks and counterproductive work behavior. *Applied Psychology – An International Review* (in press)
- Semmer, N. K.; Udris, I.:** Bedeutung und Wirkung von Arbeit. In: Schuler, H. (Hrsg.): *Lehrbuch Organisationspsychologie.* Bern: Huber 2004, 157-159
- Semmer, N. K.; Zapf, D.; Dunckel, H.:** ISTA - Instrument zur Stressbezogenen Arbeitsanalyse – Version 6.1. Bern, Frankfurt, Flensburg 2007
- Semmer, N. K.; Zapf, D.; Greif, S.:** 'Shared job strain': A new approach for assessing the validity of job stress measurements. *Journal of Occupational and Organizational Psychology* 69 (1996), 293-310
- Siegrist, J.:** *Soziale Krisen und Gesundheit.* Hogrefe. Göttingen, 1996
- Slocumbe, T. E.; Bluedorn, A. C.:** Organizational behavior implications of the congruence between preferred polychronicity and experienced work-unit polychronicity. *Journal of Organizational Behavior* 20 (1999), 75-99
- Sonnentag, S.; Frese, M.:** Stress in organizations. In: Borman, W. C.; Ilgen, D. R.; Klimoski, R. J. Weiner Irving B. (Hrsg.): *Handbook of Psychology.* Vol. 12. Hoboken, NJ: Wiley 2003, 453-491

**Speier, C.; Valacich, J. S.; Vessey, I.:** The influence of task interruption on individual decision making: An information overload perspective. *Decision Sciences* 30 (1999), 2, 337-360

**Speier, C.; Vessey, I.; Valacich, J. S.:** The effects of interruptions, task complexity, and information presentation on computer-supported decision-making performance. *Decision Sciences* 34 (2003), 4, 771-797

**Statistisches Bundesamt Deutschland (Hrsg.):** Bevölkerung Deutschland bis 2060: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt 2009

**Staufenbiel, T.:** Theorien und Kriterien von Arbeitsleistung. In: Schuler, H.; Sonntag, K.; Bengel, J. (Hrsg.): *Handbuch der Arbeits- und Organisationspsychologie*. Bd. 6. Göttingen: Hogrefe 2007, 531-541

**Tewes, U. (Hrsg.):** HAWIE-R - Hamburg-Wechsler Intelligenztest für Erwachsene – Revision 1991. Bern, Stuttgart, Toronto: Huber 1991

**Trafton, J. G.; Altmann, E. M.; Brock, D. P.; Mintz, F.:** Preparing to resume an interrupted task: Effects of prospective goal encoding and retrospective rehearsal. *International Journal of Human-Computer Studies* 58 (2003). 583-603

**Ulich, E.:** *Arbeitspsychologie*. Zürich: vdf Hochschulverl. an der ETH Zürich [u. a.] 1998

**Unsworth, N.; Engle, R. W.:** Working memory capacity and fluid abilities: Examining the correlation between Operation Span and Raven. *Intelligence* 33 (2005), 1, 67-81

**Van der Doef, M.; Maes, S.:** The job demand-control (-support) model and psychological well-being: A review of 20 years of empirical research. *Work & Stress* 13 (1999), 87-114

**Van Gerven, P. W. M.; Meijer, W. A.; Jolles, J.:** Education does not protect against age-related decline of switching focal attention in working memory. *Brain and Cognition* 64 (2007), 2, 158-163

**Van Selst, M.; Ruthruff, E.; Johnston, J. C.:** Can practice eliminate the psychological refractory period effect? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance* 25 (1999), 1268-1283

**Viswesvaran, C.; Ones, D. S.:** Perspectives on models of job performance. *International Journal of Selection and Assessment* 8 (2000), 216-226

**Von Aster, M.; Neubauer, A.; Horn, R. (Hrsg.):** Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene WIE – Manual – Übersetzung und Adaption der WAIS-III von David Wechsler. Frankfurt/M.: Harcourt Test Services 2006

**Volpert, W.:** *Work and personality development from the viewpoint of the action regulation theory*. Berlin 1985

- Waldman, D. A.; Avolio, B. J.:** A metaanalysis of age differences in job performance. *Journal of Applied Psychology* 71 (1986), 33-38
- Wall, T. D.; Jackson, P. R.; Mullarkey, S.; Parker, S. K.:** The demands-control model of job strain: A more specific test. *Journal of Occupational Psychology* 75 (1990), 691-697
- Warr, P. B.:** Decision latitude, job demands and employee well-being. *Work & Stress* 4 (1990), 285-294
- Weigl, M.; Müller, A.; Zupanc, A.; Angerer, P.:** Participant observation of time allocation, direct patient contact, and simultaneous activities in hospital physicians. *BMC Health Services Research* 9 (2009), 110
- Weiss, H. M.; Cropanzano, R.:** Affective Events Theory: A Theoretical Discussion of the Structure, Causes and Consequences of Affective Experiences at Work. *Research in Organizational Behavior* 18 (1996), 1-74
- Wetherell, M. A.; Heyland, M. E.; Harris, J. E.:** Secretory immunoglobulin A reactivity to acute and cumulative acute multi-tasking stress: Relationships between reactivity and perceived workload. *Biological Psychology* 66 (2004), 257-27
- Wickens, C. D.:** Processing Resources in Attention. In Parasuraman, R. & Davies, D.R. (Hrsg.). *Varieties of Attention* (S. 63-102). New York: Academic Press 1984
- Wiegmann, D. A.; ElBardissi, A. W.; Dearani, J. A.; Daly, R. C.; Sundt, T. M.:** Disruptions in surgical flow and their relationship to surgical errors: An exploratory investigation. *Surgery* 142 (2007), 5, 658-665
- Wieland, R.:** Arbeitsgestaltung, Selbstregulationskompetenz und berufliche Kompetenzentwicklung. In: Wiese, B. (Hrsg.): *Individuelle Steuerung beruflicher Entwicklung. Kernkompetenzen in der modernen Arbeitswelt*. Frankfurt: 2007, 170-197
- Wilhelm, P.; Schoebi, D.:** Assessing mood in daily life. Structural validity, sensitivity to change, and reliability of a short-scale to measure three basis dimensions of mood. *European Journal of Psychological Assessment* 23 (2007), 258-267
- Windlinger, L.; Zäch, N.:** Wahrnehmung von Belastungen und Wohlbefinden bei unterschiedlichen Büroformen. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaften* (2007), 2, 77-85
- Wülser, M.:** Fehlbeanspruchung bei personenbezogenen Dienstleistungstätigkeiten. Bern, 2006
- Zapf, D.:** Emotion work and psychological well-being. A review of the literature and some conceptual considerations. *Human Resource Management Review* 12 (2002), 237-268
- Zapf, D.; Semmer, N. K.:** Streß und Gesundheit in Organisationen. In: Schuler, H. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 4, Organisationspsychologie – Gruppe und Organisation. Themenbereich D; Ser. 3; Bd. 4*. Göttingen: Hogrefe Verl. für Psychologie 2004, 1007-1112

**Zeigarnik, B.:** Das Behalten erledigter und unerledigter Handlungen. Psychologische Forschung 9 (1927), 1-85

**Zijlstra, F. R. H.; Roe, R. A.; Leonora, A. B.; Krediet, I.:** Temporal factors in mental work: Effects of interrupted activities. Journal of Occupational and Organizational Psychology 72 (1999), 2, 163-185

**Zimmermann, P.; Fimm, B.:** TAP - Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung – Version 2.1 (2. überarbeitete Aufl.). Herzogenrath: Psytest. 2008

**Zohar, D.:** When things go wrong: The effect of daily work hassles on effort, exertion and negative mood. Journal of Occupational and Organizational Psychology 72 (1999), 265-283

## Abbildungsverzeichnis

	Seite	
Abb. 2.1	Der Handlungsprozess (FRESE & ZAPF, 1994, S. 274)	10
Abb. 2.2	Die hierarchisch-sequentielle Struktur von Handlungen (FRESE & ZAPF, 1994, S. 282)	11
Abb. 2.3	Regulationen im Kontext (FRESE & ZAPF, 1994, S. 306)	13
Abb. 2.4	Regulationsprobleme (FRESE & ZAPF, 1994, S. 311)	14
Abb. 2.5	Ablauf von Unterbrechungen (BRIXEY et al., 2007, S. 39)	17
Abb. 2.6	Zielaktivierungen bei Unterbrechungen mit und ohne Hinweisreiz (in Anlehnung an ALTMANN & TRAFTON, 2002, S. 48)	18
Abb. 2.7	Unterbrechungen in ihren Zusammenhängen	20
Abb. 3.1	Dorsolateraler Präfrontalkortex (in Anlehnung an <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Lobes_of_the_brain_NL.svg">http:// commons.wikimedia.org/wiki/File: Lobes_of_the_brain_NL.svg</a> )	29
Abb. 3.2	Anterior Cingulärer Cortex (in Anlehnung an <a href="http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/0/0e/Encephalon_human_sagittal_section_multilingual.svg">http://upload. wikime- dia.org/wikipedia/commons/0/0e/Encephalon_human_sagittal_s ection_multilingual.svg</a> )	29
Abb. 3.3	Annahmen der Bottleneck-Theorie (LIEN, RUTHRUFF & JOHNSTON, 2006, S. 90)	32
Abb. 3.4	Threaded Cognition am Beispiel (in Anlehnung an SALVUCCI & TAATGEN, 2008, S.103)	33
Abb. 7.1	Übersicht über zu berücksichtigende Faktoren und Drittvariablen	68

## **Danksagung**

Wir danken Stefanie Schaffer für die tatkräftige Unterstützung bei der Fertigstellung des Berichtes sowie Herrn Prof. Dr. Erich Schröger für wertvolle inhaltliche Hinweise.