



Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch eine Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung

BAUA-BERICHT

**Forschung
Projekt F 2276**

K. Haas

**Verbesserung der kognitiven
Leistungsfähigkeit durch eine Maßnahme
der betrieblichen Gesundheitsförderung
– Untersuchung zum Teilnahme- und Teil-
nehmerverhalten**

Dortmund/Berlin/Dresden 2016

Diese Veröffentlichung ist der Abschlussbericht zum Projekt „Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch eine Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung – Untersuchung zum Teilnahme- und Teilnehmerverhalten“ – Projekt F 2276 – im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Er basiert auf der Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktors der Philosophie an der Technischen Universität Dortmund Fakultät 12.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin.

Autorin: Dr. Kirsten Haas
Zimmermannstr. 26, 12163 Berlin

Projektleitung: Dr. Gabriele Freude
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Mitarbeit: Dr. Uwe Rose
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Titelfoto: vgajic/iStock

Umschlaggestaltung: Susanne Graul
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Herstellung: Druck & Verlag Kettler GmbH, Bönen

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

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

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

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



www.baua.de/dok/7727086

ISBN 978-3-88261-174-8

**Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch
eine Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung
–
Untersuchung zum Teilnahme- und Teilnehmerverhalten**

Dissertation
zur
Erlangung des akademischen Grades
eines Doktors der Philosophie
an der
Technischen Universität Dortmund
Fakultät 12

vorgelegt von
Dipl. Oec. troph Kirsten Haas, MPH
aus Emden

Dortmund

Juni 2014

Gutachter: Prof. Dr. Michael Falkenstein
Prof. Dr. Joachim Zülch

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzreferat	7
Abstract	8
1	Einleitung 9
1.1	Besonderheit der Arbeit 12
1.2	Übersicht 12
2	Theoretischer Teil 13
2.1	Gesundheitsförderung und Evaluation 13
2.1.1	Hintergrund und Definition der Gesundheitsförderung 13
2.1.2	Betriebliche Gesundheitsförderung 14
2.1.3	Evaluation 16
2.1.4	Evaluationskonzept der vorliegenden Studie 21
2.2	Gesundheitsförderung und Gesundheitsverhalten 23
2.2.1	Modelle des Gesundheitsverhaltens 23
2.2.2	Einflussfaktoren der Modelle des Gesundheitsverhaltens in dieser Studie 31
3	Experimenteller Teil 32
3.1	Zielsetzung der Arbeit 32
3.2	Fragestellungen 33
3.2.1	Prozessevaluation 33
3.2.2	Modifizierung der Wirksamkeitsüberprüfung 33
3.2.3	Aufrechterhaltung der Interventionseffekte 35
3.3	Methode 36
3.3.1	Rahmenbedingungen 36
3.3.2	Experimentelles Untersuchungsdesign 36
3.3.3	Der Betrieb 37
3.3.4	Teilnahmekriterien 37
3.3.5	Stichprobe 38
3.3.5.1	Teilnehmer der Trainingsmaßnahme 38
3.3.5.2	Nicht-Teilnehmer 39
3.3.6	Beschreibung des kognitiven Trainings 39
3.3.6.1	Ziele des Trainingsprogramms 39
3.3.6.2	Zeitliche Struktur und Ablauf des Trainingsprogramms 39
3.3.6.3	Trainingsmaterial 41
3.3.7	Fragebogen 42
3.3.7.1	Subjektive Indikatoren von Arbeitsfähigkeit und Gesundheit 42
3.3.7.2	Fragebögen der Prozessevaluation 42
3.3.7.3	Fragebogen der Ergebnisevaluation 45
3.3.8	Wirksamkeitsprüfung des kognitiven Trainings:
	Neuropsychologische Tests 46
3.3.8.1	Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest 47
3.3.8.2	Nürnberger-Alters-Inventar 48

3.3.8.3	Trail Making Test	49
3.3.8.4	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung	49
3.3.8.5	Leistungsprüfungssystem	49
3.3.8.6	Skala „Leistungsstärke“	50
3.3.9	Statistische Datenauswertung	51
3.3.9.1	Analyse hierarchischer Daten	51
3.3.9.2	Kontrastanalyse	57
3.3.9.3	Nichtparametrische Kovarianztest von Quade	58
4	Ergebnisse	60
4.1	Prozessevaluation	60
4.1.1	Kontext	60
4.1.2	Teilnehmergewinnung / Rekrutierung	60
4.1.3	Teilnahmerate	62
4.1.4	Bedarfsermittlung	63
4.1.5	Verfügbare Dosis	66
4.1.6	Effektive Dosis	67
4.1.6.1	Dimension Anregung	67
4.1.6.2	Dimension Stoff	72
4.1.6.3	Dimension Sozial	76
4.1.6.4	Vergleich der Trainingsvarianten hinsichtlich der kognitiven Trainingseinheiten	81
4.1.6.5	Beurteilung nach Beendigung der Interventionsmaßnahme	82
4.1.7	Behandlungstreue	84
4.2	Modifizierung der Wirksamkeitsüberprüfung	86
4.2.1	Motivation zur Mitarbeit	86
4.2.2	Durchführung der PC-Übungen	93
4.2.3	Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit	97
4.3	Aufrechterhaltung der Interventionseffekte	104
4.3.1	Auswirkung der Mitarbeit auf die Follow-up-Messung	104
4.3.2	Auswirkung der Kompetenz- und Konsequenzerwartung auf die Follow-up-Ergebnisse	109
5	Diskussion	114
5.1	Teilnahmeverhalten	114
5.2	Teilnehmerverhalten	117
6	Zusammenfassung	121
	Literaturverzeichnis	123
	Abbildungsverzeichnis	137
	Tabellenverzeichnis	138

Anhang	139
Anhang 1 Selbstentwickelte Fragebögen	139
Anhang 2 Teilnehmerinformation und Einverständniserklärung	148
Anhang 3 Tabellen	153

Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit durch eine Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung – Untersuchung zum Teilnahme- und Teilnehmerverhalten

Kurzreferat

Die moderne Arbeitswelt stellt hohe Anforderungen an die kognitive Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern. Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung zur Verbesserung und Förderung der geistigen Fähigkeiten gerade älterer Beschäftigter gewinnen an Bedeutung. Allerdings zeigt sich im Betriebsalltag, dass Angebote im Unternehmen und die Nachfrage nach diesen schwierig in Einklang zu bringen sind.

Ziel dieser Studie war, eine umfassende Evaluation eines kognitiven Trainings als Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung durchzuführen. Bedingungen, die die Wirksamkeit moderieren und beeinflussen, wurden mit Hilfe der Schlüsselemente der Prozessevaluation (Umfeld, Rekrutierung, Teilnahme rate, verfügbare Dosis, effektive Dosis, Behandlungstreue, Umsetzung) beschrieben, analysiert und um eine Bedarfsermittlung ergänzt. Zu diesem Zweck wurde ein dreimonatiges PC-gestütztes kognitives Training, das ein großes Unternehmen älteren Mitarbeitern anbot, untersucht. Angelegt als randomisierte kontrollierte Studie wurde die Intervention mit 120 Arbeitnehmer, die älter als 40 Jahre waren und einer repetitiven Tätigkeit nachgingen, durchgeführt. Die Teilnehmer wurden zufällig dem kognitiven Training oder einer Wartekontrollgruppe zugewiesen. Vor und nach dem Training wurden die Teilnehmer mittels etablierter und selbstentwickelter Fragebögen zur Teilnahmemotivation, Konsequenz- und Kompetenzerwartung befragt und um eine Bewertung der Trainingseinheiten gebeten und Messungen der kognitiven Fähigkeiten durchgeführt. Zudem wurden zur Bedarfsermittlung vergleichende Informationen von Nicht-Teilnehmern erhoben.

Es zeigte sich, dass das eingesetzte kognitive Training für einen Teil der Teilnehmer geeignet war, die kognitive Leistungsfähigkeit zu verbessern. Bei anderen war jedoch kein signifikanter Leistungsanstieg zu verzeichnen. Die Ergebnisse der Prozessevaluation zeigten, dass die individuellen Reaktionen im Training und auf das Training wesentliche Faktoren waren, die die Wirksamkeit der Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung beeinflussten. Eine breite Unterstützung im betrieblichen Umfeld und ein deutliches Herausstreichen des Nutzens für den einzelnen wirken sich positiv auf die Teilnahme rate aus. Aber auch die Aufrechterhaltung oder Steigerung der Motivation zur aktiven Beteiligung über den Zeitraum der Intervention sind wesentlich. Dies macht deutlich, dass Interventionen situativ angepasst werden müssen, indem die unterschiedlichen Interessenslagen der potentiellen Zielgruppe bereits im Vorfeld ermittelt werden und sowohl für die Offerte einer Maßnahme als auch für die Ausgestaltung der Maßnahme berücksichtigt werden.

Schlagwörter:

Prozessevaluation, Intervention, betriebliche Gesundheitsförderung, Gesundheitsverhalten, hierarchisches lineares Modell

Improving cognitive capacity by a workplace health promotion program – Investigation of access and compliance

Abstract

Modern working environment places even higher demands on cognitive capacity of the employees. The improvement of work ability is – within the context of an ageing workforce – of increasing importance in occupational health. But daily practice has shown that offering health promotion programs at the worksite and participation in those programs may differ widely.

The aim of this study was to evaluate the effectiveness of a workplace health promotion intervention. The main research was focused on need assessment and process evaluation using the key components context, recruitment, reach, dose delivered, dose received, fidelity and implementation. Employees of a large enterprise, who were older than 40 years and exposed to repetitive work participated in a cognitive training intervention. 120 participants were randomly assigned to the intervention group or control group. The intervention was conducted in a three month period. In a pre/post-design cognitive capacity was tested and self-efficacy, outcome expectations and motivation to participate were measured by self-administered questionnaires. All participants evaluated each session of the cognitive training. Need assessment was performed by collecting information of non-participants including reasons not to participate.

The results of this study support the effectiveness of the cognitive training intervention for several, but not all participants. The effect of the intervention was determined by the compliance, operationalized by the key components of process evaluation, of the participants. A supportive environment at the workplace and to emphasize the benefit of the intervention will attract more participants. But it is equally important that the participants are actively engage during the training sessions, so measures have to be taken to raise or maintain the engagement with the intervention. This indicates that in a first step the individual's characteristics and outcome of interest has to be assessed and the interventions should be tailored so they fit individual's characteristics and needs.

Key words:

Process evaluation, intervention, occupational health, health behaviour, hierarchal linear model

1 Einleitung

Das Altern der Erwerbsbevölkerung in Deutschland ist eine unumkehrbare Tatsache – die Bevölkerungsstärke der Personengruppe über 50 bis unter 65 Jahre hat in den vergangenen Jahren stark zugenommen. Waren im Jahre 2005 noch 15,4 Millionen Menschen in Deutschland in diesem Alter, so stieg diese Zahl im Jahr 2011 bereits auf 16,7 Millionen (Statistisches Bundesamt, 2013). In den nächsten Jahren werden noch weitere Jahrgänge der sogenannten „Baby-Boomer“ in diese Altersgruppe hineinwachsen, so dass 2020, nach der Bevölkerungsvorausberechnung des Statistischen Bundesamtes, 19,2 Millionen Menschen in Deutschland zur Altersgruppe der 50- bis unter 65-Jährige gehören werden. Gleichzeitig schrumpft die Gruppe der Personen der jüngeren Altersklassen deutlich. Diese Veränderung in der Altersstruktur wirkt sich besonders auf die erwerbstätige Bevölkerung aus. Im Zeitabschnitt von 2017 bis 2024 wird das Erwerbspersonenpotential erstmals die gleiche Anzahl von 50- bis unter 65-Jährigen und 30- bis 49-Jährigen aufweisen (Statistisches Bundesamt, 2009). Auf eine Teilnahme Älterer am Erwerbsprozess kann zukünftig deshalb immer weniger verzichtet werden.

So entwickelt sich die Erwerbstätigenquote in der Altersgruppe der 50- bis 64-Jährigen positiv; lag sie noch im Jahr 2000 bei 48,5 %, so stieg sie im Jahr 2011 auf einen Wert von 67,9 %. Dies ist gleichbedeutend damit, dass in dieser Altersgruppe 3,4 Millionen Personen mehr als zur Jahrtausendwende erwerbstätig waren (Statistisches Bundesamt, 2013).

Diese Entwicklung wird in den Unternehmen spürbar, denn der Anteil der älteren Beschäftigten steigt stetig, d.h. die Belegschaften werden immer älter. Das stellt das betriebliche Gesundheitsmanagement vor neue Herausforderungen, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung neuer Interventionsformen, um so die Beschäftigungsfähigkeit zu erhalten und zu fördern (Badura, Walter & Hehlmann, 2010).

Bausteine der Beschäftigungsfähigkeit sind Faktoren, die den Menschen dazu befähigen, eine bestehende Beschäftigung zu behalten, indem er den Erfordernissen des Unternehmens weiterhin gerecht wird oder aber eine neue Beschäftigung findet (Rump & Eilers, 2006; Weinert, Baukens, Bollérot, Pineschi-Gapenne & Walwei, 2001). Dabei ist die Leistungsfähigkeit, also Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine Person zur Realisierung einer Arbeitsaufgabe einbringen kann (Sargiri & Kausch, 2007), wesentliche Voraussetzung für Beschäftigungsfähigkeit (Richenhagen, 2009). Zu den Faktoren der Beschäftigungsfähigkeit können Gesundheit, Qualifikation, Arbeitsumgebung sowie förderliche betriebliche Rahmenbedingungen (Kruse, 2009), aber auch die Bereitschaft zur Teilnahme an Maßnahmen, die die Beschäftigungsfähigkeit fördern (Rump & Eilers, 2006), gezählt werden.

Der letztere Zusatz spaltet die Erhaltung und Förderung der Beschäftigungsfähigkeit in zwei Bereiche – zum einen in die Frage nach dem Spektrum an Weiterbildungs- und betrieblichen Gesundheitsangeboten in Unternehmen, zum anderen aber auch in die Frage nach der Umsetzung einer Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung.

Unter dem Aspekt einer Investition in Gesundheit werden neben Weiterbildungsangeboten den betrieblichen Gesundheitsangeboten eine besondere Bedeutung für die Erhaltung von physischer und kognitiver Leistungsfähigkeit und somit für die Produktivität im Berufsleben beigemessen (BMFSFJ, 2006; Kruse, 2002). Leistungseinbußen entstehen nicht allein durch das kalendarische Altern. So ist zwar mit dem Altern

eine Veränderung von motorischen, sensorischen und kognitiven Prozessen verbunden, die eine Beeinträchtigung mit sich bringen können, andererseits belegen laut Mörschhäuser, Ochs & Huber (2008, S. 35) „mehr als 100 empirische Untersuchungen zur beruflichen Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer (...), dass es keine signifikanten Unterschiede zwischen der Arbeitsleistung älterer und jüngerer Arbeitnehmer gibt – wenn als Maßstab das erbrachte Arbeitsergebnis zugrunde gelegt wird.“ Größere Unterschiede bestehen eher innerhalb der jeweiligen Altersgruppe selbst als im Vergleich zwischen verschiedenen Altersgruppen. Das kalendarische Alter sagt nicht die berufliche Leistungsfähigkeit voraus (Langhoff, 2009). So variiert die Anfälligkeit für vorzeitigen Verschleiß der psychischen und physischen Leistungsfähigkeit beträchtlich, zum einen in Verbindung mit Bildung und Qualifikation der Beschäftigten, zum anderen mit Arbeits- und Organisationsbedingungen und der Branchenzugehörigkeit (Badura et al., 2010). Die Förderung des Einzelnen über die gesamte Zeitspanne der Berufstätigkeit ist damit ein entscheidender Faktor zur Ausbildung von Leistungspotentialen (Kruse, 2009).

An dieser Stelle sei das oben Angeführte ausführlicher für die kognitive Leistungsfähigkeit dargestellt. Es lassen sich in Bezug auf die kognitive Leistungsfähigkeit unterschiedliche altersbedingte Veränderungen feststellen. Die eine Dimension der kognitiven Leistungsfähigkeit, die auf Wissen und Erfahrung basiert, die sogenannte „kristalline Intelligenz“ (Cattell, 1963), bleibt bis ins hohe Lebensalter gleich oder entwickelt sich positiv weiter (Baltes, 1987; Baltes, Lindenberger & Staudinger, 2006). Sie wird ebenso wie soziale Kompetenz als eine Stärke älterer Beschäftigter eingeschätzt (Kruse, 2009).

Die weitere Dimension, die als „fluide Intelligenz“ bezeichnet wird, lässt ab dem mittleren Erwachsenenalter kontinuierlich nach (Salthouse, 2009; Salthouse, Atkinson & Berish, 2003; Verhaeghen & Salthouse, 1997). Zu den fluiden Fähigkeiten zählen insbesondere Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit, räumliches Vorstellungsvermögen und schlussfolgerndes Denken, sie umfassen demnach ein flexibles und schnelles Umgehen mit Sinneseindrücken und Gedächtnisinhalten (Wild-Wall, Gajewski & Falkenstein, 2009).

Es besteht eine deutliche Verbindung zur Arbeit: Komplexe und anspruchsvolle Arbeit kann den beschriebenen Altersabbau verringern (Bosma, van Boxtel, Ponds, Houx, Burdorf & Jolles, 2003; Gajewski, Wild-Wall, Schapkin, Erdmann, Freude & Falkenstein, 2010) oder sogar verbessern (Potter, Plassman, Helms, Foster & Edwards, 2006). Jedoch führt eine monotone und wenig kognitiv anregende Tätigkeit zu einer Verschlechterung der kognitiven Funktionen (Marquié, Duarte, Bessières, Dalm, Gentil & Ruidavets, 2010). Leistungseinbußen sind im Bereich des Arbeitsgedächtnisses, der Aufmerksamkeit und der Fehlerwahrnehmung bei Beschäftigten mit hoch repetitiven Tätigkeiten zu finden (Gajewski & Falkenstein, 2009).

Auf der anderen Seite können zahlreiche kognitive Fertigkeiten reaktiviert, gelernt und mit Erfolg trainiert werden (Kruse, 2009). Durch Trainingsprogramme lassen sich kognitive Leistungen im beruflichen und alltäglichen Bereich positiv beeinflussen (Cassavaugh & Kramer, 2009; Gopher, Well & Bareket, 1994).

Es ist also möglich, die kognitive Leistungsfähigkeit durch gezielte Maßnahmen im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung zu schulen. Dies erscheint im Besonderen für Branchen sinnvoll, die durch monotone Tätigkeiten gekennzeichnet sind.

Mit Blick auf die Beschäftigungsfähigkeit scheinen Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung dringend geboten. Sowohl die demographische Entwicklung als

auch die deutliche interindividuelle Streuung der Leistungsfähigkeit sowie die Lern- und Förderungsfähigkeit des Einzelnen sprechen für das Angebot von Interventionsmaßnahmen im Betrieb. Es gilt, die Ressourcen und Potentiale der Beschäftigten zu unterstützen. Insbesondere die kognitive Leistungsfähigkeit rückt in den Fokus der Konzeptentwicklung betrieblicher Gesundheitsangebote, um zum Erhalt der Arbeitsfähigkeit beizutragen (Kruse, Hinner, Ding-Greiner & Karklina, 2010).

Ein solches Angebot im Betrieb zu unterbreiten, ist der erste Schritt. Wesentlich ist aber dann, wie es angenommen wird. Dies ist maßgeblich mitentscheidend über den Erfolg eines derartigen Angebotes. Denn es zeigt sich, dass gleichartige Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung zu unterschiedlichen Ergebnissen führen (Sockoll, Kramer & Bödeker, 2008). Daher wird zunehmend gefordert, über die Wirksamkeitsanalyse hinaus, bezogen auf das Ergebnis, auch die Prozesse einer Intervention zu erfassen und zu analysieren (Groeneveld, Proper, van der Beek, Hildebrandt & van Mechelen, 2010; Hasselhorn & Portuné, 2010; Mittag & Jerusalem, 1997; Sockoll et al., 2008). Dieses erfolgt durch eine Prozessevaluation, die sich um Fragen der Umsetzung und Durchführung der Intervention dreht. Denn gerade in diesen Bereichen können heterogene Effekte entstehen, die das Ergebnis stark beeinflussen. Auch gilt es, die Betrachtung auf den einzelnen Teilnehmer herunterzubrechen, da das gleiche Interventionsprogramm bei jedem Teilnehmer unterschiedlich wirken kann. Es wird der klassische Pfad verlassen, bei dem die Wirksamkeit einer Maßnahme nur dichotomisiert - Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe - überprüft wird. Dadurch kann eine breitere Differenzierung, beispielsweise in Programmbestandteile oder in Interaktionen der Teilnehmer, die bedeutend sein können, vorgenommen werden (Lipsey & Corday, 2000).

Das „Funktionieren“ von Interventionsprogrammen steht in engem Zusammenhang mit Gesundheitsverhalten bzw. Determinanten, die eine gezielte Verhaltensänderung bewirken. Denn das übergeordnete Ziel aller gesundheitsfördernden Maßnahmen ist, das bisherige Handeln in ein der Erhaltung der Gesundheit dienendes Handeln zu wandeln, wobei Gesundheit als „Zustand des vollständigen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur des Freiseins von Krankheit und Gebrechen“ (WHO, 1948) zu verstehen ist.

Allerdings ist die Bereitschaft zur Verhaltensänderung sehr unterschiedlich. Individuelle Entscheidungsprozesse, denen man sich mittels Modellen des Gesundheitsverhaltens annähert, entscheiden über die Beteiligung an Interventionsmaßnahmen. Motivationale und volitionale Prozesse, der Wunsch und der Wille etwas zu tun, sind von zentraler Bedeutung (Knoll, Scholz & Rieckmann, 2005; Vollmann & Weber, 2005).

Zur Beurteilung von Erfolg oder Misserfolg einer Interventionsmaßnahme sind diese Einflussfaktoren einzubeziehen.

1.1 Besonderheit der Arbeit

Die vorliegende Arbeit greift die oft gestellte, aber selten umgesetzte Forderung auf, Interventionsmaßnahmen umfassender zu begleiten. Es wurde am Beispiel einer betrieblichen Interventionsmaßnahme zur Qualifizierung älterer Arbeitnehmer eine Prozessevaluation durchgeführt.

Die Maßnahme bestand aus einem mehrmonatigen Kognitions- und Stressbewältigungstraining mit dem Ziel, die geistige Fitness der Arbeitnehmer zu fördern. Die Wirksamkeit der Maßnahme ist mit Hilfe von psychometrischen Tests zur kognitiven Leistungsfähigkeit vor Beginn und unmittelbar nach Beendigung des Trainings sowie nach einem Follow-up-Zeitraum von drei Monaten überprüft worden. Teilnehmer waren Beschäftigte aus dem Produktionsbereich eines großen Automobilherstellers, die zum Zeitpunkt der Studie 40 Jahre und älter waren. Die Teilnehmer wurden trainingsbegleitend mittels Fragebögen um eine Bewertung verschiedener Gesichtspunkte der Interventionsmaßnahme gebeten.

Es wurden so die spezifischen Programmaktivitäten einer Interventionsmaßnahme umfangreich dokumentiert, um gerade im Hinblick auf die Übertragbarkeit eines erfolgreichen Trainings die Rahmenbedingungen und Einflussgrößen, die den Erfolg mitbestimmen, zu beschreiben. Über diese Funktion der Prozessevaluation hinausgehend, wurde ein direkter Bezug der Inhalte der Prozessevaluation zu den Ergebnissen der Wirksamkeitsanalyse hergestellt. Hier wurde auf Analysetechniken zurückgegriffen, die zwar schon seit längerem zur Verfügung stehen, aber nicht oft in Evaluationsstudien zu finden sind. Interventionsmaßnahmen, die kein singuläres Ereignis darstellen, sondern sich über einen längeren Zeitraum erstrecken, beinhalten sehr unterschiedliche Veränderungsmuster, die modelliert werden können und so bei der Interpretation der Wirkung der Interventionsmaßnahme Unterstützung bieten können. Anhand dieser Modellierung wurde der Frage nachgegangen, ob Faktoren des Interventionsprozesses die Wirksamkeit der Maßnahme erklären.

Die hier durchgeführte Arbeit stellt einen wenig genutzten Baustein der Evaluation von betrieblichen Interventionsmaßnahmen dar. Die detaillierte Betrachtung der Interventionsmaßnahme liefert Erkenntnisse für weitere Interventionsansätze, die gerade in Hinsicht auf die angesprochene Altersgruppe und der gewählten Interventionsform Wirkung zeigen können.

1.2 Übersicht

Die vorliegende Arbeit gliedert sich in einen theoretischen und einen experimentellen Teil. Der theoretische Teil (Kapitel 2) umfasst Ausführungen zu Gesundheitsförderung, Evaluation und Gesundheitsverhalten. Kapitel 2.1 beginnt mit einer Definition von Gesundheitsförderung und skizziert das Konzept der betrieblichen Gesundheitsförderung. Anschließend werden wesentliche Aspekte der Evaluation, mit besonderem Augenmerk auf die Prozessevaluation, dargestellt. In Kapitel 2.2. werden Gesundheitsförderung und Gesundheitsverhalten in einen Kontext gestellt. Das Kapitel schließt mit der Vorstellung von Modellen des Gesundheitsverhaltens.

Kapitel 3 umfasst den experimentellen Teil der Arbeit. Zunächst wird die Zielstellung der Arbeit dargelegt (Kapitel 3.1) und daraus die Fragestellung abgeleitet (Kapitel 3.2). Das Kapitel 3.3 beschreibt die für die vorliegende Untersuchung angewandten Methoden. Danach werden die Ergebnisse präsentiert (Kapitel 4) und folgend diskutiert (Kapitel 5). Den Abschluss bildet die Kurzzusammenfassung der Arbeit.

2 Theoretischer Teil

2.1 Gesundheitsförderung und Evaluation

Zentrales Thema dieser Arbeit ist, die Evaluation einer Interventionsmaßnahme im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung zu untersuchen. Daher werden im folgenden Abschnitt Begriffsbestimmungen zur Einführung in die Thematik vorgenommen.

2.1.1 Hintergrund und Definition der Gesundheitsförderung

Vor dem Hintergrund der Alterung der Gesellschaft und der sich verändernden Anforderungen in der Arbeitswelt gewinnt die Gesundheitsförderung, insbesondere auch das betriebliche Gesundheitsmanagement, an Bedeutung. Deshalb werden Strategien und Interventionen erforderlich, die über die Minderung gesundheitlicher Belastungen hinaus auf die Stärkung gesundheitlicher Ressourcen ausgerichtet sind (Badura et al., 2010).

Die WHO definiert in der wegweisenden Ottawa-Charta (1986) Gesundheitsförderung als einen Prozess, der allen Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit ermöglicht und sie damit zur Stärkung ihrer Gesundheit befähigt. Als Aktionsstrategien werden drei Punkte hervorgehoben:

1. Anwaltschaft für Gesundheit („advocacy“) bedeutet das aktive Eintreten für Gesundheit durch das Einwirken auf die die Gesundheit beeinflussenden Faktoren wie politische, ökonomische, soziale, kulturelle, biologische sowie Umwelt- und Verhaltensfaktoren
2. Befähigen und Ermöglichen („enable“), womit vor allem Konzepte angesprochen werden, wie Kompetenzförderung und Empowerment, mit dem Ziel, bestehende Unterschiede des Gesundheitszustandes zu verringern und selbstständig das größtmögliche Gesundheitspotential zu verwirklichen
3. Vermitteln und Vernetzen („mediate“) meint die aktive und dauerhafte Kooperation mit allen Akteuren innerhalb und außerhalb des Gesundheitswesens

Die vorrangigen Handlungsfelder sind:

1. Entwicklung einer gesundheitsfördernden Gesamtpolitik
2. Gesundheitsfördernde Lebenswelten schaffen
3. Gesundheitsbezogene Gemeinschaftsaktivitäten stärken
4. Persönliche Kompetenzen entwickeln
5. Gesundheitsdienste neu orientieren

Gesundheitsförderung wird als ein Konzept gesehen, das bei der Analyse und der Stärkung von Gesundheitsressourcen auf allen gesellschaftlichen Ebenen ansetzt. Entscheidend ist die salutogenetische Perspektive, welche die Entstehung von Gesundheit betrachtet und als mindestens gleichrangig mit der Perspektive der Prävention, die auf Zurückdrängung von Risikofaktoren zur Krankheitsvermeidung zielt, gesehen wird. Damit ist Gesundheitsförderung ein komplexer sozialer und gesundheitspolitischer Ansatz, der explizit sowohl eine verhaltensorientierte oder individuelle Perspektive, die auf die Verbesserung von gesundheitsrelevanten Lebensweisen zielt, als auch eine verhältnisorientierte Perspektive, die die Verbesserung von ge-

sundheitsrelevanten Lebens- und Arbeitsbedingungen anstrebt, beinhaltet (Kaba-Schönstein, 2003; WHO, 1986).

Eine besonders wirksame Strategie der Gesundheitsförderung ist der Lebenswelt- oder Settingansatz. Settingansatz bedeutet, dass Gesundheitsförderung auf die Lebensbereiche und Organisationen wie Gemeinde, Schule, Betriebe usw. ausgerichtet ist, in denen die Menschen einen Großteil ihrer Lebenszeit verbringen (Kaba-Schönstein, 2003; WHO, 1997).

Daher bietet sich das Unternehmen als Plattform für Maßnahmen der Gesundheitsförderung in besonderer Weise an.

2.1.2 Betriebliche Gesundheitsförderung

Der Leitgedanke der Ottawa-Charta wird im Verständnis der betrieblichen Gesundheitsförderung aufgegriffen.

Bereits 1989 wurde der Begriff Gesundheitsförderung in die Gesetzgebung aufgenommen und im Sozialgesetzbuch V den gesetzlichen Krankenkassen die Möglichkeit geboten, unter dem Stichwort Gesundheitsförderung und Krankheitsverhütung „Ermessensleistungen zur Förderung der Gesundheit ... vorzusehen“ (Gesundheitsreformgesetz 1989, § 20 Abs. 2 und 3, SGB V). Diese wurden aus dem Katalog der Leistungen der Krankenkassen kurzfristig Mitte der 90iger Jahre gestrichen, jedoch wurde den Kassen im Jahr 2000 im Rahmen des GKV-Gesundheitsreformgesetzes erneut die Möglichkeit geboten, „den Arbeitsschutz ergänzende Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung durchzuführen“ (GKV-Gesundheitsreformgesetz 2000, § 20 Abs. 2, SGB V). Mit dem Wettbewerbsstärkungsgesetz (2007) wurde die betriebliche Gesundheitsförderung in eine Pflichtaufgabe für die Krankenkassen umgewandelt – jedoch nicht für Betriebe (Slesina, 2008). Das für die Betriebe verbindliche Arbeitsschutzgesetz ist auf Prävention, also der Vermeidung von Krankheit, Unfall und Gefahr ausgerichtet (Blume, 2010; Ducki, 2000). Allerdings finden sich auch Schnittstellen zur Gesundheitsförderung, da eine „menschengerechte Gestaltung von Arbeit“ (Arbeitsschutzgesetz 1996, § 2 Abs. 1, ArbSchG) gefordert wird (Blume, 2010). Entsprechend wird diskutiert, die betriebliche Gesundheitsförderung in das betriebliche Gesundheitsmanagement, in dem bisher die Aktivitäten des Arbeitsschutzes gebündelt sind, zu integrieren (Badura, Ritter & Scherf, 1999; Zimolong, Elke & Trimpop, 2006).

Als betriebliche Gesundheitsförderung werden systematische Interventionen in Unternehmen bezeichnet, durch die gesundheitsrelevante Belastungen gesenkt und Ressourcen gestärkt werden sollen (Rosenbrock, 2003).

Betriebliche Gesundheitsförderung ist, wie in der Luxemburger Deklaration 1997 definiert, eine moderne Unternehmensstrategie, die auf die Verbesserung von Gesundheit und Wohlbefinden am Arbeitsplatz zielt. Diese Ziele sollen durch eine Verknüpfung der Verbesserung der Arbeitsorganisation und der Arbeitsbedingungen, der Förderung einer aktiven Mitarbeiterbeteiligung und der Stärkung der persönlichen Kompetenzen erreicht werden (ENWPH, 1997). Damit eine betriebliche Gesundheitsförderung nachweislich erfolgreich ist, wird gefordert, dass die Maßnahmen systematisch mit den Schritten Bedarfsanalyse, Planung, Ausführung, kontinuierliche Kontrolle und Bewertung der Ergebnisse durchgeführt werden (ENWPH, 1997).

Dabei werden zwei Ebenen angesprochen: Zum einen zielt betriebliche Gesundheitsförderung auf ein gesundheitsgerechtes Verhalten der Mitarbeiter, zum anderen auch auf gesundheitsgerechte Arbeitsverhältnisse.

Entsprechend wird betriebliche Gesundheitsförderung in verhaltensorientierte oder verhältnisorientierte Ansätze unterteilt. Ersteres zielt auf die Vermittlung von persönlichen Kompetenzen, um Personen zu befähigen, ihre individuellen Gesundheitsressourcen zu stärken und ihr Gesundheitspotential zu verwirklichen. Dabei steht die Förderung des Wissens und der Motivation, die eigene Gesundheit selbst zu beeinflussen, im Vordergrund. Der verhältnisorientierte Ansatz zielt auf Schaffung und Erhaltung gesundheitsfördernder Rahmenbedingungen durch Verbesserung von Strukturen und Arbeitsprozessen. Die Arbeitsbedingungen im weitesten Sinne müssen so gestaltet werden, dass sie geeignet sind, gesundheitsgerechtes Verhalten zu fördern (Slesina, 2001).

Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung können nach folgenden Aspekten unterschieden werden (Zimolong & Elke, 2006):

- Gestaltung der Arbeit: Zu diesem Bereich zählen ergonomische Gestaltung, Arbeitsorganisation und soziale Arbeitsgestaltung,
- Personalmanagement: Unter diesem Aspekt werden Führungskräfte-Training, Kompetenz-Training und Stressbewältigungs-Training subsumiert,
- Information und Kommunikation: In diese Kategorie fallen Mitarbeitergespräche, Arbeitskreis, aber auch Beratung bei verschiedenen gesundheitsbezogenen Themen,
- Beteiligung der Mitarbeiter: Hierzu zählen Befragungen ebenso wie Ideen- und Beschwerdemanagement sowie Gesundheitszirkel,
- Medizinische und psychosoziale Betreuung: wesentliche Aspekte sind Früherkennung und Gesundheitsbeurteilungen,
- Gesundheitsprogramme und -aktivitäten: Dies sind zeitlich befristete Programme zur Förderung der körperlichen und psychosozialen Gesundheit, wie beispielsweise Ernährungswochen.

Zielstellung sind die Förderung von Ressourcen und Potentialen, wobei neben der Erhaltung der physischen Leistungsfähigkeit insbesondere auch der kognitiven Leistungsfähigkeit eine

zentrale Bedeutung beigemessen wird (BMFJS, 2006). Letzteres findet im betrieblichen Gesundheitsmanagement selten Berücksichtigung. Jedoch belegen Untersuchungen, dass ein Kognitionstraining eine sinnvolle Bereicherung der betrieblichen Gesundheitsförderung darstellt. So erzielte Kruse et al. (2010) im Rahmen eines Programms zur Erhaltung der beruflichen Leistungskapazität und Motivation älterer Arbeitnehmer durch ein Kognitionstraining eine deutliche Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit der Teilnehmer. Dies galt für unterschiedliche Aspekte der fluiden Intelligenz, wie Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit, Arbeitsgedächtnis und Konzentration. Bemerkenswert war zudem, dass ein Teil der Teilnehmer Tätigkeiten nachging, die eine schnelle und präzise Verarbeitung von Informationen verlangte, sich also ein kognitives Training nicht auf die Kompensation fehlender intellektueller Anforderungen im Arbeitsbereich beschränkte.

Auch andere Untersuchungen zeigten, dass durch Trainingsprogramme die kognitive Leistungsfähigkeit im beruflichen und alltäglichen Leben positiv beeinflussbar ist (Cassavaugh Cassavaugh et al., 2009; Gopher et al., 1994). Daher scheint es vielversprechend zu sein, kognitive Trainingsprogramme in die betriebliche Gesundheitsförderung zu integrieren.

Gesundheitsförderung ist eine freiwillige Leistung der Betriebe. So ist es nicht weiter verwunderlich, dass der Verbreitungsgrad von Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit sehr weit gestreut ist. Nur ungefähr jeder fünfte Betrieb in Deutschland führt Maßnahmen zur Gesundheitsförderung durch. Interventionsmaßnahmen werden bei sechs Prozent der Betriebe angeboten, wobei deutliche Unterschiede je nach Betriebsgröße oder Branche festzustellen sind. Fast alle Großunternehmen (über 1000 Mitarbeiter) bieten Maßnahmen an, ebenso liegt der Anteil in der Automobilbranche mit über 60 % überdurchschnittlich hoch (Hollederer, 2007). Andere Befragungen zeigen, dass mehr als ein Drittel der Betriebe ein betriebliches Gesundheitsmanagement durchführt, weitere 13 % der Unternehmen bieten Einzelmaßnahmen zur Förderung der Gesundheit an (Bechmann, Jäckle, Lück & Herdegen, 2010). Zu beobachten ist, dass Gesundheitsförderung zunehmend Beachtung in den Betrieben findet. Gleichzeitig wird verstärkt die Frage nach der Effektivität und Effizienz von Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung gestellt (Sockoll et al., 2008).

Betriebliche Gesundheitsförderung umfasst eine Vielzahl von Aktivitäten und unterschiedlichen Bereichen. So werden Interventionen, beispielsweise zur Steigerung der körperlichen Aktivität, zur Förderung gesunder Ernährung oder zur Stressbewältigung angeboten – mit sehr unterschiedlichen Resultaten, wie diverse Reviews belegen. Eine Zusammenstellung von Übersichtsarbeiten zu verschiedenen Maßnahmen und ihrer Evidenz findet sich bei Sockoll et al. (2008).

Groeneveld et al. (2010) führen die inkonsistenten Ergebnisse unter anderem auf Unterschiede in der Mitwirkung der Teilnehmer zurück. Sie bemerken zugleich, dass die meisten Studien keinerlei Informationen diesbezüglich bereitstellen. Hasselhorn & Portuné (2010) betonen, dass die uneindeutigen Befunde darauf zurückzuführen sind, dass lediglich das Ausmaß des Erfolges oder Misserfolges analysiert wird, das betriebliche Umfeld und der Umsetzungsprozess jedoch nur selten berücksichtigt werden. Sie vermuten, dass durch die Untersuchung des Interventionsprozesses Informationen generiert werden können, die von hoher Relevanz sind. Sockoll et al. (2008) führen an, dass wichtige Aspekte bei Durchführung und Evaluation von Maßnahmen zu wenig beachtet werden, wie z.B. eine der Einführung der Maßnahme vorgeschaltete Bedarfsanalyse. Diese Überlegungen lassen sich einreihen in die schon länger geübte Kritik, dass bei der Bewertung von Maßnahmen Bedingungen, die zum Entstehen der Programmwirkung beigetragen haben, zu wenig berücksichtigt werden (Mittag & Jerusalem, 1997).

Hierdurch wird deutlich, dass die Konzentration auf die Ergebnisevaluation allein als nicht hinreichend angesehen wird.

2.1.3 Evaluation

Aus den vorherigen Ausführungen ist ersichtlich, dass es unterschiedliche Arten von Evaluation, von Modellen und von Perspektiven mit vielfältigen Vorgehensweisen gibt. Im Folgenden werden wesentliche Aspekte der Evaluation vorgestellt.

Evaluation ist ein „vieldeutiges Wort, mit dem die verschiedensten Arten von Beurteilung gemeint sein können“ (Weiss, 1974; zitiert nach Stockmann, 2002, S.11).

Ganz allgemein steht Evaluation für die Festsetzung des Wertes einer Sache (Scriven, 1967; Wottawa & Thierau, 1998). Die Bewertung erfolgt anhand von Informationen, die zu diesem Zweck gesammelt, ausgewertet und beurteilt werden, und sie bildet die Basis für Entscheidungen (Stockmann, 2007). Die Deutsche Gesellschaft für

Evaluation versteht Evaluation als systematische Untersuchung des Nutzens oder Wertes eines Gegenstandes. Die Evaluationsgegenstände können beispielsweise Programme, Projekte und Maßnahmen, aber auch Produkte und Organisationen sein (DeGEval, 2002, 2008). Unter Interventionsmaßnahmen werden solche Aktivitäten verstanden, die in einen laufenden Prozess eingreifen, um ihn zielgerichtet zu verändern (Hager & Hasselhorn, 2000). Die erzielten Ergebnisse müssen dabei nachvollziehbar auf empirisch gewonnenen qualitativen bzw. quantitativen Daten beruhen. Verengt wird der Begriff Evaluation dadurch, dass die Bewertung nur systematisch auf wissenschaftlichen Methoden basiert. Zur Abgrenzung von der sehr allgemein gehaltenen Definition wird hier der Begriff Evaluationsforschung verwendet, den Rossi, Freeman und Hofmann (1988, S.3) definieren als „systematische Anwendung sozialwissenschaftlicher Forschungsmethoden zur Bewertung der Konzeption, Ausgestaltung, Umsetzung und des Nutzens sozialer Interventionsprogramme“, respektive Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit. Jedoch wird Evaluation und Evaluationsforschung häufig synonym verwandt, daher wird im Folgenden weiterhin der Begriff Evaluation benutzt, wobei hier immer die strengere Definition einer systematischen Bewertung gemeint ist.

„Systematisch“ bedeutet, dass die Datensammlung nach methodischen Regeln gestaltet wird. Es wird festgelegt, welche Informationen gesammelt werden, und wie die Daten erhoben werden, um möglichst verzerrungsfreie Daten zu erhalten. Die Vorgehensweise bezieht sich auf Forschungsdesign, Auswahlverfahren, statistische Analysetechniken oder die Analyse von Interventionskonzeptionen (BzgA, 1999). Bewertung bezieht sich darauf, dass die Evaluationsergebnisse rückgekoppelt werden, um Entscheidungen zu treffen. Die bereitgestellten Informationen können für Entscheidungen herangezogen werden, die sich auf unterschiedliche Perspektiven beziehen. So wird zwischen ökonomischer, entwicklungsorientierter und experimenteller Perspektive unterschieden. Die wirtschaftliche Perspektive betrachtet die eingesetzten Ressourcen im Verhältnis zum daraus resultierenden Erfolg – die Effizienz einer Intervention wird bestimmt. Entwicklungsorientierte Perspektive sucht gezielt nach möglichen Verbesserungen der Interventionsmaßnahme. Die experimentelle Perspektive bezieht sich auf den Nachweis der Ursache-Wirkungs-Beziehung der Maßnahme (BzgA, 1999; Øvretveit, 2002).

Es gibt kein allgemeingültiges Konzept oder keine allgemeingültige Vorgehensweise für eine Evaluation. Vielmehr ist eine Evaluation stets in einen bestimmten Kontext eingebettet und in Bezug auf jeden Evaluationsgegenstand neu anzupassen. Entsprechend findet sich eine Vielfalt von Ansätzen und Modellen, die als Vorschläge zur praktischen Strukturierung von Evaluationsvorhaben dienen (Stockmann, 2007). Eine erste Systematisierung stammt von Scriven (1967), der Evaluation hinsichtlich ihrer Funktion unterteilt und zwischen formativer und summativer Evaluation unterscheidet. Die summative Evaluation ist ergebnisorientiert, hier steht die Analyse der Wirkungen der Maßnahme im Zentrum der Betrachtung. Sie erfolgt nach Fertigstellung bzw. Beendigung der Intervention und ist eine Bewertung des Erfolges und des Nutzens der Maßnahme. Diese Art der Evaluation wird überwiegend als ihre dominierende Aufgabe angesehen. Viele Untersuchungen beschränken sich auf diesen Aspekt (Elkeles & Beck, 2012). Die formative Evaluation hingegen ist prozessorientiert auf die Entwicklung, Ausgestaltung und Umsetzung der Maßnahme ausgerichtet. Sie dient der Analyse von Stärken und Schwächen der Intervention, um Verbesserungen zu initiieren.

Eine weitere Klassifizierung stammt von Rossi und Freeman (1993). Sie differenzieren, bezogen auf den Zeitpunkt, zwischen unterschiedlichen Phasen der Evaluation:

1. Evaluation der Programmkonzeption

Der Entwurf und die Ausarbeitung einer geplanten Maßnahme werden bereits vor der Durchführung bewertet. Dazu werden Überlegungen angestellt, ob die Maßnahme angemessen und umsetzbar ist, und in welchem Verhältnis der erwartete Nutzen zu den erwarteten Kosten steht. Die Beurteilung der Programmkonzeption wird auch antizipatorische oder prospektive Evaluation genannt.

2. Evaluation der Programmdurchführung

Diese Evaluationsart wird auch als Prozessevaluation bezeichnet. Hierbei geht es um die kontinuierliche Überprüfung der Umsetzung und der Ausführung der Interventionsmaßnahme. Beispielsweise können so potentielle Bedingungen für später fehlende Programmwirkungen aufgedeckt werden, wenn Abweichungen von der geplanten Intervention festgestellt würden.

3. Evaluation der Programmwirkung

Sie beinhaltet die Bewertung einer Maßnahme nach deren Durchführung. Es geht um die Ermittlung der Wirksamkeit, aber auch um die Feststellung des Verhältnisses zwischen Kosten und Nutzen. Dieser Schritt wird auch als Ergebnisevaluation bezeichnet.

Jede Evaluationsart ist mit bestimmten Aufgaben und Arbeitsschritten verbunden, deren Anwendung das Evaluationsvorhaben transparenter macht.

In diesem Sinne erweitern Mittag und Hager (2000) den Vorschlag von Rossi und Freeman auf fünf Evaluationsarten. Sie unterscheiden zwischen:

1. Evaluation der Programmkonzeption. Hier wird die Wahrscheinlichkeit der Wirksamkeit abgeschätzt, und es werden geeignete Zielindikatoren und Kriterien ausgewählt,

2. formative Evaluation, die hier als Testphase zur Optimierung der Programmkonzeption verstanden wird,

3. Evaluation der Programmdurchführung, um die Umsetzung und Ausführung im alltagspraktischen Einsatz zu kontrollieren,

4. Evaluation der Programmwirksamkeit, die zwei Aspekte umfasst, nämlich Veränderungen der Teilnehmer im Verlauf der Intervention, die im Rahmen der Prozessevaluation untersucht werden und der Veränderung nach Durchführung des Programms im Sinne einer Erfolgsevaluation,

5. Evaluation der Programmeffizienz. Hier wird die Maßnahme unter ökonomischen Gesichtspunkten betrachtet.

Diese Unterteilung ist eine Orientierungshilfe, um in Abhängigkeit von den aktuellen Erfordernissen entsprechende Arbeitsschritte abzuleiten.

Rossi et al. (2004) entwickeln ihren Ansatz weiter, indem sie eine hierarchische Struktur der Evaluationsphasen zu Grunde legen. Das Fundament bildet die Bedarfsanalyse, darauf aufbauend die Evaluation der Programmkonzeption, der Prozessevaluation, Evaluation der Programmwirkung und an oberster Stelle die Evaluation der Programmeffizienz.

Das Besondere dieses Ansatzes ist die Bedarfsanalyse, die eine bedarfsorientierte Intervention fordert. Dies bezieht sich zum einen auf die Analyse, ob und in welchem Ausmaß Defizite bestehen, welche Zielgruppe erreicht und durch welche Maßnahmen Veränderungen erzielt werden sollen. Zum anderen ist aber auch zu beachten, ob die gewünschte Zielgruppe überhaupt an dieser Maßnahme interessiert ist.

Wesentlich ist auch, dass die Evaluation einer Maßnahme alle Evaluationsarten umfassen sollte. Dieser übergreifende Ansatz wird auch als umfassende Evaluation (Rossi & Freeman, 1993) bezeichnet. So wird Prozessevaluation als unverzichtbarer Zusatz zur Ergebnisevaluation gesehen, da so auch belegt werden kann, ob die erzielte Wirkung auf die Interventionsmaßnahme und nicht auf zufällige Effekte zurückzuführen ist.

Einen Ansatz zur Analyse des Interventionsprozesses bieten Linnan und Steckler (2002). Sie haben ein Konzept zur Prozessevaluation in der Gesundheitsförderung vorgestellt, das anhand von sieben Evaluationsaspekten eine Beurteilung der Maßnahme ermöglicht. Diese Schlüsselemente sind:

- Umfeld (Context)
- Rekrutierung (Recruitment)
- Teilnahmerate (Reach)
- Verfügbare Dosis (Dose delivered)
- Effektive Dosis (Dose received)
- Behandlungstreue (Fidelity)
- Umsetzung (Implementation)

Durch das physische und soziale „Umfeld“, in dem die Intervention stattfindet, kann die Maßnahme direkt oder indirekt beeinflusst werden. Es wird analysiert, welche Barrieren auf der einen Seite und welche unterstützenden Elemente auf der anderen Seite vorhanden waren.

„Rekrutierung“ beinhaltet die Maßnahmen zur Ansprache und Gewinnung von Teilnehmern. Es werden alle Maßnahmen dargestellt, die zur Anwerbung von Teilnehmern genutzt wurden und beschrieben, in welchem Ausmaß Probanden dadurch gewonnen werden konnten.

Die „Teilnahmerate“ beschreibt den Anteil der Personen, die an der Maßnahme teilnehmen, bezogen auf die Zielgruppe. Neben dem Erreichungsgrad ist auch von Bedeutung, ob die Teilnehmer die gewünschte Zielgruppe repräsentieren oder ob die Teilnehmergruppe nur eine selektive Auswahl darstellt.

Unter „verfügbarer Dosis“ wird betrachtet, ob und in welchem Ausmaß alle Bestandteile der Maßnahme bereitgestellt wurden.

„Effektive Dosis“ besagt, in welchem Ausmaß sich die Teilnehmer mit der Maßnahme auseinandersetzen, wie stark sie sich beteiligen und die angebotenen Materialien nutzen. Ein zweiter Aspekt der effektiven Dosis ist die Zufriedenheit der Teilnehmer mit der Maßnahme (Saunders et al. 2005).

Unter dem Punkt „Behandlungstreue“ wird erfasst, ob die Maßnahme so umgesetzt wurde, wie sie ursprünglich geplant war. In diesen Bereich fällt die schwierig zu erfassende Frage nach der Qualität – also die Frage, wie gut die Maßnahme oder einzelne Bestandteile ausgeführt wurden. Die Operationalisierung dieses Aspektes ist nicht zufriedenstellend gelöst. Als Annäherung wird eine Bewertung durch die Betroffenen vorgeschlagen.

„Implementierung“ bedeutet, in welchem Ausmaß die Maßnahme umgesetzt wurde. Zwar ist die Umsetzung nach Linnan ein eigener Bestandteil der Prozessevaluation, er setzt sich aber aus den letzten vier Punkten (wer nimmt teil, bereitgestellte und aufgenommene Inhalte, Qualität der Maßnahme) zusammen.

Die Ergebnisevaluation bezieht sich auf den Nachweis von Ursache und Wirkung. Zur Durchführung dieser Bewertung wird als „Goldstandard“ ein experimentelles De-

sign angesehen, durch das methodisch abgesicherte Ergebnisse gegeben sind. Dieses Design sieht zwei Untersuchungsgruppen vor, eine Experimentalgruppe, der eine Kontrollgruppe gegenübergestellt wird. Um sicherzustellen, dass die Wirkung allein auf diese Maßnahme zurückgeführt werden kann, ist Voraussetzung, dass sich die Personen der Kontrollgruppe von der Experimentalgruppe einzig durch das Merkmal unterscheiden, dass bei ihnen die Intervention nicht durchgeführt wird.

Die höchste Sicherheit, potentielle Störgrößen zu kontrollieren, bietet eine Randomisierung, durch die die Personen zufällig der Untersuchungs- oder der Kontrollgruppe zugewiesen werden. In einem Prä-Post-Vergleich wird untersucht, ob eine unterschiedliche Entwicklung zwischen den Gruppen festzustellen ist. Es wird empfohlen, die Wirksamkeitsmessung nicht auf den Zeitpunkt direkt nach Abschluss der Intervention zu beschränken, sondern, um verzögerte Auswirkungen kalkulieren zu können, einen weiteren Erhebungszeitpunkt (Follow-up) nach einiger Zeit einzuplanen (Hager, 2000; Hasselhorn & Mähler, 2000).

Begründet wird dieses Untersuchungsdesign mit der Validität – hauptsächlich der internen Validität der Untersuchungsergebnisse.

Der Validität wird die Schlüsselrolle einer jeden Evaluation zugewiesen (Westermann, 2002). Die interne Validität betrifft die Eindeutigkeit der kausalen Ursache-Wirkungs-Beziehung, die externe Validität die Generalisierbarkeit der Untersuchungsergebnisse auf andere Orte, Personen oder Situationen. Die Aussagekraft, was eine Intervention leistet, wird gefährdet, wenn Programmeffekte auch auf andere, rivalisierende Einflüsse zurückgeführt werden könnten. Als mögliche Einflussfaktoren werden genannt (Cook & Campbell, 1979; Shadish, Cook & Campbell, 2002):

- Zeitgeschehen: Nicht die Intervention, sondern andere, zeitlich parallele Ereignisse haben die Veränderungen hervorgerufen.
- Reifungsprozess: Beobachtete Veränderungen können auf von der Intervention unabhängige Veränderungen zurückgeführt werden.
- Testübung: Veränderungen können durch Sensibilisierung bei wiederholter Vorlage des Untersuchungsinstruments bedingt sein.
- statistische Regressionseffekte: Beobachtete Veränderungen sind statistische Artefakte, die auf mangelnde Reliabilität der Messinstrumente zurückzuführen sind.
- Instrumentierung: Eine Veränderung der Messinstrumente im Verlauf der Untersuchung kann für die beobachteten Veränderungen verantwortlich sein
- Selektion: Gruppenunterschiede sind auf unterschiedliche personelle Besetzung der Gruppen zurückzuführen, da sich die Gruppen schon vor der Untersuchung in relevanten Merkmalen unterscheiden.
- experimentelle Mortalität: Unterschiedliche Ausfallraten bei Experimental- und Kontrollgruppe können verfälschend auf das Ergebnis wirken. Eine Möglichkeit, das Ausmaß an Verzerrungen abzuschätzen, besteht darin, die Programmteilnehmer mit den Studienabbrechern zu vergleichen.

Eine randomisierte Zuweisung schaltet den größten Teil der Gefährdungen der internen Validität aus. Zudem erhöht der Einsatz der gleichen Messinstrumente in beiden Gruppen die interne Validität (Shadish et al., 2002). Es kann davon ausgegangen werden, dass kausale Schlussfolgerungen zulässig sind.

Die Bedrohung der externen Validität resultiert aus Interaktionseffekten der Intervention mit dem Personenkreis und den Randbedingungen (Shadish et al., 2002):

- Interaktion zwischen Intervention und Personen: Unterliegt die Beteiligung an einer Interventionsmaßnahme Selektionsprozessen, d.h. die Teilnehmer sind nicht repräsentativ für die Grundgesamtheit, dann ist fraglich, ob die Ergebnisse auf andere Personengruppen übertragbar sind.

- Interaktion zwischen Intervention und Variationen der Interventionsmaßnahme: Werden Effekte für eine Interventionsmaßnahme festgestellt, so müssen diese nicht für ähnliche Maßnahmen oder nur für Bestandteile der Maßnahmen gelten.
- Interaktion zwischen Intervention und Setting: Wenn Effekte in einer bestimmten Umgebung nachgewiesen werden, so können unterschiedliche situative Bedingungen eine Generalisierbarkeit einschränken.
- Kontextabhängige Mediatoren: Mediatoren, die als notwendig identifiziert wurden, um einen Effekt zu erreichen, können unter anderen Umständen keinen erklärenden Beitrag liefern.

Auch hier wird eine Randomisierung als eine Möglichkeit angesehen, die externe Validität zu erhöhen. Durch die zufällige Zuweisung der Stichprobe zur Interventions- oder Kontrollgruppe wird sichergestellt, dass die gefundenen Effekte auch für die Grundgesamtheit, aus der die Stichprobe genommen wurde, gelten. Vergleichbares gilt auch für die Auswahl der Randbedingungen. Des Weiteren wird argumentiert, dass eine Generalisierbarkeit gegeben ist, wenn die gefundene Kausalbeziehungen, unabhängig, ob die nachgewiesenen Effektgröße variiert, immer in die gleiche Richtung weisen (Shadish et al., 2002).

Jedoch sollten andere Messmethoden nicht ausgeschlossen werden, vielmehr sollte eine Kombination unterschiedlicher Methoden angewandt werden, um aus unterschiedlichen Perspektiven eine Bewertung vornehmen zu können (Elkeles, 2006). Dieser Gedanke findet sich auch in den Standards für Evaluation der Deutschen Gesellschaft für Evaluation wieder, nach denen Evaluation vier grundlegende Eigenschaften aufweisen sollte:

Neben

- Nützlichkeit, die Evaluation am Informationsbedarf der vorgesehenen Nutzer auszurichten,
- Fairness, die den respektvollen und fairen Umgang in einer Evaluation mit den betroffenen Gruppen meint,
- Durchführbarkeit, die sicherstellen soll, dass eine Evaluation realistisch, durchdacht und kostenbewusst geplant und ausgeführt wird,
- Genauigkeit, dass eine Evaluation gültige Informationen und Ergebnisse vermittelt, gefordert.

Die Genauigkeit beinhaltet eine Beschreibung des Evaluationsgegenstandes und, darüber hinausgehend, eine ausreichend detailliert durchgeführte Analyse der Rahmenbedingungen. Zur Sicherstellung von validen und reliablen Informationen sollten mehrere Verfahren zur Datengewinnung verwendet werden (DeGEval, 2002, 2008). Westermann betont den Umkehrschluss, dass die Validität einer Evaluation nicht erhöht wird, wenn wichtige Aspekte des Evaluationsgegenstandes ignoriert und bestimmte Perspektiven ausgeblendet werden (Westermann, 2002). Diese Betrachtung macht deutlich, wie wichtig die genaue Beschreibung der Rahmenbedingungen ist, wie im Zuge einer Prozessevaluation vorgeschlagen.

2.1.4 Evaluationskonzept der vorliegenden Studie

In dieser Arbeit wird die Programmevaluation eines kognitiven Trainings, das in zwei Varianten im Unternehmen umgesetzt wurde, durchgeführt. Sie orientiert sich an der Operationalisierung, die Linnan et al. (2002) entwickelt haben. Ziel der Informationssammlung anhand dieses Schemas ist das Gewinnen von Erkenntnissen, das die Analyse von internen Strukturen und Prozessen ermöglicht und eine Zuordnung der

von der Intervention angestrebten Effekte erlaubt. Die so gewonnenen Erkenntnisse weisen ein hohes Ausmaß an externer Validität auf (Kromrey, 2001).

Da sich die Interventionsmaßnahme über einen längeren Zeitraum erstreckt, ist es zudem von großem Interesse, die Teilnehmer und ihre Interaktion mit der Maßnahme nicht nur gruppenbezogen, sondern auch auf individueller Ebene zu charakterisieren. Die individuellen Veränderungen können den Effekt der Intervention mediiieren oder moderieren, so dass das gleiche Behandlungsregime bei verschiedenen Teilnehmern unterschiedliche Wirkungen hervorrufen kann (Lipsey & Corday, 2000).

Außerdem wird eine Bedarfsanalyse integriert, um den subjektiven Bedarf, also das Interesse, an der nach objektiven Maßstäben notwendigen Maßnahme darzustellen. Wesentliche Beziehungen und Einflussfaktoren sollen identifiziert werden, um abschätzen zu können, wie und bei wem die Maßnahme die gewünschten Effekte erzielt.

Die durchgeführte Interventionsmaßnahme ist sowohl eine verhältnisorientierte Maßnahme, da die Rahmenbedingungen des Betriebes erweitert wurden, so dass sie geeignet waren, gesundheitsgerechtes Verhalten zu fördern, als auch eine verhaltensorientierte Maßnahme, da sie auf Vermittlung von persönlichen Kompetenzen aufbaute, um individuelle Gesundheitsressourcen zu stärken.

Da die Interventionsmaßnahme eine Veränderung des Verhaltens bedingt, sowohl hinsichtlich der Teilnahmebereitschaft als auch Mitarbeit in den Unterrichtseinheiten der anwesenden Personen, spielen Theorien der Verhaltensänderung eine wichtige Rolle. Um die Aufnahme oder Änderungen neuer Verhaltensweisen verstehen und erklären zu können, existieren bereits eine Reihe von Gesundheitsverhaltensmodellen. In diesen Modellen werden Einflussfaktoren und Konstellationen beschrieben, die wichtig sind, um ein Verhalten zu ändern.

Daher werden im folgenden Kapitel Modelle des Gesundheitsverhaltens ausführlicher vorgestellt.

2.2 Gesundheitsförderung und Gesundheitsverhalten

Die Gesundheitsförderung hat den Anspruch, Menschen jeden Alters und in allen Lebenslagen dazu zu bewegen, für die eigene Gesundheit Sorge zu tragen, also zu einer Lebensweise zu verhelfen, die sich langfristig in besserer Gesundheit und Lebensqualität auswirkt. Ansätze, dieses Ziel zu erreichen, bestehen im Abbau von Risikoverhalten, im Aufbau von Gesundheitsverhalten sowie in der Aufrechterhaltung von bereits erworbenen gesundheitsförderlichen Handlungsweisen (Renner & Schwarzer, 2000).

Gesundheitsverhalten wird definiert als ein Verhalten, ein Verhaltensmuster, eine Handlung oder Gewohnheit, die mit der Erhaltung, Wiederherstellung oder Verbesserung von Gesundheit in Beziehung steht (Ziegelmann, 2002). Die Unterlassung von potentiell gesundheitsgefährdenden oder erwiesenermaßen gesundheitsschädigenden Verhaltensweisen, auch als Risikoverhalten bezeichnet, wird ebenfalls als Gesundheitsverhalten verstanden (Scholz & Schwarzer, 2005).

Die Veränderung des Verhaltens hin zu einem gesundheitsbewussten Handeln ist das Ziel gesundheitsfördernder Maßnahmen. Jedoch sind die angesprochenen Personen (Zielgruppen) häufig nicht bereit, eine Veränderung ihres Verhaltens vorzunehmen. Zudem existieren deutliche individuelle Unterschiede im gesundheitsbezogenen Verhalten (Armitage & Connor, 2000). Erklärungsansätze für dieses Verhalten liefert die Gesundheitspsychologie.

Unterschiedliche Theorien und Modelle versuchen das Gesundheitsverhalten von Menschen zu erklären, vorherzusagen und Folgerungen für gezielte Verhaltensveränderungen abzuleiten, indem die dafür entscheidenden Faktoren, die diesen Prozess beeinflussen, identifiziert werden (Knoll, Scholz & Rieckmann, 2005; Vollmann & Weber, 2005).

2.2.1 Modelle des Gesundheitsverhaltens

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, die verschiedenen Modelle der Gesundheitsverhaltensänderung zu systematisieren. In einem ersten Ansatz wird zwischen kontinuierlichen Prädiktionsmodellen und dynamischen Stadienmodellen unterschieden (Knoll et al., 2005; Scholz & Schwarzer, 2005).

Kontinuierliche Modelle sind dadurch gekennzeichnet, dass sie bestimmten kognitiven und affektiven Variablen wie Risikowahrnehmung, Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartung sowie Einstellungen die größte Bedeutung beimessen. Es liegt die Annahme zu Grunde, dass sich Personen auf einem Kontinuum einer Verhaltenswahrscheinlichkeit befinden. Die Ausprägung kognitiver und affektiver Variablen bestimmt, an welchem Punkt sie auf dem Kontinuum steht. Das Verhalten wird umso wahrscheinlicher, je günstiger die Ausprägung auf den modellbezogenen kognitiven und affektiven Variablen ist. Zu den kontinuierlichen Prädiktionsmodellen zählen:

- das Modell gesundheitlicher Überzeugungen (Health Belief Model, HBM, Becker 1974; Rosenstock 1966),
- die Theorie der Schutzmotivation (Protection Motivation Theory, PMT; Rogers 1975, 1983)
- die sozial-kognitive Theorie von Bandura (1977, 1986),
- die Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior, TPB; Ajzen 1985, 1991),
- die Theorie der Handlungsveranlassung (Theory of Reasoned Action, TRA; Ajzen & Fishbein, 1980; Fishbein & Ajzen, 1975).

Dynamische Stadienmodelle hingegen beschreiben den Prozess einer Verhaltensänderung als Übergang zwischen qualitativ unterschiedlichen Phasen. Es wirken unterschiedliche Einflussfaktoren in den unterschiedlichen Phasen. Das Durchlaufen von mehreren Stadien ergibt die Entwicklung hin zum Zielverhalten. Zu den dynamischen Stadienmodellen zählen:

- das sozial-kognitive Prozessmodell gesundheitlichen Handelns (Health Action Process Approach, HAPA; Schwarzer, 1992),
- das Transtheoretische Modell der Verhaltensänderung (Transtheoretical model, TTM; Prochaska & DiClemente, 1983),
- das Motivations-Volitions-Prozessmodell (MoVo; Fuchs, 2007).

Eine andere Systematisierung unterscheidet drei Gruppen von Modellen, nämlich motivationale, volitionale und Stadienmodelle (Armitage & Connor, 2000; Lippke & Renneberg, 2006; Vollmann & Weber, 2005).

- Motivationale Modelle fokussieren sich auf motivationale Faktoren (z. B. Abwendung einer Bedrohung oder Schutzmotivation), die Menschen dazu bringen, sich für oder gegen ein Gesundheitsverhalten zu entscheiden. Ziel dieser Modelle ist die Vorhersage von Verhalten zu einem bestimmten Zeitpunkt und die Identifikation von Variablen, die gesundheitsbezogene Entscheidungen beeinflussen. Diese Modellgruppe entspricht in der größeren Kategorisierung den kontinuierlichen Modellen.
- Volitionale Modelle setzen den Schwerpunkt bei der Betrachtung der Veränderung von Gesundheitsverhalten auf den Schritt von der Absicht zum Verhalten. Sie zielen auf die Identifizierung der Determinanten, die zur Umsetzung eines einmal gefassten Entschlusses in tatsächliches Handeln und zur Aufrechterhaltung eines Verhaltens über einen längeren Zeitraum führen. Beispiele für diese Gruppe von Modellen sind das Rubikonmodell (Heckhausen, 1989) sowie das volitionale Konzept der Ausführungsintentionen von Gollwitzer (1999).
- Stadienmodelle (Stufenmodelle) konzeptualisieren Gesundheitsverhalten als ein Durchlaufen verschiedener Stufen und versuchen die Prozesse der Verhaltensänderung detaillierter zu beschreiben.

Im nächsten Abschnitt werden Vertreter der Modelle und deren Grundannahmen skizziert.

Das Modell gesundheitlicher Überzeugungen (Health Belief Model, HBM, Becker, 1974; Rosenstock, 1966) ist eines der ersten Modelle zur Erklärung von Gesundheitsverhalten. Es stammt aus den Überlegungen der Furchtappelltheorien. Durch Drohungen bzw. Aufklärung über Gesundheitsgefahren sollte eine Verhaltensänderung hervorgerufen werden. Aus der Kombination von wahrgenommener gesundheitlicher Bedrohung, die aus wahrgenommener Verwundbarkeit und subjektiver Einschätzung des Schweregrades entsteht, und der Kosten-Nutzen-Bilanz, in der negative und positive Aspekte der Handlung abgewogen werden, resultiert die Wahrscheinlichkeit einer Verhaltensänderung. Je höher die Gesundheitsbedrohung und je höher das Ausmaß der Wirksamkeit der Verhaltensänderung eingeschätzt wird, desto eher erfolgt die Aufnahme von Gesundheitsverhalten. Allerdings zeigen diese Variablen keine große Voraussagekraft für eine Gesundheitsverhaltensänderung. Außerdem können Angstappelle zu abwehrendem Verhalten und dem Herunterspielen des Risikos führen, wodurch das gewünschte Verhalten gerade nicht erreicht wird.

Zudem unterstützen Furchtappelle nur dann effektiv eine Verhaltensänderung, wenn der mit den Appellen angesprochenen Gruppe gleichzeitig deutlich aufgezeigt wird, dass sie kompetent genug ist, die Veränderung durchzuführen (Witte & Allen, 2000). Eine positive Selbstwirksamkeitserwartung ist also unabdingbar.

Die Selbstwirksamkeitserwartung ist das Kernkonstrukt der sozialkognitiven Theorie von Bandura (1977, 1986). Es wird angenommen, dass kognitive, motivationale und aktionale Prozesse durch subjektive Erwartungen gesteuert werden, und zwar durch Handlungsergebniserwartungen (outcome expectancies) und Selbstwirksamkeitserwartung (self-efficacy). Handlungsergebniserwartung oder Konsequenzerwartung beziehen sich auf den Zusammenhang zwischen eigenem Handeln und den nachfolgenden Ergebnissen. Es handelt sich um Abwägungen, die im Allgemeinen in einer „Wenn-Dann“-Struktur erfolgen, z.B. „Wenn ich mich fettarm ernähre, dann schmeckt mir das Essen nicht mehr“.

Selbstwirksamkeitserwartung ist die Einschätzung einer Person die eigene Kompetenz betreffend, auch in schwierigen Situationen ein bestimmtes Verhalten ausführen zu können. Selbstwirksamkeitserwartungen können gelernt und gefördert werden, am besten durch die persönliche Erfahrung, dass eine Situation erfolgreich gemeistert wurde. Hat man es beispielsweise geschafft, ohne Pause eine Stunde zu joggen und fühlt sich gut dabei, so wird man sich in Zukunft Ähnliches zutrauen. Gelernt werden kann die Selbstwirksamkeit auch durch stellvertretende Erfahrung, durch die Beobachtung, dass eine andere, mir ähnliche Person die Situation gemeistert hat, durch symbolische Erfahrung, wie verbale Ermutigung, indem einem gut zugeredet wird und von anderen zugetraut wird, eine Situation zu bewältigen, sowie durch emotionale Erregung, da Personen aus ihren eigenen physiologischen Reaktionen bei neuen Situationen auf ihre Kompetenz, diese Situation auch zu meistern, schließen. Der Einfluss von Selbstwirksamkeitserwartungen hat sich als sehr bedeutsam für eine Verhaltensänderung erwiesen, so dass weitere Erklärungsmodelle für gesundheitsbewusstes Handeln diesen Faktor aufgreifen.

Die Theorie der Schutzmotivation (Rogers, 1975, 1983) stammt ebenfalls aus der Tradition der Furchtappelle und ähnelt dem Health-Belief-Modell. Es wird angenommen, dass durch Wahrnehmung von gesundheitsrelevanten Informationen, wie im Modell der gesundheitlichen Überzeugungen, zwei Bewertungsprozesse angestoßen werden, nämlich die Bedrohungs- und die Bewältigungseinschätzung. Die Bewältigungseinschätzung setzt sich jetzt allerdings aus den positiven und negativen Handlungsergebniserwartungen und der Selbstwirksamkeitserwartung zusammen. Diese Bewertungsprozesse beeinflussen die Bildung einer Schutzmotivation, also der Absicht (Intention), ein Risikoverhalten aufzugeben bzw. gesundheitsförderliches Verhalten auszuführen, und führen somit zur Verhaltensänderung.

Der Gedanke der Absichtsbildung kommt aus der Theorie der Handlungsveranlassung (Theory of Reasoned Action; Ajzen & Fishbein, 1980; Fishbein & Ajzen, 1975) und deren Erweiterung der Theorie des geplanten Verhaltens (Theory of Planned Behavior; Ajzen 1985, 1991). In diesen Modellen beeinflussen Einstellungen, subjektive Normen und wahrgenommene Verhaltenskontrolle die Intention, die dann wiederum eine Handlung wahrscheinlicher macht.

Eine ausführliche Darstellung dieser Modelle findet sich bei beispielsweise bei Knoll et al., 2005; Lippke & Renneberg, 2006; Scholz & Schwarzer, 2005.

Diese kontinuierlichen Modelle leisten einen wichtigen Beitrag zur Erklärung und zum Verständnis der gesundheitsförderlichen Verhaltensänderung. Der Änderungsprozess folgt der Logik, dass je stärker die Bedrohung ist und je höher der Glaube ist, dass eine Verhaltensänderung das Gesundheitsrisiko abwendet und je höher das Vertrauen ist, das Verhalten selbst verändern zu können, desto höher ist die Absicht, das Verhalten zu ändern und umso häufiger wird das Verhalten umgesetzt. Die Intention wird in den meisten Theorien als der wichtigste Prädiktor für eine Verhaltensänderung angesehen. Als Handlungsoption wird vorausgesetzt, dass die Intentionsbildung unterstützt werden muss, um die Wahrscheinlichkeit einer Verhaltensänderung zu erhöhen. Implizit wird eine lineare Beziehung zwischen Intentionsbildung und Verhaltensänderung unterstellt (Armitage & Conner, 2000). Jedoch zeigen Metaanalysen (Sheeran, 2002), die den Zusammenhang von Intention und Verhalten untersuchen, dass die Intention nur ein Viertel der Varianz im Verhalten erklärt. Die Intention-Verhaltens-Beziehung ist also keineswegs durch eine perfekte Übereinstimmung gekennzeichnet, was auch als Intention-Verhaltens-Lücke bezeichnet wird. Untersuchungen dieser Diskrepanz belegen, dass sie auf Personen zurückzuführen war, die zwar eine Intention gebildet hatten, diese aber nicht in die Tat umsetzten. Interessanterweise unterschieden sich diejenigen, die sich ein Verhalten vornahmen, aber dann nicht handelten, in ihrer Motivation nicht von denjenigen, die im Sinne ihrer Intention die Handlung ausführten (Orbell & Sheeran, 1998). Dieses weist darauf hin, dass es sich nicht um motivationale Schwierigkeiten, sondern volitionale Probleme, also Schwierigkeiten bei der Umsetzung einer Intention in ein Verhalten handelt (Scholz & Schwarzer, 2005).

Die Differenzierung zwischen Motivation und Volition führte Heckhausen (1989) in seinem Modell der Handlungsphasen, auch als Rubikonmodell bezeichnet, ein. Als motivational werden die Abwägungsprozesse definiert, die bis zur Bildung einer Intention ablaufen. Mit verbindlicher Bildung der Intention wird dann „der Rubikon überschritten“ - die Entscheidung zur Umsetzung in eine Handlung ist unwiderruflich gefallen - und die Person wechselt in die Volitionsphase, also in eine Phase, wo die Handlung geplant, durchgeführt und bewertet wird.

Das von Gollwitzer (1999) entwickelte volitionale Konzept der Ausführungsintention setzt die konkrete Planung von Handlungen in den Fokus. Die Bildung von konkreten Handlungsplänen, in denen festgelegt wird, wann, wie und wo eine Person eine Handlung ausführen möchte, steigert die Initiierung von Verhaltensänderungen. Die Intention legt nur fest, welches Verhalten angestrebt wird. Die Ausführungsplanung hingegen ist detailliert und verbindet das angestrebte Verhalten mit einer Situation, wodurch das Verhalten schneller und erfolgreicher in die Tat umgesetzt wird.

Diese Überlegungen wurden in den Stadienmodellen aufgegriffen.

Eines der prominentesten Stadienmodelle ist das Transtheoretische Modell der Verhaltensänderung (Transtheoretical model, TTM; Prochaska & DiClemente, 1983). Das Modell basiert auf der Beobachtung, dass sich der Prozess der Verhaltensänderung durch unterschiedliche Stadien erklären lässt. Aufgrund der unterschiedlichen Bereitschaft, das Verhalten zu ändern, werden folgende Stadien unterschieden:

1. Präkontemplation (precontemplation) – die Person befindet sich im Stadium der Absichtslosigkeit und hat nicht darüber nachgedacht, ihr Verhalten zu ändern.
2. Kontemplation (contemplation) – die Person befindet sich im Stadium der Absichtsbildung, denkt über eine Verhaltensänderung nach und wägt Vor- und Nachteile ab, bildet aber keine Intention.

3. Präparation (preparation) — die Person befindet sich im Stadium der Vorbereitung, sie hat die feste Absicht zur Verhaltensänderung, und Pläne werden gebildet.
4. Handlung (action)– die Person wird aktiv und führt die Verhaltensänderung seit kurzer Zeit durch.
5. Aufrechterhaltung (maintenance) – die Person führt das gesundheitsförderliche Verhalten schon längere Zeit durch und versucht, das Verhalten zu stabilisieren und Rückfälle zu vermeiden.
6. Stabilisierung (termination) – die Person führt das Verhalten durch, es ist zur Gewohnheit geworden und wird es mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht aufgeben.

Diese Stadien werden nicht zwangsläufig linear durchlaufen, sondern ein Zurückfallen in vorangegangene Stadien ist jederzeit möglich. Die Zuordnung einer Person zu den einzelnen Stadien erfolgt aufgrund ihres vorangegangenen Verhaltens, ihrer Motivation für zukünftiges Verhalten und anhand von strengen Zeitkriterien. So wird beispielsweise ein Sechs-Monats-Zeitraum zur Abgrenzung des Stadiums der Absichtslosigkeit von der Absichtsbildung bzw. Abgrenzung des Stadiums der Handlung von der Aufrechterhaltung vorgesehen. Diese willkürlich gewählten Zeiträume, die nicht weiter belegt wurden, bilden auch den Hauptkritikpunkt an diesem Modell.

Die Stadienübergänge sind begleitet von der Veränderung der beiden Variablen Selbstwirksamkeit und Entscheidungsbalance.

Die Entscheidungsbalance entspricht dem Abwägen positiver und negativer Handlungsergebniserwartungen. Innerhalb der einzelnen Stadien besitzen die Vor- und Nachteile eine unterschiedliche Bedeutung, wie eine Befragung von Probanden, die sich in unterschiedlichen Stadien der Verhaltensänderung befanden, zeigte. Während im Stadium der Absichtslosigkeit die wahrgenommenen Nachteile überwiegen, befinden sich die wahrgenommenen Vor- und Nachteile bei der Absichtsbildung in einem Spannungsverhältnis, und im Stadium der Präparation dominieren die Vorteile (Prochaska et al., 1994a).

Die Selbstwirksamkeitserwartung ist hier die wahrgenommene Kompetenz, Risikosituationen, die das gewohnte Risikoverhalten auslösen könnten, erfolgreich umgehen zu können. Sie steigt linear mit jedem durchschrittenen Stadium (Prochaska, Velicer, Guadagnoli, Rossi & DiClemente, 1991; Rosen, 2000). Zudem wird das Konstrukt der Versuchung, also in schwierigen Situationen wieder das unerwünschte Verhalten zu zeigen, miteinbezogen. Diese Variable besitzt eine hohe Vorhersagekraft für ein Rückfälligwerden (Velicer, DiClemente, Rossi & Prochaska, 1990). Sie wurde aber nur in wenigen Studien erfasst (Knoll et al., 2005).

Ein weiteres Kernkonstrukt im TTM sind Verhaltensänderungsprozesse. Es handelt um kognitiv-affektive und verhaltensorientierte Prozesse, die den Wechsel von einem Stadium zum nächsten beeinflussen. Sie charakterisieren die Art und Weise, wie eine Verhaltensänderung mental begleitet wird. Kognitiv-affektive Prozesse sind in den Stadien der Kontemplation und Vorbereitung wichtig. Hierzu zählen das Steigern des Problembewusstseins, die Neubewertung der eigenen Person, die Neubewertung der Umwelt, die emotionale Relevanz und die soziale Befreiung. Sie beziehen sich überwiegend auf die subjektive Bewertung. Verhaltensorientierte Prozesse sind Selbstverstärkung, Nutzen hilfreicher Beziehungen, Gegenkonditionierung, Selbstverpflichtung und Kontrolle der Umwelt. Diese handlungsorientierten Strategien sind in den aktionalen Stadien, also für die Handlung und Aufrechterhaltung, von Nutzen, da sie das neue Verhalten unterstützen oder gegen kontraproduktive Alternativen

abschirmen (Prochaska & DiClemente, 1985; Prochaska, Redding, Harlow, Rossi & Velicer, 1994b).

Jedoch zeigen Studien, dass diese Aufteilung der Prozesse in präaktionale kognitive und aktionale handlungsorientierte Strategien nicht über verschiedene Gesundheitsverhaltensweisen hinweg gültig ist. Es ergab sich vielmehr, dass alle Strategien über alle Stadien hinweg gleich häufige Anwendung fanden (Rosen, 2000). Eine mögliche Erklärung für die Bedeutung kognitiver Prozesse in den aktionalen Stadien besteht darin, dass eine Verhaltensweise, die man aktiv ausführt, regelmäßig Entscheidungsprozesse impliziert (Rosen, 2000). So ist, wenn beispielsweise die Konsequenzen nicht mehr positiv eingeschätzt werden, ein Rückfall vorprogrammiert.

Im Sinne des dargestellten Ansatzes ist es notwendig, eine Interventionsmaßnahme auf die in der Zielgruppe vorherrschende Motivationsstufe abzustimmen, um die Effektivität von Programmen zur Gesundheitsförderung sicherzustellen. Dieses wird als maßgeschneiderte Intervention (tailored intervention) bezeichnet. Die Annahme ist, dass Personen ohne gezielte Intervention in den früheren Stadien der Veränderung verharren, so dass, um ein Fortschreiten zu bewirken, die Intervention genau zu den stadienspezifischen Bedürfnissen passen muss (Prochaska et al., 1994a).

Allerdings wird kritisch angemerkt, dass das Modell nicht erklärt, warum einige Personen erfolgreich ihr Gesundheitsverhalten ändern, während andere nicht erfolgreich sind (Armitage & Conner, 2000).

Hervorzuheben ist die Idee, eine Verhaltensänderung anhand der Veränderungsbereitschaft in mehrere Stadien aufzuteilen, wodurch es ermöglicht wird, auch die Personen mit einem Modell zu erfassen, die über eine Veränderung des Verhaltens nicht nachgedacht haben.

Dieser Personenkreis spielt auch im sozial-kognitive Prozessmodell gesundheitlichen Handelns (Health Action Process Approach, HAPA; Schwarzer, 1992) eine Rolle.

Das HAPA-Modell wird zwar den dynamischen Stadienmodellen zugeordnet, es kombiniert jedoch lineare und Stadienannahmen. Daher wird es als Hybridmodell bezeichnet.

Es unterscheidet zwischen präintentionalen Motivationsprozessen und postintentionalen Volitionsprozessen. In der motivationalen Phase wirken Risikowahrnehmung, Handlungsergebniserwartung und Selbstwirksamkeitserwartung auf die Bildung einer Intention ein.

Risikowahrnehmung ist definiert als die subjektive Einschätzung des Schweregrads von Erkrankung und der eigenen Verwundbarkeit. Aus dieser Einschätzung ergibt sich ein Grad von Bedrohung, der mit dem objektiven Risikostatus zusammenhängt (Renner, Knoll & Schwarzer, 2000). Wird dieses Risiko wahrgenommen, werden die negativen und positiven Handlungsergebniserwartungen einer Verhaltensänderung gegeneinander abgewogen. Gleichzeitig erfolgt eine Einschätzung der Selbstwirksamkeit. Die Intentionsbildung wird günstig beeinflusst durch ein Mehr an positiven Konsequenzen und einer hohen Selbstwirksamkeit.

Die Selbstwirksamkeitserwartung ist für alle Phasen von Bedeutung, während die Risikowahrnehmung und die Konsequenzerwartung in der frühen Phase der Absichtsbildung eine Rolle spielen. Personen, die noch keine Handlungsabsicht haben, werden als „absichtslos“ (Non-Intender) bezeichnet. Mit Bildung der Intention endet die motivationale Phase, und die volitionale Phase wird erreicht. Hier geht es um Planung, Umsetzung und Aufrechterhaltung des Gesundheitsverhaltens. Diese Phase

wird unterteilt in eine intentionale, aktionale und postaktionale Phase. Es erfolgt zuerst eine detaillierte Planung der Handlung. Der feste Handlungsplan entsteht aufgrund einer Handlungs-Planung (action planning) und einer Bewältigungs-Planung (coping planning). Erstere entspricht dem Konstrukt der Ausführungsintention (Gollwitzer, 1999): Das beabsichtigte Verhalten wird an eine Situation geknüpft, die Fragestellung lautet „wann und wie werde ich handeln?“.

Die Bewältigungs-Planung beschäftigt sich mit Reaktionen auf mögliche Barrieren, die antizipiert werden müssen und auf die eine passende Bewältigungsstrategie gefunden werden muss. Daraus bildet sich ein fester Handlungsplan. Weiterhin ist die Selbstwirksamkeitserwartung von entscheidender Bedeutung. Von „absichtslos“ ist jetzt das Stadium „absichtsvoll“ („intender“) erreicht. Mit der Umsetzung der Handlung fängt die aktionale Phase an, der Absichtsvolle wird nun zum Aktiven („actor“). Während dieser Phase findet eine ständige Handlungsausführungskontrolle statt, die sowohl die Handlung als auch die Intention gegenüber Versuchungssituationen schützen soll. Auch hier spielt die Selbstwirksamkeit weiterhin eine wesentliche Rolle.

Nach der Handlungsausführung findet eine Handlungsbewertung statt. Misslungene Realisierungsversuche können der Anstrengungsbereitschaft abträglich sein, so dass es zu einer Zielentbindung (Disengagement), also dem Abbrechen des gesundheitsförderlichen Verhaltens, kommt (Abb. 2.1).

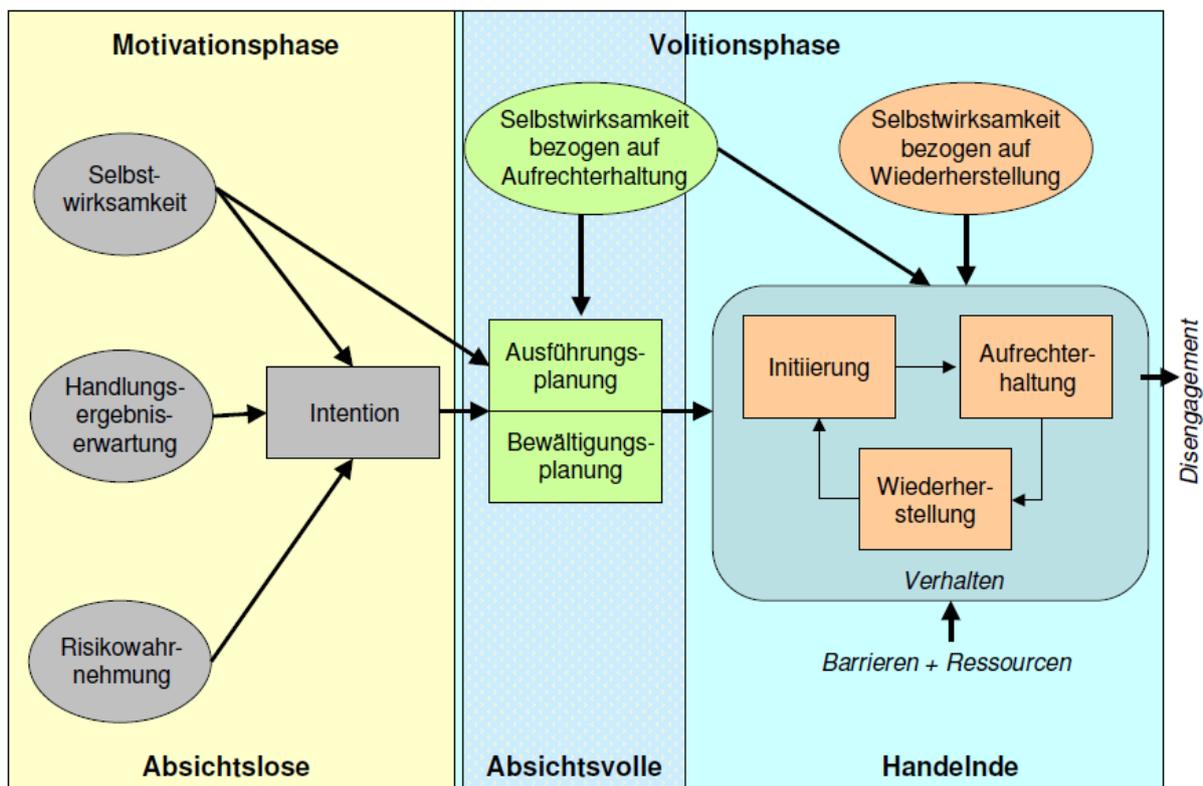


Abb. 2.1 Das Sozial-kognitive Prozessmodell des Gesundheitsverhaltens (HAPA); nach Schwarzer (2008)

Die Unterscheidung der phasenspezifischen Selbstwirksamkeitserwartungen – die präaktionale, also die Einschätzung der eigenen Fähigkeit, ein Verhalten zu initiieren, die Aufrechterhaltungsselbstwirksamkeit, das Vertrauen in die eigene Fähigkeit, das Verhalten trotz Barrieren aufrechtzuerhalten und die Wiederherstellungsselbstwirk-

samkeit, die Kompetenzüberzeugung bezüglich des Umgangs mit erlitten Rückschlägen, fanden in Studien empirische Unterstützung. Während die präaktionale Selbstwirksamkeitserwartung die Intention und die Planung vorhersagt, sagen die Aufrechterhaltungs- und Wiederherstellungs-Selbstwirksamkeit das direkte Verhalten vorher (Luszczynska & Schwarzer, 2003).

Das HAPA hat Bestandteile aus bereits bestehenden Modellen und Theorien aufgegriffen und ein weit entwickeltes Modell zur Gesundheitsverhaltensänderung vorgestellt. Ziel ist es, die wichtigsten Determinanten zu erfassen, die gesundheitliches Verhalten vorhersagen können. Neben den Bestimmungsgrößen Konsequenz- und Selbstwirksamkeitserwartung haben Risikowahrnehmung und Intention einen hohen prädiktiven Wert.

Die weitere Differenzierung der volitionalen Phase bietet Ansatzpunkte für eine weitergehende Forschung der Förderung von Gesundheitsverhalten.

So beschäftigt sich das Motivations-Volitions-Prozessmodell (Fuchs, 2007) ebenfalls mit Einflussgrößen, die eine erfolgreiche Aufnahme und auch erfolgreiche Aufrechterhaltung eines gesundheitsbewussten Verhaltens bestimmen. Fuchs geht davon aus, dass beides von unterschiedlichen motivationalen und volitionalen Prozessen gesteuert wird. Das Modell greift auf zentrale Elemente bestehender Modelle und Theorien zurück und versucht, diese zu integrieren.

Für die Initiierung und Aufrechterhaltung werden fünf Faktoren als wesentlich angesehen:

- Vorliegen einer starken Handlungsabsicht,
- hohe Selbstkonkordanz,
- realistische Handlungspläne,
- Einsatz wirksamer Handlungskontrollstrategien,
- Erfahrung positiver Konsequenzen durch die Ausübung des veränderten Verhaltens.

Das Modell folgt folgendem Schema: Der motivationale Prozess der Intentionsbildung führt zur Bildung einer Zielintention, deren Stärke hauptsächlich von Konsequenzerwartungen und den Selbstwirksamkeitserwartungen abhängig ist. Damit die gefasste Handlungsabsicht auch realisiert wird, ist eine Handlungsplanung anhand detaillierter Pläne (was, wann, wo und wie getan werden muss) notwendig. Prozesse der Handlungsinitiierung werden laut Fuchs von wirksamen Handlungskontrollstrategien gesteuert: Zum einen von personalen Faktoren, wie dem Barrieremanagement, also Strategien, die die geplante Handlung gegenüber attraktiven Verhaltensalternativen abschirmen, zum anderen von situativen Faktoren, wie dem Eintreffen der laut Handlungsplanung vorgesehenen Auslösebedingungen.

Zentrale Bedeutung hat das Ausmaß der Selbstkonkordanz. Damit ist die Eigenschaft der Zielintention gemeint, die für die Ausdauer des neuen Verhaltens entscheidend ist – je mehr die Zielintention mit den eigenen Wünschen und Bedürfnissen übereinstimmt, desto stärker ist die Zielverfolgung. Die Konsequenzerfahrungen fließen in Form einer Rückmeldeverwertung, sozusagen als Feedback-Schleife, in das Modell ein. Das ist so zu verstehen: Wenn das geplante Verhalten tatsächlich ausgeübt wird, dann werden die gemachten Erfahrungen (Konsequenzerfahrungen) mit den ursprünglichen Konsequenzerwartungen verglichen. Resultiert daraus eine Korrektur der Konsequenzerwartungen, kommt es damit auch zu einer Stärkung oder Schwächung der Zielintention (Göhner & Fuchs, 2009; Fuchs, 2007). Damit können

sich die motivationalen Voraussetzungen der weiteren Aufrechterhaltung des veränderten Verhaltens, beispielsweise der Teilnahme an einer Intervention, verändern.

2.2.2 Einflussfaktoren der Modelle des Gesundheitsverhaltens in dieser Studie

Die Ausführungen zu den Modellen des Gesundheitsverhaltens machen deutlich, dass das Angebot einer Interventionsmaßnahme – mag sie auch für dringend notwendig gehalten werden – nicht gleichbedeutend ist mit der Teilnahme an der Interventionsmaßnahme. Es sind vielmehr Prozesse vorgeschaltet, die die Bildung einer Absicht und ihre Umsetzung in die Tat bestimmen. Daher ist es wichtig, zunächst im Sinne einer Bedarfsermittlung zu erfragen, ob das Thema der Interventionsmaßnahme auf Interesse stößt.

Die Befragung der Zielgruppe über die Risikowahrnehmung – „bin ich von dem Thema betroffen“ - die Konsequenzerwartungen, „welche Vorteile und welche Nachteile entstehen aus der Teilnahme“ sowie mögliche Barrieren, „welche Hindernisse verhindern eine Teilnahme“, gibt einen deutlichen Hinweis, wer mit der Interventionsmaßnahme erreicht werden kann und lässt Rückschlüsse zu, ob die Intervention, wie geplant, gelingen kann.

Gerade das HAPA-Modell und das MoVo-Modell legen dar, dass der Schritt, an der Interventionsmaßnahme teilzunehmen, nicht gleichbedeutend mit einer erfolgreichen Teilnahme an der Maßnahme ist. Die aktionale Phase, in der die Aufrechterhaltung der Handlung betrachtet wird, ist für die Durchführung einer Interventionsmaßnahme entscheidend. Nachdem die Entscheidung für die Teilnahme an der Maßnahme gefallen ist, ist der Prozess, der ein Dabeibleiben und Mitwirken erklärt, von hoher Bedeutung. Hier spielen Handlungsbewertungen – genau wie bei der Aufrechterhaltung einer gesundheitsbewussten Handlung – eine wesentliche Rolle. Sofern diese positiv ausfallen, ist davon auszugehen, dass die Handlung beibehalten wird. Dieses wiederum ist für den Erfolg einer Interventionsmaßnahme maßgeblich.

Hier schließt sich der Kreis zur Bewertung einer Interventionsmaßnahme. Schlüsselemente einer Evaluation lassen sich unter Zuhilfenahme von Determinanten des Gesundheitsverhaltens operationalisieren. So sind für die Teilnehmergewinnung Stadien, die die Bereitschaft zur Verhaltensänderung repräsentieren, relevant. Der Aspekt der Bedarfsermittlung wird mit Hilfe der Konsequenzerwartung und wahrgenommenen Barrieren betrachtet. Auch werden Konsequenzerwartungen, ebenso wie Konsequenzerfahrungen, zur Ermittlung der effektiven Dosis verwendet.

Diese Bestimmungsgrößen werden für die in dieser Arbeit durchgeführte Evaluation herangezogen.

3 Experimenteller Teil

3.1 Zielsetzung der Arbeit

Ziel dieser Untersuchung ist anhand einer Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung darzustellen, wie ein umfassender Evaluationsansatz zur Anwendung kommen kann.

Das Teilnahmeverhalten, die Ansprache spezifischer Personengruppen und das Teilnahmeverhalten im Verlaufe der Interventionsmaßnahme werden im Zuge dieser Arbeit evaluiert.

Wie bereits im theoretischen Teil ausgeführt, wird der Interventionsprozess als ein wichtiger Faktor gesehen, der entscheidend für den Erfolg einer Interventionsmaßnahme ist. Da Umsetzung und Ausführung der Interventionsmaßnahme sehr unterschiedliche Aspekte beinhalten, besteht eine Vielzahl von Ansatzpunkten, die das Ergebnis der Maßnahme beeinflussen können. Zudem sind bei einer mehrwöchigen Maßnahme unterschiedliche Reaktions- und Verhaltensmuster der Teilnehmer möglich, die hinsichtlich der Wirkmechanismen der Interventionsmaßnahme von Bedeutung sind.

Daher wurde im Zuge dieser Arbeit eine Prozessevaluation durchgeführt - für diesen Zweck wurde die Operationalisierung, die von Linnan et al. (2002) vorgeschlagen wurde, herangezogen. Diese wurde um eine Bedarfsanalyse ergänzt, wobei die Abschätzung des Bedürfnisses nach dieser Interventionsmaßnahme durch Untersuchungen zur Motivation erfolgte (Rose, 2005). Schlüsselemente dieser Evaluation wurden auf die Ebene des einzelnen Teilnehmers heruntergebrochen, so dass individuelle Interaktionen, die eine Rolle spielen, erfasst werden können. In diese Prozesse sind Einflussfaktoren des Gesundheitsverhaltens involviert, die Berücksichtigung fanden. Diese spezielle Analyse wurde mit Hilfe von hierarchischen Modellen durchgeführt. Dieser Ansatz wurde von Lipsey et al. (2000) thematisiert.

Die hier untersuchte Interventionsmaßnahme war ein kognitives Training, das in einem großen Unternehmen der Automobilbranche durchgeführt wurde. Teilnehmer waren Arbeitnehmer, die im Schichtdienst tätig waren. Dieses bildete den Hintergrund der Untersuchung.

Im Einzelnen wurde folgenden Fragestellungen nachgegangen:

3.2 Fragestellungen

3.2.1 Prozessevaluation

Die Schlüsselemente der Prozessevaluation wurden unter folgenden Gesichtspunkten dargestellt:

- Wie ist der Kontext „Unternehmen“ zu bewerten?

- Rekrutierung

Welche Maßnahmen wurden genutzt?

Wie wurden sie von den Teilnehmern aufgenommen?

Unterschieden sich diesbezüglich die Jahrgänge 2009 und 2010?

Unterschieden sich diesbezüglich Teilnehmer der Tagschicht von denen der Nachtschicht?

- Teilnahmerate

Entsprachen die Teilnehmer der gewünschten Zielgruppe?

Waren die Teilnehmer repräsentativ für den Betrieb?

- Bedarfsermittlung

Unterschieden sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer hinsichtlich demographischer Angaben?

Unterschieden sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer hinsichtlich der Einschätzung ihrer Gesundheit oder Arbeitsfähigkeit?

Unterschieden sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer hinsichtlich der Konsequenzerwartungen?

- Verfügbare Dosis

Wurden alle Trainingseinheiten durchgeführt?

- Effektive Dosis

In welchem Ausmaß nahmen die Teilnehmer die Interventionsmaßnahmen an?

Unterschieden sich die beiden Interventionsmaßnahmen (kognitives Training oder kombiniertes kognitives Training) hinsichtlich der Motivation zur Mitarbeit?

Wie zufrieden waren die Teilnehmer mit den Maßnahmen?

Unterschieden sich die Teilnehmer der Trainingsgruppe und der Vergleichsgruppe in der Beurteilung?

- Behandlungstreue

Wurden die Inhalte der Maßnahmen aus Sicht der Teilnehmer umgesetzt?

Unterschieden sich die Teilnehmer der Trainingsgruppe und der Vergleichsgruppe in der Bewertung?

3.2.2 Modifizierung der Wirksamkeitsüberprüfung

Die Integration der Prozessevaluation in die Beschreibung von Interventionseffekten wird als wichtig erachtet. Lässt sich der Einfluss der Prozesse, die im Zuge der

Durchführung der Interventionsmaßnahme stattfinden, auf den Interventionseffekt darstellen?

Baranowski, Cerin und Baranowski (2009) schlagen ein Modell (Model of Mediation and Moderation of Intervention outcomes) vor, welches besagt, dass eine Interventionsmaßnahme über Veränderungen von zwischengeschalteten Prozessen den gewünschten Interventionseffekt erreicht.

Überprüft werden soll, ob dieses Modell auf das kognitive Training übertragbar ist und sich dadurch Ergebnisse der Wirksamkeitsüberprüfung erklären lassen.

In Anlehnung an Baranowski et al. (2009) wird das in Abbildung 3.1 dargestellte Modell zugrunde gelegt:

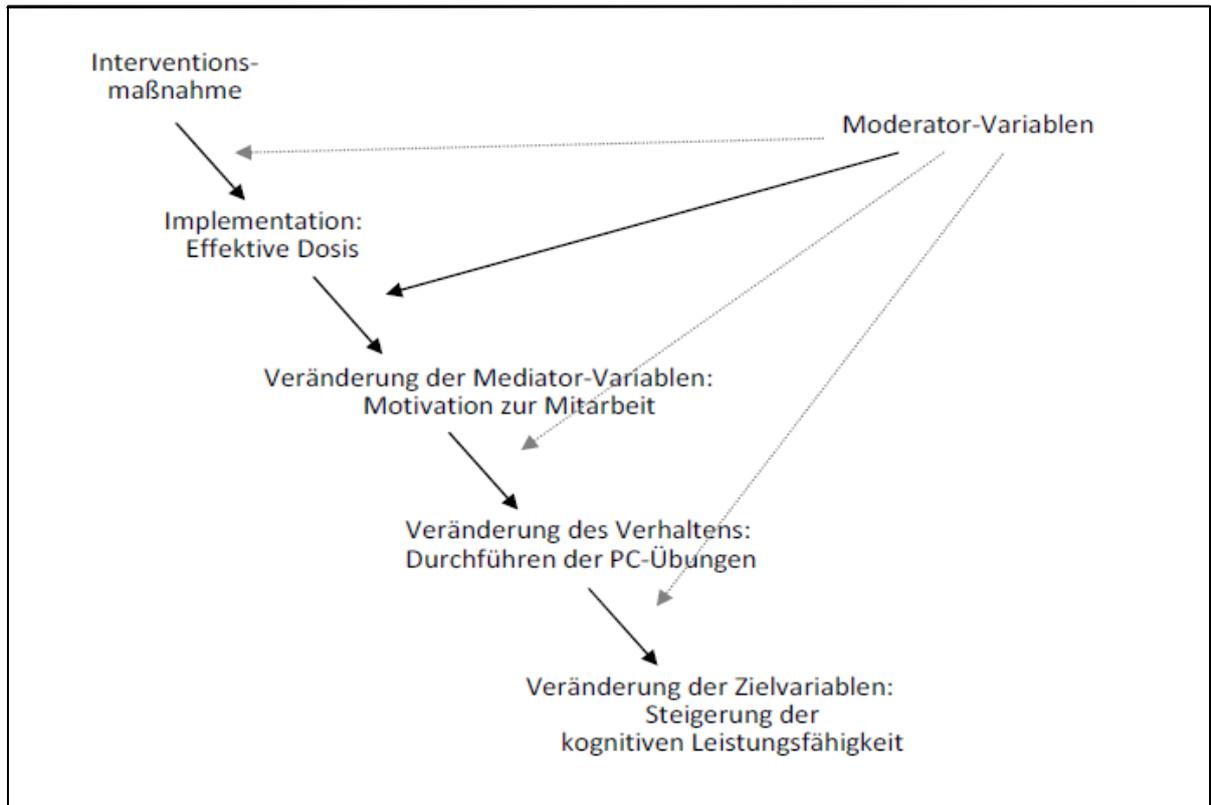


Abb. 3.1 Modell des Einflusses von Mediations- und Moderationsvariablen auf Interventions-Ergebnisse

Analog zu den Theorien des Gesundheitsverhaltens werden motivationale Prozesse als Einflussgröße angenommen, die eine Handlung auslösen.

Wie in der Abbildung 2 zu sehen, wurde das Schlüsselement der Prozessevaluati- on „effektive Dosis“ herangezogen, welches über die Motivation zur Mitarbeit (Media- tor) ein mehr oder weniger ausgeprägtes Anwenden der PC-Programme auslöste, was wiederum zu einer Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit führte.

Dieses Modell wurde anhand von drei Themenkomplexe analysiert:

- Motivation zur Mitarbeit

Unterschieden sich die Teilnehmer in ihrer Motivation zur Teilnahme?

Erklärten Konsequenzerwartung, Kompetenzerwartung oder die Leistungsstärke Un- terschiede in der Motivation zur Mitarbeit?

- Durchführung der PC-Übungen

Spiegelte sich die Motivation zur Mitarbeit in dem Leistungsfortschritt der Teilnehmer bezogen auf verschiedene PC-Programme wider?

- Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Wiesen Teilnehmer mit einer hohen Motivation zur Mitarbeit eine deutliche Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit (kognitiven Variablen) verglichen mit der Vergleichsgruppe auf?

3.2.3 Aufrechterhaltung der Interventionseffekte

Drei Monate nach Beendigung des kognitiven Trainings wurde eine Follow-up-Messung durchgeführt. Diese Werte wurden zum einen unter dem Aspekt betrachtet, ob sich die Motivation zur Mitarbeit, die in der Trainingsphase vorhanden war, auch in den Ergebnissen drei Monate nach Beendigung des Trainings widerspiegelte. Zum anderen wurde überprüft, ob weitere motivationale Aspekte Einfluss auf die Ergebnisse des Follow-up hatten. Daraus resultierten die Themenstellungen:

- Auswirkungen der Mitarbeit auf die Follow-up-Ergebnisse

- Auswirkungen der Selbstwirksamkeitserwartung und Handlungsergebniserwartung auf die Follow-up-Ergebnisse

Mittels einer Mehrebenenanalyse wurde bestimmt, inwieweit die Interventionseffekte über die Zeit aufrecht erhalten blieben.

3.3 Methode

3.3.1 Rahmenbedingungen

Die vorliegende Dissertation ist in das vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) im Rahmen der Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) geförderten Forschungsprojekt „PFIFF: Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer“ eingebunden. An diesem Forschungsprojekt waren als Kooperationspartner das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo), der Lehrstuhl für Industrial Sales Engineering (ISE) an der Ruhr Universität Bochum und die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) beteiligt.

Das Forschungsvorhaben wurde der Ethikkommission des Leibniz-Instituts für Arbeitsforschung an der TU Dortmund (IfADo) vorgestellt und von der Ethikkommission genehmigt. Vor Studienbeginn wurden alle Probanden über die Ziele und den Ablauf der Studie aufgeklärt. Von allen Teilnehmern liegt die Einverständniserklärung zur Studienteilnahme vor.

Die im Rahmen der Untersuchung erfassten Daten wurden vertraulich behandelt. Eine Zuordnung und Zusammenführung der unterschiedlichen Erhebungsergebnisse erfolgte nur in pseudonymisierter Form anhand einer eindeutigen Code-Nummer, die jedem Studienteilnehmer zugewiesen wurde. Aufgrund des so fehlenden Namenbezugs ist es einer außenstehenden Person nicht möglich, einen Probanden zu identifizieren.

Federführend für die Rekrutierung der Probanden sowie die Durchführung der psychometrischen Tests und der Befragungen war das Leibniz-Institut für Arbeitsforschung. Die Trainingsmaßnahme selbst wurde in den Räumlichkeiten des arbeitsmedizinischen Dienstes der Adam Opel GmbH Bochum durchgeführt.

3.3.2 Experimentelles Untersuchungsdesign

Die zugrundeliegende Untersuchung wurde als randomisierte kontrollierte Studie im Wartekontrollgruppendesign mit einer Prä-, Post- und Follow-up-Untersuchung konzipiert. Die Teilnehmer wurden zufällig der Trainingsgruppe, die ein kognitives Training erhielt oder der Wartekontrollgruppe zugewiesen, die zeitversetzt ein kognitives Training in Kombination mit einem Stressbewältigungstraining erhielt. Die Zuweisung erfolgte auf der Basis von Zufallszahlen, die anhand des Zufallszahlengenerators Mersenne-Twister erzeugt wurden (Matsumoto & Nishimura, 1998). Durch die Zuteilung nach dem Zufallsprinzip sollte sichergestellt werden, dass alle potentiellen Störgrößen in den zu vergleichenden Gruppen identische Verteilungen aufwiesen. Dies dient der Sicherung der internen Validität (Shadish et al., 2002).

Psychometrische Tests wurden zur Überprüfung der Wirksamkeit der Trainingsmaßnahme im Vergleich mit der Trainingsgruppe durchgeführt, so dass an den drei Zeitpunkten beide Gruppen zeitgleich untersucht wurden. Die Untersuchungen dauerten ca. 90 Minuten und wurden so geplant, dass sie immer zur gleichen Tageszeit und durch das gleiche Untersuchungspersonal erfolgten.

Ein weiterer Bestandteil der Untersuchung waren Fragebögen, die zu unterschiedlichen Zeitpunkten ausgegeben wurden

Aus organisatorischen Gründen wurden die Studienteilnehmer auf zwei unabhängige Trainingsdurchgänge in den Jahren 2009 und 2010 verteilt. Abbildung 3.2 veranschaulicht das Ablaufschema der Interventionsmaßnahme.

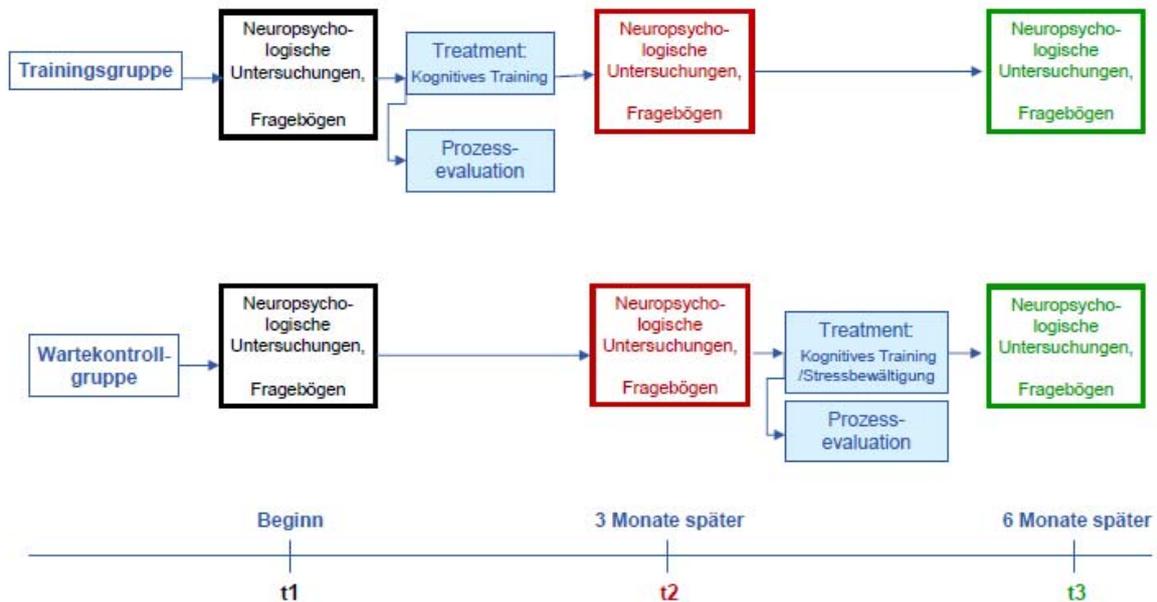


Abb. 3.2 Untersuchungsdesign der vorliegenden Studie

3.3.3 Der Betrieb

Als Projektpartner konnte ein großes Unternehmen der Automobilindustrie, die Adam Opel GmbH Bochum, gewonnen werden. Das Unternehmen beschäftigt 4.800 Mitarbeiter und besteht aus drei Werken. In Werk I werden die Automobile „Astra“ und „Zafira“ gebaut und Pressteile gefertigt. In Werk II werden Achsen und Getriebe produziert und in Werk III Ersatzteile weltweit versandt. Die Produktion erfolgt im Dreischicht-Betrieb – die Arbeitszeiten sind so eingeteilt, dass die Frühschicht von 6.00 Uhr bis 14.00 Uhr, die Spätschicht von 14.00 Uhr bis 22.00 Uhr und die Nachtschicht von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr dauert. Die Mitarbeiter der Nachtschicht arbeiten ausschließlich nachts, während die übrigen Mitarbeiter abwechselnd in der Früh- und Spätschicht eingesetzt sind. Eine Teilnahme an der Schulungsmaßnahme war unabhängig vom Schichttyp möglich.

3.3.4 Teilnahmekriterien

In die Studie eingeschlossen wurden die Mitarbeiter, die zum Zeitpunkt der Maßnahme mindestens 40 Jahre alt waren und eine hochrepetitive Tätigkeit im Produktions- bzw. Montagebereich ausübten. Anhand der Kostenstelle war es möglich, das definierte Tätigkeitsprofil zu identifizieren und so die Probanden ein- bzw. auszuschließen.

Ein zusätzliches Ausschlusskriterium war die Einnahme von Medikamenten wegen einer neurologischen Erkrankung, sofern diese nicht länger als fünf Jahre zurücklag.

Studieninteressierte wurden telefonisch kontaktiert, um die gesundheits- und arbeitsplatzbezogenen Fragen im Vorfeld zu klären.

Eine weitere Studienbedingung war eine regelmäßige Teilnahme am Training. Teilnehmer, die während der Trainingsphase mehr als zwei Fehltage aufwiesen, wurden von der Studie ausgeschlossen. Ein Ersatztermin wurde am Ende einer jeden Schulungsphase angeboten, durch den ein Fehltag ausgeglichen werden konnte.

Alle Probanden erhielten für die Teilnahme eine finanzielle Aufwandsentschädigung.

Tätigkeitsprofile

Wie bereits erwähnt, wurden nur Arbeiternehmer, die ein bestimmtes Tätigkeitsprofil aufwiesen, in die Studie einbezogen. Das Hauptmerkmal war eine taktgebundene Tätigkeit, die durch repetitive Arbeitsschritte, Monotonie und Zeitdruck geprägt ist.

Solche Tätigkeiten sind hauptsächlich Produktions- und Montagetätigkeiten am Fließband, die zudem durch einen hohen Anteil an körperlicher Arbeit gekennzeichnet sind. In der Automobilfertigung sind derartige Arbeitsplätze in den Produktionsbereichen

- Presswerk – als Tätigkeit Einlegen / Abpacken von Pressteilen
- Komponenten- / Rohbau – als Tätigkeit Einlegen / Abpacken von Blechteilen
- Fertig- / Endmontage – als Tätigkeit Montagearbeiten in, an, unter der Karosserie
- Lackiererei – als Tätigkeit Vorbehandeln bzw. Lackieren der Karosserien per Hand
- Motorenaufrüstung mit der Tätigkeit Montagearbeiten am vorbeifahrenden Motorblock
- Getriebemontage mit Arbeiten an Einzelmaschinen

zu finden.

An den Arbeitsstationen wird mit hoher Auslastung und engen zeitlichen Vorgaben produziert, zum Zeitpunkt der Untersuchung war eine Taktzeit von 63 Sekunden vorgegeben.

3.3.5 Stichprobe

3.3.5.1 Teilnehmer der Trainingsmaßnahme

In die Studie eingeschlossen wurden 121 Beschäftigte, von denen zwei Probanden aus Krankheitsgründen bereits im Vorfeld nicht an der Trainingsmaßnahme teilnehmen konnten. Von den verbleibenden Teilnehmern haben vier Probanden das Training nicht beendet.

Es haben drei Frauen an der Interventionsmaßnahme teilgenommen, aufgrund der niedrigen Fallzahl konnte eine gesondert Auswertung getrennt nach Geschlechtern nicht vorgenommen werden. Die Daten der weiblichen Probanden verblieben in der Stichprobe, so dass Angaben von 115 Beschäftigten, 55 waren der Trainings- und 60 der Wartekontrollgruppe zugewiesen, in die Auswertung einbezogen wurden.

Die Teilnehmer waren zwischen 40 und 57 Jahre alt, und die Betriebszugehörigkeit lag zwischen 5 und 36 Jahren.

Die Trainingsgruppe und die Wartekontrollgruppe wiesen keine statistisch bedeutsamen Unterschiede auf, wie Tabelle 3.1 zu entnehmen ist.

Tab. 3.1 Soziodemographische Daten der Teilnehmer nach Interventionsmaßnahme

	Trainings- gruppe (KT) (n= 55)	Wartekontroll- gruppe (ST) (n= 60)	p
Alter in Jahren, MW (SD)	47,2 (4,5)	46,7 (4,0)	n.s.
Geschlecht (m/w)	53 / 2	60 / 1	
Familienstand: verheiratet, n (%) ^a	43 (78,2)	44 (72,1)	n.s.
Kinder zu Hause, n (%) ^a	20 (36,4)	24 (39,3)	n.s.
Schichttyp (Nachtschicht/ Tagschicht)	17 / 38	19 / 41	
Schulabschluss ^a :			n.s.
Hauptschule	37 (67,3)	29 (48,3)	
Realschule	8 (14,5)	15 (25,0)	
Fachhochschule/Abitur	7 (12,7)	10 (16,7)	
andere	3 (5,5)	6 (10,0)	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; p = Signifikanzniveau;

KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

3.3.5.2. Nicht-Teilnehmer

Es konnte die Möglichkeit genutzt werden, im Rahmen einer Betriebsvollversammlung diejenigen zu befragen, die nicht an der Schulungsmaßnahme teilnehmen wollten. Es wurde an Arbeitnehmer, die in der gleichen Altersklasse und im gleichen Tätigkeitsprofil wie die Probanden waren, ein Fragebogen ausgegeben. 143 Fragebogen konnten ausgewertet werden. Die Angaben der Nicht-Teilnehmer werden im Kapitel 4.1.4 im Vergleich mit denen der Teilnehmer dargestellt.

3.3.6 Beschreibung des kognitiven Trainings

3.3.6.1 Ziele des Trainingsprogramms

Für das im Rahmen dieser Studie genutzte Trainingsprogramm wurden verschiedene Trainingskomponenten zusammengestellt. Wert wurde darauf gelegt, möglichst viele kognitive Funktionen zu aktivieren und insbesondere die kognitiven Bereiche zu trainieren, die als besonders alterungssensibel gelten und einen hohen Alltagsbezug aufweisen. Es wurden solche Trainingselemente aus kommerziellen Programmen ausgewählt, die unterschiedliche Funktionsbereiche der fluiden Intelligenz ansprechen. So werden exekutive Funktionen, wie das Arbeitsgedächtnis, Inhibition, räumlich-visuelles Arbeitsgedächtnis, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit und logisches Denken angesprochen. Auch Aufmerksamkeitsfunktionen, wie geteilte Aufmerksamkeit, räumliche Aufmerksamkeit, Konzentration, visuelles Suchen und Gedächtnisfunktionen, wie Kurzzeitgedächtnis und semantisches Gedächtnis, werden geschult.

3.3.6.2 Zeitliche Struktur und Ablauf des Trainingsprogramms

Jede Trainingssitzung war so aufgebaut, dass zunächst 2-3 PC-gestützte Übungen durchgeführt wurden. Hierauf folgte ein theoretischer Block, in dem Kenntnisse über

kognitive Funktionen, wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit und Konzentrationsfähigkeit sowie deren mit dem Alter einhergehenden Verschlechterung, vermittelt wurden. Hier wurde die Relevanz für den Alltag betont, um über einen persönlichen Bezug eine über die Zeit des Trainingsprogramms hinaus langfristige Aufrechterhaltung des Trainings zu erreichen. Weiter wurden unterschiedliche Gedächtnisstrategien vorgestellt. Zum einen wurde die Loci-Methode, eine mnemotechnische Assoziationstechnik, zum anderen das Zahlen-Bilder-System als Lernstrategien eingeübt. Nach einer kurzen Entspannung (3-5 Minuten) wurde eine Papier-Bleistift-Übung durchgeführt, wobei hier Übungen des Mentalen Aktivierungstrainings (MAT) (Lehrl, Lehrl &, Weickmann, 1994, Lehrl 1995) und aus dem Trainingsprogramm „Denksport für Ältere“ (Klauer 2008) sowie das Logikrätsel Sudoku in unterschiedlichen Schweregraden eingesetzt wurden. Den Abschluss bildeten erneut 2-3 PC-gestützte Übungen.

Alle Teilnehmer bearbeiteten die gleiche Aufgabe in einem festgelegten zeitlichen Rahmen, der Wechsel zur nächsten gemeinsamen Übung wurde von den Trainerinnen vorgegeben. Die Trainerinnen kontrollierten den Ablauf der durchgeführten Aufgaben und standen für Fragen und benötigte Hilfestellungen zur Verfügung.

Im Trainingsdurchgang 2010 wurde aufgrund von Erfahrungen, die mit der ersten Staffel gesammelt wurden, das Training um „Hausaufgaben“ ergänzt. Den Teilnehmern wurden Übungen an die Hand gegeben, mit denen sie außerhalb der Trainingszeit zu Hause trainieren sollten. Die Hausaufgaben waren entweder internetbasiert oder für Teilnehmer ohne eigenen Heim-PC Papier-Bleistift-Aufgaben. Sie wurden in einem einwöchigen Turnus vergeben, d.h. innerhalb von einer Woche waren sie zu erledigen und wurden dann von den Trainerinnen überprüft und besprochen.

Insgesamt waren 20 Unterrichtstermine mit einer Länge von 90 Minuten vorgesehen. Das Training fand zweimal wöchentlich statt, zeitlich so eingeplant, dass direkt im Anschluss an den Unterricht die Spätschicht begann bzw. das Training unmittelbar nach Beendigung der Frühschicht durchgeführt wurde. Zur Durchführung des kognitiven Trainings wurden 22 Standard-PCs und ein Remote-Desktop für die Trainerinnen in den Schulungsräumen der betriebsmedizinischen Abteilung des Opel-Werks I aufgebaut.

Das Training der Wartekontrollgruppe wurde etwas anders gestaltet, da ein Stressbewältigungstraining integriert wurde. Die Anzahl der kognitiven Trainingssitzungen verringerte sich auf 12 Trainingseinheiten. Es wurden die gleichen kognitiven Bereiche geschult wie in der rein kognitiven Interventionsmaßnahme. Acht Einheiten eines Stressbewältigungstrainings wurden im Wechsel mit dem kognitiven Training durchgeführt, die erste Trainingseinheit fand zum Thema Stressbewältigung statt, die zweite war eine kognitive Trainingseinheit. Dieser Wechsel der Schulungsinhalte setzte sich fort, bis die Maßnahme mit fünf aufeinanderfolgenden kognitiven Trainingseinheiten beendet wurde. Für alle Trainingsgruppen war die Maßnahme mit 20 Schulungsterminen gleich umfangreich.

Da in dieser Arbeit das Stressbewältigungstraining nicht vertiefend untersucht wird, verweise ich auf die Dissertation von C. Stahn (2011), in der dieser Trainingsbestandteil ausführlich beschrieben wurde.

3.3.6.3 Trainingsmaterial

Einen wesentlichen Teil des kognitiven Trainings bildeten PC-basierte Übungen, die aus unterschiedlichen kommerziellen Programmen ausgewählt wurden. Bei der Auswahl der Inhalte wurde darauf geachtet, ein abwechslungsreiches Training zu bieten, das aber besonders die Anforderungen des Arbeitsplatzes (Taktwechsel, Modellwechsel) berücksichtigte.

Die Übungen waren so programmiert, dass den Teilnehmern ein Feedback ihrer erzielten Leistung unmittelbar zurückgespielt und zudem der Schwierigkeitsgrad automatisch an die aktuelle Leistung angepasst wurde. Eine Über- bzw. Unterforderung der Teilnehmer wurde so vermieden und über Erfolgserlebnisse ein Anreiz zum Weitertrainieren geschaffen.

Der Trainingsfortschritt der Probanden wurde in die Evaluation miteinbezogen. Es konnten die Daten der Teilnehmer der zweiten Staffel verwendet werden. Die Daten wurden aufbereitet, indem in einem ersten Schritt die log-files der Übungsprogramme ausgelesen wurden. Die neu erzeugte Datei war so aufgebaut, dass zu jedem Probanden – identifiziert über seine eindeutige Code-Nummer – die Trainingstage per Datum zugeordnet wurden. Zu jedem Datum war jedes verwendete Spiel mit allen gespielten Durchgängen und den dort erreichten Punktwerten oder Zeiten oder Schwierigkeitsgrad aufgeführt. In einem zweiten Schritt wurden die Daten verdichtet, wobei pro Teilnehmer die Angaben eines Trainingstages zusammengefasst wurden, indem die Anzahl der Durchgänge, der höchste erreichten Punktwert und ggf. der höchste erreichte Schwierigkeitsgrad je Spiel und Tag (Datum) errechnet wurde. Diese Werte wurden mit Angaben zur Prozessevaluation zusammengespielt, wobei die eindeutige Code-Nummer und das Datum der Trainingseinheit als eindeutiges Zuordnungskriterium dienen.

Es wurden die Übungen ausgewertet, die, um einen zeitlichen Trend bestimmen zu können, mindestens an vier Trainingsterminen sowohl von der Trainingsgruppe als auch von der Wartekontrollgruppe gespielt wurden.

Im Folgenden werden die PC-Übungen näher vorgestellt, die diese Bedingung erfüllen.

Ballonjagd

Diese Übung ist so gestaltet, dass per Mausklick Ballons einer bestimmten Farbe zum Platzen gebracht werden müssen. Allerdings wechselt die Anweisung, welche Ballonfarbe ausgewählt ist, mehrmals innerhalb eines Durchgangs. Es werden alle gültigen Treffer aufaddiert und falsch angeklickte Ballons als Minuspunkte abgezogen. Gefördert werden Reaktionsgeschwindigkeit, Aufmerksamkeitsaktivierung und geteilte Aufmerksamkeit sowie das räumliche Vorstellungsvermögen.

Einkaufsliste

Diese Übung gibt eine Liste mit unterschiedlichen Produkten vor, die aus dem Gedächtnis wiederzugeben ist. Die Anzahl der richtig erinnerten Produkte pro Durchgang wird als Punktwert erfasst. Gefördert werden Aufmerksamkeitsaktivierung, Daueraufmerksamkeit, Wortgedächtnis und visuelles Gedächtnis.

Der schnelle Klick

Bei dieser Übung sollen so schnell wie möglich die Zahlen 1 bis 40 in der richtigen Reihenfolge verbunden werden. Erschwert wird dieses dadurch, dass die Zahlen in unterschiedlich großer Schriftgröße geschrieben sind. Die pro Durchgang benötigte Zeit wird erfasst. Gefördert werden Reaktionsgeschwindigkeit, visuelles Gedächtnis, selektive Aufmerksamkeit und Konzentrationsaktivierung.

Kopfrechnen

In dieser Übung werden Zahlen vorgelesen, die im Kopf zusammengerechnet werden sollen, und das Ergebnis wird eingegeben. Mit dem Schwierigkeitsgrad nimmt die Anzahl der vorgelesenen Zahlen zu. Gefördert werden Konzentration, Arbeitsgedächtnis, Informationsverarbeitungsgeschwindigkeit.

3.3.7 Fragebogen

3.3.7.1 Subjektive Indikatoren von Arbeitsfähigkeit und Gesundheit

Die Teilnehmer wurden um eine Selbsteinschätzung ihrer gesundheits- und arbeitsrelevanten Situation gebeten. Es wurden die beiden folgenden Instrumente eingesetzt.

- *Work Ability Index (WAI; Tuomi, 1998, dt. Version 2001)*

Der WAI, auch als Arbeitsbewältigungsindex bezeichnet, ist ein mehrdimensionaler Fragebogen zur Erfassung der Arbeitsfähigkeit. Sieben Dimensionen der Arbeitsfähigkeit - derzeitige Arbeitsfähigkeit, Arbeitsfähigkeit in Relation zur Arbeitsanforderung, Anzahl von Krankheiten, subjektive Beeinträchtigung der Arbeitsleistung durch Krankheit, Krankenstand, Einschätzung der zukünftigen Arbeitsfähigkeit, psychische Leistungsreserven - werden anhand von zehn Items bewertet, die zu einem Punktwert zusammengefasst werden. Der Punktwert erlaubt eine Einordnung in eine von vier Kategorien der Arbeitsfähigkeit („schlecht“ bis „sehr gut“).

- *Fragebogen zum Gesundheitszustand - SF-12 (Ware, 1988; Ware & Sherbourne, 1992; Bullinger & Kirchberger, 1998)*

Es handelt sich um ein mehrdimensionales Messinstrument zur Erfassung der subjektiven gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Die hier eingesetzte Kurzversion des SF-36 ermittelt anhand von zwölf Items in sieben Fragenkomplexen das körperliche und psychische Wohlbefinden. Die Einschätzung der physischen Gesundheit beruht auf sechs Fragen zur körperlichen Funktionsfähigkeit, zur Rollenfunktion, zu Schmerzen und zur allgemeinen Gesundheitswahrnehmung, die der seelischen Gesundheit auf sechs Fragen zur Vitalität, zur sozialen Funktionsfähigkeit, zur emotionalen Rollenfunktion und zum psychischen Wohlbefinden. Einige Fragenkomplexe sind mit „ja“ oder „nein“ zu beantworten, bei anderen werden Einschätzungen mittels einer fünf- bzw. sechsstufigen Skala (1= „immer“ bis 5/6= „nie“) erbeten. Der Fragebogen weist getrennt die Werte für die physische und psychische Lebensqualität aus.

3.3.7.2 Fragebögen der Prozessevaluation

Die Daten zur Prozessevaluation wurden anhand von fünf selbstentwickelten Fragebögen erhoben (vgl. Anhang). Von diesen richtete sich ein Fragebogen an die Be-

schäftigten, die nicht an der Studie teilnahmen, während die übrigen von den Teilnehmern der Interventionsmaßnahme ausgefüllt wurden. Diese wurden zu Beginn der Trainingssitzungen verteilt.

- Bedarfsermittlung

Es wurde ein Fragebogen erstellt, der sich zum Teil aus für die hiesige Betrachtung selbstentwickelten Fragestellungen und zum Teil aus Fragekomplexen etablierter Befragungsinstrumenten zusammensetzte. Dieser wurde an Arbeitnehmer, die in der gleichen Altersklasse wie die Probanden waren, aber nicht an dem Training teilnahmen, ausgegeben.

Die Arbeitnehmer wurden nach Gründen gefragt, warum sie nicht an der Trainingsmaßnahme teilnahmen. Eine Auswahl von Gründen wurde vorgegeben, denen zugestimmt bzw. nicht zugestimmt werden konnte.

Des Weiteren wurde die Bereitschaft erfragt, doch am Training teilzunehmen, wenn die Bedingungen verändert bzw. verbessert würden. Eine Auswahl von Veränderungen (z. B. geringerer zeitlicher Aufwand) wurde vorgegeben. Durch „ja“ oder „nein“ konnte die Teilnahmebereitschaft signalisiert werden.

Zudem wurden Handlungsergebniserwartungen erfragt. Diese Fragen wurden mit der Formulierung „Ich bin mir sicher, dass ...“ eingeleitet und ein vierstufiges Antwortformat (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“) vorgegeben. Die drei Items, die die positiven Folgen einer Teilnahme beschreiben, wurden zu einer Skala zusammengefasst.

Subjektive Gesundheitsindikatoren wurden mittels einzelner Items erhoben.

Der selbsteingeschätzte Gesundheitszustand wird mit der Frage „Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?“, die dem SF-12- Fragebogen entnommen ist, erhoben. Das Antwortformat reicht von ausgezeichnet bis schlecht und ist fünffach abgestuft.

Die Einschätzung der Arbeitsfähigkeit wird mit der ersten Dimension des WAI-Fragebogens erfragt. Es wird die derzeitige Arbeitsfähigkeit im Vergleich zu der besten jemals erreichten Arbeitsfähigkeit mit Punkten bewertet. Die Skala reicht von 0 Punkte (völlig arbeitsunfähig) bis 10 Punkte (derzeit die beste Arbeitsfähigkeit).

Außerdem wurden soziodemografische Basisdaten erhoben.

- Teilnehmergewinning

Anhand von unterschiedlichen Fragenkomplexen wurden strukturelle Fragen beleuchtet. Die mit „ja“ oder „nein“ zu beantwortenden Fragen bezogen sich auf die Werbung für und die Bereitstellung von Information über das Projekt. Die Ausgestaltung des Zugangs zur Maßnahme wurde mittels eines vierstufigen Antwortformats (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“) bewertet. Auch wurden mögliche Gründe für die Trainingsbeteiligung erfragt.

- Teilnahmemotivation

Die Items zur Teilnahmemotivation wurden in Anlehnung an die Erfassung spezifischer Konsequenzerwartung und Kompetenzerwartung formuliert (Schwarzer, 2008). Die Fragen wurden mit der Formulierung „Ich bin mir sicher, dass ...“ eingeleitet und ein vierstufiges Antwortformat (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“) vorgegeben. Aus sechs Items, die verschiedene positive Folgen beschreiben, die sich aus der Teilnahme an der Maßnahme ergeben, wurde eine Skala zur (positiven) Konsequenzerwartung gebildet.

Sechs Items, die die Überzeugung ausdrücken, das Training vollenden zu können, wurden zu einer Selbstwirksamkeits-Skala zusammengefasst.

Als Ja/nein-Frage wurde die Bereitschaft erfragt, auch unter veränderten, schlechteren Bedingungen an der Trainingsmaßnahme teilzunehmen.

- Implementierung

Angelehnt an Untersuchungen zur Unterrichtsevaluation wurde die Bewertung verschiedener Aspekte der gerade erlebten Trainingseinheit erhoben. Die Einschätzung erfolgte durch vorgegebene Statements. Der Grad der Zustimmung wurde mittels einer vierfach abgestuften Antwortmöglichkeit (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“) erbeten.

Inhaltlich wurden drei Bereiche unterschieden, die sich faktoranalytisch bestätigten.

Eine Skala „Anregung“ wurde aus fünf Items gebildet, die die motivationale Ebene des Trainings ansprachen (z. B. hat Spaß gemacht).

Eine weitere Skala „Sozial“ wurde aus fünf Items gebildet, die das (Lehr-)Verhalten der Dozentin erfassten.

Für die dritte Skala „Stoff“ wurden fünf Fragen zusammengefasst, die sich auf das Schwierigkeitsniveau der Unterrichtseinheit bezogen.

Die Stimmungslage der Teilnehmer wurde für jeden Trainingstag erfasst, um die Auswirkung der sich ständig verändernden Diskussion um die Weiterführung des Unternehmens auf die Arbeitnehmer abbilden zu können. Diese Items wurden jedoch nicht in die Analyse miteinbezogen, da zu vermuten war, dass nicht die Grundstimmung erfasst wurde, sondern eine Vermischung mit dem gerade erlebten Training und seinen Inhalten stattgefunden hatte.

Nach Absolvierung der 20 Trainingseinheiten wurde ein weiterer selbstverfasster Fragebogen verteilt.

Eine Bewertung der strukturellen Merkmale der Intervention, wie Raumausstattung und Gruppengröße, wurde von den Teilnehmern erbeten. Die Items hatten ein vierstufiges Antwortformat (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“).

Im Rückblick wurde eine zusammenfassende Evaluation des Unterrichts erbeten. Faktoranalytisch konnten wieder drei Bereiche unterschieden werden. Die Antwortmöglichkeit war vierfach abgestuft (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“).

Die erste Skala „Anregung“ wurde aus sechs Items gebildet, die die motivationale Ebene des Trainings ansprachen.

Eine zweite Skala „Sozial“ wurde aus fünf Fragen gebildet, die das Lehrverhalten abbildeten.

Die Skala „Stoff“ umfasst vier Items, die sich auf den Umfang und den Schweregrad der Trainingseinheiten bezogen.

Die Beurteilung, inwieweit die inhaltlichen Ziele verdeutlicht wurden, wurde anhand einer vierstufigen Antwortskala (1= „trifft nicht zu“ bis 4= „trifft genau zu“) vorgesehen.

Ob subjektive Verbesserungen von den Teilnehmern nach der Intervention festgestellt wurden, wurde für die Bereiche Gesundheit und Arbeit erfragt. Anhand eines dreistufigen Antwortformats („besser“, „unverändert“, „schlechter“) wurde die Richtung der Veränderung erfragt.

Zur Zufriedenheit der Teilnehmer mit dem Training wurden mehrere Fragen gestellt. Zum einen wurde erfragt, ob die Beteiligung als Erfolg eingeschätzt wurde (vierstufige Antwortformat „Erfolg“ - „Misserfolg“), zum anderen wurde globaler gefragt, wie zufrieden man mit der Maßnahme war (dreistufiges Antwortformat „sehr zufrieden“ -

„unzufrieden“). Es wurde um eine Beurteilung, angelehnt an das Schulnotensystem, gebeten. Als Ja/nein-Frage wurde formuliert, ob die Teilnehmer das Training weiterempfehlen würden.

Die Fragen zur selbstständigen Fortsetzung des Trainings wurden, angelehnt an das HAPA-Modell (Health Action Process Approach) von Schwarzer, formuliert.

Die Skala zur Kompetenzerwartung, also die Überzeugung, dauerhaft weiterzumachen, wurde aus drei Items gebildet.

Ebenfalls aus drei Items wurde die Skala zur Konsequenzerwartung gebildet. Es wurden Fragen zusammengefasst, die positive Folgen der Aufrechterhaltung des Trainings beschreiben.

Zur Beurteilung der Güte der gebildeten Skalen wurde eine Analyse der inneren Konsistenz durchgeführt, als Maßzahl wurde der Cronbach's α -Koeffizient herangezogen. Die Reliabilität der Skalen ist als gut zu beurteilen, wie Tabelle 3.2 zeigt:

Tab. 3.2 Interne Konsistenz der Skalen

Skala	Anzahl Items	Cronbach's α
Konsequenzerwartung		
- vor Beginn des Trainings	6	.781
- Vergleich Nicht-Teilnehmer	3	.769
- nach Beendigung des Trainings	3	.808
Kompetenzerwartung		
- vor Beginn des Trainings	6	.847
- nach Beendigung des Trainings	3	.817
Bewertung der Trainingsmaßnahme		
„Anregung“- Einzelstunden	5	.721 - .897
„Anregung“ – gesamt	6	.877
„Sozial“ – Einzelstunden	5	.846 - .959
„Sozial“ – gesamt	5	.932
„Stoff“ – Einzelstunden	5	.716 - .844
„Stoff“ – gesamt	4	.693

3.3.7.3. Fragebogen der Ergebnisevaluation

Ziel der Trainingsmaßnahme ist eine Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit, die sich auch im Alltag auswirkt. Daher wurden die Probanden vor und nach der Durchführung der Intervention um eine Selbstbeurteilung von Missgeschicken und kognitiven Fehlleistungen in Alltagssituationen gebeten. Eingesetzt wurde das folgende standardisierte Befragungsinstrument:

- *Cognitive Failures Questionnaire (CFQ; Broadbent, Cooper, FitzGerald & Parkes, 1982)*

Der Cognitive Failures Questionnaire ist ein Fragebogen zur Messung selbstberichteter Fehler in Wahrnehmung, Gedächtnis und motorischen Funktionen. Der Fragebogen enthält 25 Items über alltägliche Unachtsamkeiten, deren Häufigkeit anhand ei-

ner fünfstufigen Likert-Skala (4 = „sehr häufig“; 0 = „nie“) von den Probanden eingeschätzt wird.

Allerdings wurde der Fragebogen dahingehend abgeändert, dass die Probanden die Fragen im Hinblick auf die vergangenen vier Wochen beantworten sollten, um so mögliche Veränderungen auf die durchgeführte Intervention beziehen zu können. In der Originalversion beziehen sich Fragen auf die letzten sechs Monate. Dieses Vorgehen wurde für alle Messzeitpunkte und Gruppen gewählt.

Der Summenwert der beantworteten Items (Maximalpunktzahl 100) ging in die Auswertung ein.

3.3.8 Wirksamkeitsprüfung des kognitiven Trainings: Neuropsychologische Tests

Zur Erfassung der kognitiven Leistungsfähigkeit wurden neuropsychologische Tests durchgeführt. Ziel war die Leistungsmessung im zeitlichen Verlauf, wodurch Leistungsverbesserungen, die durch die Interventionsmaßnahme erreicht wurden, ermittelt wurden.

Bei den eingesetzten Testverfahren handelt es sich um standardisierte Prüfverfahren, zu denen sowohl Testmaterial und Durchführungsbedingungen als auch Normwerte vorliegen. Es wurden sowohl Testverfahren, die mit Aufgabentypen mit steigendem Schwierigkeitsgrad operieren und die Anzahl richtiger Lösungen erfassen, als auch solche Verfahren eingesetzt, die im Bezug zum jeweils benötigten Zeitaufwand ausgewertet wurden.

Wenn möglich, wurden für den erneuten Einsatz Parallelversionen der Prüfverfahren verwendet, die den gleichen Aufbau und Schwierigkeitsgrad aufwiesen, aber andere Inhalte als die zuerst eingesetzte Version hatten. Zudem führten die Teilnehmer zunächst einen Probedurchgang mit allen eingesetzten Testverfahren durch.

Die verwendeten Testverfahren erfassten die Funktionen, die durch die Interventionsmaßnahme trainiert wurden, und lassen sich der Gliederung nach Schellig, Drechsler, Heinemann und Sturm (2009) folgend Gedächtnis-, Aufmerksamkeit- und exekutiven Funktionen zuordnen.

Es wurden nicht alle im Zuge der neuropsychologischen Untersuchung erhobenen Kennwerte verwendet, sondern nur diejenigen, die anhand der Ergebnisse der Wirksamkeitsüberprüfung des kognitiven Trainings Effekte vermuten ließen (Stahn, 2011). Nur auf diese Variablen wird in dieser Arbeit Bezug genommen.

Tabelle 3 gibt einen Überblick über die für die Arbeit relevanten Tests, ihren Verwendungszweck und die Ermittlung der Testkennwerte.

Tab. 3.3 Eingesetzte Leistungstests, Funktionsbereiche und Kennwerte

Test	Funktionsbereich	Leistungskennwert
VLMT - Wiedererkennungslleistung	Verbales Langzeitgedächtnis	Summe der richtig erkannten Wörter verringert um Fehler
NAI - Zahlensymboltest - Zahlennachsprechen	Fokussierte Aufmerksamkeit Kurzzeitgedächtnis	Anzahl korrekter Zuordnungen Anzahl Ziffern der längsten fehlerfreien Ziffernfolge
TMT - TMT B - TMT Differenz AB	Exekutive Funktionen Arbeitsgedächtnis Geteilte Aufmerksamkeit	Durchführungszeit in Sekunden Differenz der Durchführungszeit in Sekunden
TAP - Untertest geteilte Aufmerksamkeit	Geteilte Aufmerksamkeit	Summe falscher Reaktionen und verpasster Signale
LPS - LPS 6 - LPS 7	Exekutive Funktionen Gedächtnisabruf/Problemlösen Räumliche Wahrnehmung	Summe aufgeschriebener Wörter Anzahl erkannter spielverkehrter Zeichen

Anmerkung: VLMT= Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest; NAI=Nürnberger-Alters-Inventar; TMT= Trail Making Test; TAP= Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung; LPS= Leistungsprüfsystem

Diese Leistungstests werden folgend kurz vorgestellt:

3.3.8.1 Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT; Helmstaedter, Lendt & Lux, 2001)

Der Verbale Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT) basiert auf einem Testdesign, das von Rey 1941 entwickelt und als Auditory Verbal Learning Test (AVLT, Rey, 1941) ein etabliertes Instrument der neuropsychologischen Diagnostik ist. Helmstaedter et al. übersetzten und entwickelten dieses Testverfahren weiter, die Darbietungsform ist im Unterschied zum AVLT in der deutschen Version nur rein verbal.

Es handelt sich um einen Listenlertest zur Überprüfung der verbalen Lern- und Gedächtnisleistungen. Unterschiedliche Funktionen des verbalen deklarativen episodischen Gedächtnisses werden erfasst. Der Test wird als ein sensitiver Indikator für eine Gedächtnisstörung eingeschätzt (Helmstaedter et al, 2001, Volz-Sidiropoulou, 2010).

Die Testdurchführung ist so gestaltet, dass eine 15 Wörter umfassende Lernliste in fünf Lerndurchgängen vorgelesen wird. Nach jeder Präsentation wiederholt der Proband die Wörter, an die er sich noch erinnert, wobei die Reihenfolge der Nennung keine Rolle spielt. Dann wird eine andere, ebenfalls 15 Wörter umfassende Liste (Interferenzliste) dargeboten und abgefragt. Unmittelbar im Anschluss wird der Proband

gebeten, ohne erneute Darbietung die Lernliste zu reproduzieren. Nach einer zeitlichen Verzögerung von 30 Minuten – die Zeit sollte möglichst mit der Durchführung anderer, nicht-sprachlicher Tests überbrückt werden – wird der Proband wieder aufgefordert, die Wörter der Lernliste zu nennen. Abschließend wird eine Wiedererkennungsliste bestehend aus 50 Wörtern vorgelesen. Alle Wörter der Lern- und der Interferenzliste sind hier enthalten, ergänzt um 20 Wörter mit semantischer oder phonetischer Ähnlichkeit zu den Wörtern der beiden Listen. Die Aufgabe lautet, durch Ja/nein-Antworten anzugeben, welche Wörter aus der Lernliste wiedererkannt werden.

Für die Testwiederholungen wurden die zwei Parallelformen eingesetzt, allerdings enthalten alle drei eingesetzten Testformen eine identische Interferenzliste, was angesichts möglicher Effekte auf die Parallelität kritisch bewertet wird (Schellig, 2009). Als Kennwert wird die fehlerkorrigierte Wiedererkennungslleistung berechnet, indem – nur die Ja-Antworten werden berücksichtigt – die Anzahl der in der Wiedererkennungsliste richtig erkannten Wörter um die Anzahl der fälschlich der Lernliste zugeordneten Wörter gemindert wird.

3.3.8.2 Nürnberger-Alters-Inventar (NAI; Oswald und Fleischmann, 1982)

Das Nürnberger-Alters-Inventar gehört zu den bekanntesten gerontopsychiatrischen deutschsprachigen Testverfahren. Es dient zur Erfassung der kognitiven Leistungsfähigkeit, der Befindlichkeit sowie der Pflegebedürftigkeit. Das Inventar besteht aus elf kognitiven Leistungstests sowie sieben Fragebogenverfahren zur Erfassung von Alltagsaktivitäten und altersbezogener Selbstbeurteilung. Je nach Fragestellung können einzelne Tests durchgeführt werden (Oswald & Fleischmann, 1999).

Eingesetzt wurden als Papier-Bleistiftversionen die Leistungstests Zahlen-Symbol-Test (ZS-G) und das Zahlennachsprechen (ZN-G).

Der Zahlen-Symbol-Test dient der Erfassung der fokussierten Aufmerksamkeit sowie des kognitiven Leistungstempos, mit dem Such- und Entscheidungsprozesse ausgeführt werden (Oswald & Fleischmann, 1999).

Die Aufgabe besteht darin, anhand eines Zuordnungsschemas – es sind den Ziffern eins bis neun jeweils ein einfaches Symbol zugeordnet – möglichst schnell unter einer Serie von Ziffern die Symbole, die den Zahlen entsprechen, einzutragen. Das Zuordnungsschema ist in der Kopfzeile des Testbogens während der Durchführung sichtbar. Die Bearbeitungszeit beträgt 90 Sekunden. Als Testwert dient die Anzahl korrekter Zahlen-Symbol-Zuordnungen in diesem Zeitraum.

Die zu den späteren Messzeitpunkten eingesetzten Parallelversionen unterscheiden sich durch unterschiedliche Zahlen-Symbol-Zuordnungen.

Das Zahlennachsprechen fungiert als Test kurzfristiger Gedächtnisleistungen. Es wird das Arbeitsgedächtnis, also die Fähigkeit, Informationen kurzfristig zu speichern und zu verarbeiten, gefordert (Schellig et al., 2009).

Die Übung besteht darin, eine mündlich vom Testleiter vorgegebene Zahlenreihe unmittelbar aus dem Gedächtnis in gleicher Reihenfolge zu wiederholen. Die Zahlenreihe wird kontinuierlich verlängert, die längste wiederzugebende Zahlenfolge umfasst neun Ziffern. Sobald ein Wiedergabefehler auftritt, wird erneut eine Zahlenreihe gleicher Länge vorgelesen. Treten zwei aufeinanderfolgende fehlerhafte Wiedergaben auf, wird die Testung beendet.

Die höchste Anzahl von Zahlen, die ohne Fehler nachgesprochen wird, stellt die erreichte Punktzahl dar.

3.3.8.3 Trail Making Test (TMT; Reitan, 1992)

Der Trail Making Test zählt zu den am häufigsten eingesetzten neuropsychologischen Screeningverfahren. Der Test erfasst Funktionsbereiche wie Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit, Verarbeitungsgeschwindigkeit und exekutive Funktionen (Tischler & Petermann, 2010). Die Differenz der Bearbeitungsgeschwindigkeiten der beiden Untertests gilt als Messgröße für geteilte Aufmerksamkeit (Lüthi, 2009).

Das Papier-und-Bleistift-basierte Testverfahren besteht aus zwei Untertests, Trail Making Test A und Trail Making Test B. Die Aufgabe des TMT-A besteht darin, so schnell wie möglich die Zahlen 1 bis 25, die zufällig auf dem Blatt Papier verteilt sind, in aufsteigender Reihenfolge zu verbinden. Im Untertest TMT-B sind die Zahlen 1 bis 13 und die Buchstaben A bis L zufällig verstreut und sollen in aufsteigender, zwischen Zahl und Buchstaben, beginnend mit der Zahl, alternierender Reihenfolge verbunden werden. Die Zeit, die zur Bearbeitung der Aufgaben benötigt wird, wird gestoppt.

Als relevant werden die Bearbeitungszeit des TMT-B und die Differenz der Bearbeitungszeit des Untertests TMT-B minus Untertest TMT-A angesehen, die auch in die Auswertung einfließen.

3.3.8.4 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 2002)

Die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Version 2.1) dient der Diagnostik verschiedener Aufmerksamkeitsfunktionen. Zur Untersuchung unterschiedlicher Aspekte der Aufmerksamkeit stehen 13 computerbasierte Untertests zur Verfügung. Da es sich um eine Sammlung von Tests handelt, können je nach Fragestellung einzelne Tests durchgeführt werden (Drechsler, 2009a). Ausgewählt für die vorliegende Untersuchung wurde der Untertest „Geteilte Aufmerksamkeit“.

Bei diesem Test sind gleichzeitig eine visuelle und eine akustische Aufgabe zu bearbeiten. Bei der auditiven Aufgabe wird abwechselnd ein hoher und ein tiefer Ton dargeboten. Mit Tastendruck soll bei einer Unregelmäßigkeit in dieser Abfolge – es ertönt zweimal hintereinander der gleiche Ton - reagiert werden. Bei der visuellen Aufgabe erscheint im zentralen Bereich des Bildschirms eine Matrix von 4x4 Punkten, an denen, schnell wechselnd, zwischen sechs bis acht kleine Kreuze erscheinen. Es soll möglichst schnell mit Tastendruck reagiert werden, wenn vier Kreuze erscheinen, die ein Quadrat bilden.

Für die weitere Auswertung wurde die Gesamtfehlerzahl, die sich aus der Addition der ausgelassenen Signale und falschen Reaktionen, sowohl der akustischen als auch der visuellen Aufgabe ergibt, herangezogen.

3.3.8.5 Leistungsprüfungssystem (LPS; Horn, 1962; 1983)

Das Leistungsprüfungssystem umfasst 14 verschiedene Untertests und erfasst unterschiedliche Dimensionen der kristallinen und fluiden Intelligenz. Konzipiert wurde das Testsystem, um ein differenziertes Begabungsprofil einer Person zu erarbeiten, das sich aus unterschiedlichen Fähigkeiten, wie Allgemeinbildung, Denkfähigkeit, Raumvorstellung zusammensetzt.

Eingesetzt wurde eine Variante für ältere Personen (50+), die anhand einer Stichprobe im Alter zwischen 50 und 90 Jahren normiert wurde (Sturm, Willmes & Horn, 1993). In dieser Testversion wurden die ursprünglichen Items unverändert übernommen, jedoch die Schriftgröße verdoppelt, so dass eine gute Lesbarkeit sichergestellt war. Bei der Wiederholung der Tests wurde die Parallelversion eingesetzt.

Für die vorliegende Arbeit wurden folgende Untertests herangezogen:

Der Untertest LPS 6 erfasst die Wortflüssigkeit. Er erfasst nicht nur Gedächtnisleistungen, sondern auch exekutive Funktionen wie Problemlösen, Verarbeitungsgeschwindigkeit und kognitive Flexibilität (Drechsler, 2009b).

Die Aufgabe besteht darin, möglichst viele Wörter zu notieren, die mit dem vorgegebenen Buchstaben beginnen. Nach jeweils einer Minute wird ein neuer Buchstabe genannt. Insgesamt werden drei verschiedene Buchstaben vorgegeben. Die Anzahl aller innerhalb der drei Minuten aufgeschriebenen Wörter, wobei Wortwiederholungen oder Wörter mit falschen Anfangsbuchstaben nicht mitgezählt werden, bilden den Testwert.

Der Untertest LPS 7 prüft die räumliche Wahrnehmung, eine Dimension der fluiden Intelligenz. Durch die Verwendung von bekannten Zahlen und Buchstaben wird die Leistung in einem geringeren Ausmaß durch das Kurzzeitgedächtnis bestimmt (Horn, 1983).

Der Test besteht aus 40 Zeilen, pro Zeile sind fünf gleiche Buchstaben oder Zahlen gedruckt. Je vier Zeichen sind in verschiedenen Drehungen abgebildet, ein fünftes Zeichen ist jedoch spiegelbildlich gedreht. Innerhalb von zwei Minuten sollen möglichst alle spiegelverkehrten Zeichen erkannt und durchgestrichen werden. Ausgewertet wird die Anzahl der korrekt als spiegelbildlich markierten Buchstaben oder Zahlen.

3.3.8.6 Skala „Leistungsstärke“

Um die unterschiedliche Leistungsfähigkeit der Teilnehmer darstellen zu können, wurden die Ergebnisse der Leistungstests, die zum Zeitpunkt t1 erhoben wurden, in einer Skala zusammengefasst. Die Werte der Testverfahren wurden zunächst einer z-Transformation unterzogen und die Leistungsstärke als Mittelwert der zugehörigen z-standardisierten Testleistungen operationalisiert.

Die Skala wurde aus folgenden Kennwerten der Leistungstests gebildet:

- fehlerkorrigierte Wiedererkennungsleistung (VMLT),
- Zahlennachsprechen vorwärts (NAI),
- Zahlensymboltest (NAI),
- Untertest 6 (LPS),
- Untertest 7 (LPS),
- Untertest B (TMT),
- die Differenz aus Bearbeitungszeit zwischen Untertest A und B (TMT).

Die beiden Werte des Trail Making Tests wurden umgepolt, indem von dem höchsten Zeitwert die je Proband benötigte Zeit abgezogen wurde, so dass, genauso wie bei den anderen Kennwerten, ein hoher Wert für eine bessere Leistung steht. Der Kennwert der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung wurde nicht in die Skala aufgenommen, da er nicht mit den übrigen Leistungswerten auf einen gemeinsamen Faktor lud.

Zur Beurteilung der Güte der gebildeten Skala wurde eine Analyse der inneren Konsistenz durchgeführt, als Maßzahl wurde der Cronbach's α -Koeffizient berechnet. Mit

einem Wert von Cronbach's $\alpha = .697$ ist die Reliabilität der Skala als gut zu beurteilen.

3.3.9 Statistische Datenauswertung

Es wurden unterschiedliche statistische Verfahren eingesetzt, um den sehr unterschiedlichen Datenquellen gerecht zu werden. Im Folgenden werden die Verfahren und die einzelnen Auswertungsschritte beschrieben.

3.3.9.1 Analyse hierarchischer Daten

Da im Rahmen der Prozessevaluation Beobachtungen über einen längeren Zeitraum erfolgen, bietet sich eine Analyse als Verlaufsstudie an. Mehrebenenmodelle eignen sich zur Analyse von Messwiederholungen in besonderer Weise, da sie Besonderheiten der Datenstruktur beachten (Laird & Ware, 1982). Mehrebenenmodelle sind im Prinzip multiple Regressionsmodelle, die jedoch die hierarchische Struktur der Daten berücksichtigen (Eid, Gollwitzer & Schmitt, 2010). Hierarchische Struktur bedeutet, dass die Variablen einer Untersuchungseinheit eindeutig einer übergeordneten Einheit zugeordnete werden können (Ditton, 1998). Die Einheiten der untersten Ebene (level 1) sind in Einheiten einer nächsten Ebene (level 2) geschachtelt und nicht voneinander unabhängig. Effekte werden auf den unterschiedlichen Ebenen gleichzeitig untersucht, indem die Koeffizienten einer Analyseebene zu abhängigen Variablen auf der nächsten Analyseebene werden. Missachtet man hingegen die hierarchische Datenstruktur, besteht das Risiko eines ökologischen Fehlschlusses, da die Zusammenhänge auf den einzelnen Analyseebenen eines Datensatzes unterschiedlich sein können. Zudem besteht das Risiko einer statistischen Fehlentscheidung, da die Standardfehler der geschätzten Modellparameter zu gering geschätzt werden (Eid et al., 2010; Nezlek, Schröder-Abé & Schütz, 2006; Quené & van den Bergh, 2004).

Eine Mehrebenenstruktur ist bei Daten mit Messwiederholung, bei denen pro Person mehrere Messzeitpunkte vorliegen, gegeben. Die Messzeitpunkte bilden die untere Ebene (level 1), die Personen die übergeordnete Ebene (level 2).

Für diese Arbeit sind einige der Vorteile einer Mehrebenenanalyse besonders interessant: So bietet eine Mehrebenenanalyse den Vorteil, dass Schätzungen von Wachstumsmodellen auf Individual- und nicht auf Stichprobenebene möglich sind. Des Weiteren dürfen die Anzahl der Messwiederholungen pro Person und der Abstand zwischen den Messzeitpunkten variieren. Somit entfällt das Problem, wie mit fehlenden Werten zu verfahren ist. Zudem kann die Varianz des Einstiegsniveaus, der linearen und quadratischen Entwicklungskomponente der abhängigen Variablen personenspezifisch geschätzt und damit auch getestet werden. Der Einschluss von Variablen, die über die Zeit veränderlich sind, ist möglich (Raudenbush & Bryk, 2002; Hox, 2010; Langer, 2009).

Das 2-Ebenen-Modell der Wiederholungsmessung lässt sich, in Anlehnung an Langer (2009), wie folgt darstellen:

Level 1: Within-Person-Regression

Wachstumskurve der Person j über ihre Messzeitpunkte i

$$Y_{ij} = b_{0j} + b_{1j} * T_{ij} + b_{2j} * T_{ij}^2 + b_{3j} * X_{ij} + e_{ij} \quad (3.1)$$

Level 2: Between-Person-Regression

a.) Intercept-as-Outcome-Model

Niveau-Unterschied zum Zeitpunkt T_0

$$b_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * Z_j + u_{0j} \quad (3.2)$$

b.) Slope-as-outcome-Model

Linearer Trend der Zeit

$$b_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} * Z_j + u_{1j} \quad (3.3)$$

c.) Slope-as-outcome-Model

Quadratischer Term der Zeit

$$b_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21} * Z_j + u_{2j} \quad (3.4)$$

d.) fixed slope

$$b_{3j} = \gamma_{30} \quad (3.5)$$

Legende:

Y_{ij} : abhängige Variable der Person j zum Messzeitpunkt i

T : Variable des Messzeitpunktes

T^2 : quadrierte Variable des Messzeitpunktes

Z_j : zeitunabhängiges Personenmerkmal

X_{ij} : zeitabhängiges Personenmerkmal

e_{ij} : Residuum Ebene 1

u_{0j}, u_{1j}, u_{2j} : Residuen Ebene 2

b_{0j} : personenspezifische Regressionskonstante

b_{1j} : personenspezifischer linearer Steigungskoeffizient

b_{2j} : personenspezifischer quadratischer Steigungskoeffizient

$\gamma_{00}; \gamma_{01}; \gamma_{10}; \gamma_{11}; \gamma_{20}; \gamma_{21}; \gamma_{30}$: Koeffizienten des personenübergreifenden Wachstumsmodells

Dieses Modell wurde für einige Auswertungen um einen kubischen Term erweitert oder auf ein lineares Wachstumsmodell reduziert.

Die Bezeichnungen „within-person“ bzw. „between-person“ beziehen sich darauf, dass intraindividuelle Veränderungen bzw. interindividuelle Unterschiede auf der jeweiligen Analyseebene dargestellt werden (Willet, Singer & Martin, 1998).

Mehrebenenmodelle werden zwar als getrennte Gleichungen für jede Analyseebene dargestellt, gelöst wird aber eine einzige Gleichung, die alle Ebenen gleichzeitig enthält. Kombiniert sieht das obige Modell wie folgt aus:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * Z_j + u_{0j} + \gamma_{10} + (\gamma_{11} * Z_j + u_{1j}) * T_{ij} + \gamma_{20} + (\gamma_{21} * Z_j + u_{2j}) * T_{ij}^2 + \gamma_{30} * X_{ij} + e_{ij} \quad (3.6)$$

Umstrukturiert:

$$Y_{ij} = [\gamma_{00} + \gamma_{01} * Z_j + \gamma_{10} + \gamma_{11} * Z_j * T_{ij} + \gamma_{20} + \gamma_{21} * Z_j * T_{ij}^2 + \gamma_{30} * X_{ij}] + [u_{0j} + u_{1j} * T_{ij} + u_{2j} * T_{ij}^2 + e_{ij}] \quad (3.7)$$

Hier wird deutlich, dass das Mehrebenenmodell aus zwei Teilen besteht, die als „fixed effects“ und „random effects“ bezeichnet werden.

Mit Hilfe der γ -Koeffizienten des Fixed-Effect-Parts wird ein personenübergreifendes Wachstumsmodell geschätzt, wobei die Varianz der personenspezifischen Regressionskonstanten und Steigungskoeffizienten mit Hilfe der zeitunabhängigen Personenmerkmale (Z_j) und der zeitabhängigen Personenmerkmale (X_{ij}) erklärt wird. Der Random-Part wiederum erfasst die Variation der individuellen Wachstumsmodelle, wobei die Varianz und Kovarianz des personenspezifischen Einstiegsniveaus, des linearen sowie des quadratischen Trends und des höheren Polynoms geschätzt wird. Jedoch ist die Analyseform sehr flexibel, da Modelle auch ohne zufällige Effekte der Ebene 2 geschätzt werden können. Erfahrungsgemäß können, um eine konvergierende Lösung zu erzielen, nicht mehr als drei Regressionskoeffizienten als zufällig geschätzt werden (Langer, 2009). Es wird empfohlen, die Varianz-Kovarianz-Matrix frei zu schätzen (unstrukturiert), also keinerlei Form vorzugeben, wodurch die mutmaßliche Korrelation zwischen den Beobachtungen über die Zeit berücksichtigt wird (Singer, 1998).

Die Modellparameter werden mittels Maximum-Likelihood-Verfahren geschätzt, ein iteratives Verfahren, durch das diejenige Parameterkonstellation des aufgestellten Modells gefunden wird, unter der das Auftreten der tatsächlich gemachten Beobachtungen am wahrscheinlichsten ist. Es stehen zwei Verfahren zur Verfügung: Zum einen das Full-Information-Maximum-Likelihood-Verfahren (FIML), mit dem alle Modellparameter simultan geschätzt werden. Zum anderen das Restricted-Maximum-Likelihood-Verfahren (REML), die Likelihoodfunktion beinhaltet hier nur die Varianzkomponenten der Residuen. Die Koeffizienten der fixen Effekte unterscheiden sich bei beiden Verfahren kaum, während für zufällige Effekte bei kleinerem Stichprobenumfang die REML robustere Schätzungen liefert (Raudenbush & Bryk, 2002; Eid et al., 2010; Hox, 2010; Singer & Willett, 2003).

Die interferenzstatistische Absicherung erfolgt für die Parameterschätzer der festen Effekte mit einer t -verteilten und für die Schätzer der Varianzkomponenten mit einer χ^2 -verteilten Prüfgröße.

Folgende Annahmen werden bei der Mehrebenenanalyse getroffen: Die Residuen der ersten Ebene sind unabhängig und identisch normalverteilt mit einem Erwartungswert von Null $e_{ij} \sim N(0, \sigma_e^2)$, und die Residuen der zweiten Ebene sind unabhängig und identisch normalverteilt mit einem Erwartungswert gleich Null und einer

Varianz-Kovarianz-Matrix
$$\begin{pmatrix} u_{0j} \\ u_{1j} \end{pmatrix} \sim N \left[\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} \tau_{00} & \tau_{01} \\ \tau_{10} & \tau_{11} \end{pmatrix} \right]$$

oder in Fällen mit mehr als einem Prädiktor mit zufälligem Effekt einer entsprechend erweiterten Varianz-Kovarianz-Matrix.

Es handelt sich um ein sehr robustes Verfahren, das auch bei Verletzung der Voraussetzung der Normalverteilung valide Schätzer liefert (Eid et al., 2010).

- Beurteilung des Mehrebenenmodells

Anhand des Likelihood-Ratio- χ^2 -Tests können zwei Modelle direkt miteinander verglichen werden. Als Prüfgröße wird die Devianz – das negative Zweifache der Log-Likelihood – ein Wert, der die Passung eines Modells auf die Daten beschreibt, her-

angezogen. Allerdings muss hierfür die Full-Information-Maximum-Likelihood-Funktion (FML) verwendet werden, da bei Veränderung der Parameterzahl im festen Teil nur in diesem Fall die Devianzen gegeneinander zu testen sind.

Die Prüfgröße wird wie folgt berechnet:

Berechnung des Likelihood-Ratio- χ^2 -Tests für den Vergleich von Alternativ- (M_A) und vorherigen Modell (M_R)

$$L.R.-\chi^2 = -2 \log^*L (M_R) - [-2 \log^*L (M_A)] \quad (3.8)$$

$$df = \text{Anzahl Parameter } (M_A) - \text{Anzahl Parameter } (M_R)$$

mit M_A : Alternativmodell

M_R : restriktiveres Modell

Die Differenz ist χ^2 -verteilt mit Freiheitsgraden gleich der Differenz der Anzahl der in beiden Modelle geschätzten Parameter. Anhand des χ^2 -Tests kann überprüft werden, ob das umfassendere Modell eine signifikant bessere Modellanpassung aufweist als das sparsamere Modell (Hox, 2010).

Ein weiteres Beurteilungskriterium ist die „praktische Signifikanz“ anhand des von Maddala (1986) entwickelten Maximum-Likelihood- R^2

Berechnung des Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala (1986)

$$R^2_{ML} = 1 - \exp \left[\frac{-(L.R. - \chi^2)}{N_{ij}} \right] \quad (3.9)$$

$$\text{mit } L.R.-\chi^2 = -2 \log^*L (M_0) - [-2 \log^*L (M_A)]$$

M_A : Alternativmodell

M_0 : Nullmodell

N_{ij} : Anzahl Messwerte

Mit Hilfe des Maximum-Likelihood- R^2 wird der Anteil der erklärten Varianz durch die im Modell eingeschlossenen Parameter bestimmt.

Raudenbush und Bryk (2002) haben zur Bestimmung der Modellanpassung auf der untersten Ebene das folgende Ebenen-1-PRE- R^2 entwickelt, welches auf dem Prinzip der Proportionalen Fehlerreduktion (PRE) beruht:

Berechnung Bryk & Raudenbush- R^2 für Ebene 1:

$$\text{Level-1-PRE-R}^2 = \frac{\hat{\sigma}^2_{e_{ij}M_{ANOVA}} - \hat{\sigma}^2_{e_{ij}M_{RandomCoefficient}}}{\hat{\sigma}^2_{e_{ij}M_{ANOVA}}} \quad (3.10)$$

mit $\hat{\sigma}^2_{e_{ij}}$: Geschätzte Varianz der Residuen Ebene 1

M_{ANOVA} : Random-Intercept-Only-Model

$M_{RandomCoefficient}$: Zufallskoeffizientenmodell mit Ebene-2-Prädiktoren

Hierdurch wird der Anteil der Binnenvarianz (within-person) der abhängigen Variablen ermittelt.

Analog haben Raudenbush und Bryk (2002) zur Beurteilung der Modellanpassung auf der zweiten Ebene folgendes Ebene-2-PRE- R^2 für die Regressionskonstante und Steigungskoeffizienten spezifiziert:

Berechnung Bryk & Raudenbush- R^2 für die Personenebene (level 2):

$$\text{Level} - 2 - \text{PRE} - R^2 = \frac{\hat{\sigma}_{u_{qj}}^2 (M_{RIRS}) - \hat{\sigma}_{u_{qj}}^2 (M_{\text{RandomCoefficient}})}{\hat{\sigma}_{u_{qj}}^2 (M_{RIRS})} \quad (3.11)$$

mit $\hat{\sigma}_{u_{qj}}^2$: geschätzte Varianz der Residuen des kontextspezifischen Regressionsparameters b_{qj}

$M_{\text{RandomCoefficient}}$: Zufallskoeffizientenmodell mit Ebene-2-Prädiktoren

M_{RIRS} : Random-Intercept-Random-Slope-Model

Hier wird die Varianzaufklärung für die Regressionskonstante b_{0j} , den linearen Wachstumskoeffizienten b_{1j} und den quadratischen Wachstumsterm b_{2j} bei Einschluss von Ebene-2-Prädiktoren bestimmt.

- Vorbereitung der Daten

Um inhaltlich interpretierbare Werte zu erhalten, ist es zweckmäßig, die Prädiktoren zu transformieren. Daher wurden, um den Zeitverlauf sinnvoll interpretieren zu können, die Messzeitpunkte, beginnend mit Null, fortlaufend codiert (Time = 0, 1, ..., i), so dass der erste Messzeitpunkt dem Ausgangsniveau und die ermittelten Steigungskoeffizienten der Veränderungsrate über die Zeit entsprechen. Bei nominalskalierten Parametern wurde eine Dummy-Codierung gewählt, um die Interpretation, insbesondere bei Interaktionen der Zeitvariablen und des Prädiktors, zu erleichtern. In dieser Untersuchung wurden die Trainingsgruppe mit 0 und die Wartekontrollgruppe mit 1 codiert. Die Werte der Prädiktoren, die anhand einer Skala gemessen wurden, wurden mit dem Faktor 10 multipliziert, um die Darstellung der Parameterwerte zu erleichtern. Die interferenzstatistische Absicherung der geschätzten Werte wird durch dieses Vorgehen nicht verändert (Singer & Willett, 2003).

Bei intervallskalierten Variablen, die nur einmal pro Person erhoben wurden (level 2), wurde eine Zentrierung um den Gesamtmittelwert (Grand-Mean-Zentrierung) durchgeführt. Grand-Mean-Zentrierung bedeutet, dass der Wert der Person j vom Gesamtmittelwert abgezogen wird ($X_{ij} - X_{..}$). Die so gebildeten Variablen weisen einen Mittelwert von Null auf. So entsprechen die Regressionskonstante γ_{00} und die Steigungskoeffizienten γ_{q0} dem Erwartungswert, wenn die Ausprägung des Prädiktors dem Gesamtmittelwert entspricht. Die Grand-Mean-Zentrierung hat zudem noch den Vorteil, die Gefahr der Multikollinearität zu reduzieren (Kreft, de Leeuw & Aiken, 1995). Eine Grand-Mean-Zentrierung wurde für die Variablen Konsequenz- und Kompetenzerwartung sowie für die Bewertungsfragen durchgeführt. Die Variable „Leistungsstärke“ hat aufgrund der zugrundeliegenden z-Transformation bereits einen gut interpretierbaren Nullpunkt.

Der Einschluss zeitabhängiger Variablen in ein Modell bedarf einer besonderen Betrachtung, da hierdurch möglicherweise ein Bias induziert werden kann, denn der Effekt des Prädiktors auf die abhängige Variable kann auf der interindividuellen Ebene unterschiedlich von dem Effekt auf der intraindividuellen Ebene sein (Raudenbusch & Bryk, 2002). Um den Effekt der zeitabhängigen Variablen eindeutig und getrennt modellieren zu können, schlagen Hoffmann und Stawski (2009) vor, für zeitabhängige

Prädiktoren eine Group-Mean-Zentrierung durchzuführen. Hier wird der Mittelwert über alle Zeitpunkte für die Person j errechnet und diese nun zeitinvariante Variable vom Wert der Variable zum Zeitpunkt t subtrahiert ($X_{ij} - X_{.j}$), so dass der neu gebildete Prädiktor die Schwankungsbreite um den personenspezifischen Mittelwert darstellt. Durch diese innerhalb einer Person zentrierte Variable wird nur der intraindividuelle Effekt modelliert, unabhängig davon, ob der personenspezifische Mittelwert im Modell enthalten ist. Um den interindividuellen Effekt zu schätzen, wird der personenspezifische Mittelwert zentriert am Gesamtmittelwert als weitere Variable aufgenommen. Diesem Vorschlag wurde bei der Einbeziehung der Bewertungsskalen „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“ in Mehrebenenmodellen gefolgt, ebenso bei der Analyse der PC-Übungen für die Anzahl der durchgeführten Durchgänge der Spiele.

- Durchführung der Mehrebenenanalyse

In Anlehnung an eine von Langer (2009) vorgeschlagene Vorgehensweise wurde ein Mehrebenenmodell wie folgt entwickelt:

1. Schätzung des Nullmodells (M_0)

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + e_{ij} \quad (3.12)$$

Durch dieses Modell wird die maximale Devianz bestimmt, die zur Berechnung des Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala benötigt wird.

2. Schätzung des (Random-)Intercept-Only-Modell (RIOM)

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + e_{ij} \quad (3.13)$$

Mit Hilfe dieses Modells kann die Intraklassenkorrelation (ICC) berechnet werden

$$\rho = \tau_{00} / \sigma^2 + \tau_{00} \quad (3.14)$$

Die Intraklassenkorrelation, dessen Wertebereich zwischen 0 und 1 liegt, gibt an, wie hoch der Anteil der Varianzaufklärung durch die Kontextzugehörigkeit ist. Im Falle der Messwiederholung stellt sie den prozentualen Anteil der Varianz der abhängigen Variablen dar, der durch die interindividuelle Ebene erklärt wird.

3. Schätzung des Random-Intercept-Random-Slope-Modell (RIRS)

3.a Schätzung des linearen Wachstumsmodells kombinierte Gleichung:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} * T_{ij} + u_{0j} + u_{1j} * T_{ij} + e_{ij} \quad (3.15)$$

3.b Schätzung des quadratischen Wachstumsmodells kombinierte Gleichung:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} * T_{ij} + \gamma_{20} * T_{ij}^2 + u_{0j} + u_{1j} * T_{ij} + u_{2j} * T_{ij}^2 + e_{ij} \quad (3.16)$$

Es werden in das lineare, quadratische oder kubische nicht-lineare Modell personenspezifische Regressionskonstanten und Steigungen zugelassen. Wenn die Varianz

zen eines personenspezifischen Regressionsparameters nicht signifikant ausfallen, kann dieser im Sinne eines sparsameren Modells wieder entfernt werden.

4. Schätzung des Nicht-Linearen Wachstumsmodells mit zeitabhängigen und -unabhängigen Prädiktoren

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} * Z_{.j} + \gamma_{02} * (X_{.j} - X_{..}) + \gamma_{10} * T_{ij} + \gamma_{11} * Z_{.j} * T_{ij} + \gamma_{12} * (X_{.j} - X_{..}) * T_{ij} + \gamma_{20} * T_{ij}^2 + \gamma_{21} * Z_{.j} * T_{ij}^2 + \gamma_{22} * (X_{.j} - X_{..}) * T_{ij}^2 + \gamma_{30} * (X_{ij} - X_{.j}) + u_{0j} + u_{1j} * T_{ij} + u_{2j} * T_{ij}^2 + e_{ij} \quad (3.17)$$

Ergänzung der Legende:

$(X_{ij} - X_{.j})$: *Group-Mean-zentriertes zeitabhängiges Personenmerkmal*

$(X_{.j} - X_{..})$: *Grand-Mean-zentriertes Personenmerkmal*

Cross-level-Interaktionen zwischen der Zeit-Variable und Prädiktoren der zweiten Ebene wurden, da die Veränderungen über die Zeit modelliert wurden, zunächst für alle Kombinationsmöglichkeiten vorgesehen.

Die Devianz eines Modells wird mit einem restriktiveren Modell verglichen, um ein möglichst sparsames Modell zu erhalten.

3.3.9.2 Kontrastanalyse

Eine in dieser Arbeit bearbeitete Fragestellung bezog sich darauf, ob eine intensivere Auseinandersetzung mit der Interventionsmaßnahme zu einer besseren Leistung in den psychometrischen Testverfahren nach Beendigung des kognitiven Trainings im Vergleich zu einer untrainierten Kontrollgruppe (WKG) führte. Es interessierte hier die Frage, ob die Differenz der erbrachten Leistung zwischen den beiden Messzeitpunkten t1 und t2 in dieser spezifischen Gruppe im Mittel höher ausfiel als der Mittelwert der Leistungsdifferenz der Kontrollgruppe.

Es handelt sich also um eine präzisere Hypothese, die mit Hilfe der Kontrastanalyse überprüft werden kann.

Die Kontrastanalyse ist eine spezielle Form der Varianzanalyse, bei der Hypothesen über die Struktur der Mittelwerte in einem mehrfaktoriellen Design überprüft werden (Eid et al., 2010). Es ist möglich, die genaueren Erwartungen über die Abweichung der Mittelwerte auszudrücken, indem den Gruppenmittelwerten unterschiedliche Gewichte, die als Lambdagewicht bezeichnet werden, zugewiesen werden (Sedlmeier & Renkewitz, 2008). Bedingung ist, dass die Summe der Lambdagewichte 0 ergibt:

$$\sum_j^k \lambda_j = 0 \quad (3.18)$$

Das Muster der Lambdagewichte ist der Kontrast. Eine einfache Form von Kontrasten, die auch als „geplante Vergleiche“ bezeichnet werden, wird empfohlen, wenn keine Gesamtvorhersage für ein Muster aller Gruppenmittelwerte gemacht werden soll, sondern nur für Teilbereiche. Für die Bedingung, über die keine fundierte Aussage gemacht wird, wird das Lambdagewicht auf 0 gesetzt (Sedlmeier & Renkewitz, 2008).

Der Kontrast, der die oben geschilderte Hypothese abbildet ist:

$$\lambda_{WKG} = -1, \lambda_{KT \text{ niedrig}} = 0, \lambda_{KT \text{ hoch}} = 1 \quad (3.19)$$

Die absolute Größe der Lambdagewichte ist nicht eingeschränkt. Für das Ergebnis der Kontrastanalyse ist es jedoch irrelevant, welche Werte die Lambdagewichte annehmen, da die Prüfgröße durch eine entsprechende Standardisierung unter Berücksichtigung der jeweiligen Gruppengröße so berechnet wird, dass sie unabhängig von der absoluten Größe der Lambdagewichte ist.

In Bezug auf einen Kontrast lassen sich sowohl ungerichtete als auch gerichtete Hypothesen überprüfen. Die für diese Arbeit formulierte Hypothese ist eine gerichtete Hypothese, zu deren Überprüfung zur Bestimmung des kritischen Wertes der p -Wert halbiert werden muss. Die Zählerfreiheitsgrade eines Kontrastes sind immer = 1, die Freiheitsgrade des Nenners entsprechen $df = N - k$, wobei N die Gesamtstichprobe und k die Anzahl der Gruppen ist (Eid et al., 2010; Sedlmeier & Renkewitz, 2008).

Die Daten der Kontrastanalyse sind die Differenzen der Ergebnisse der psychometrischen Tests. Diese sind äquivalent mit der Gruppe x Zeit-Interaktion der Varianzanalyse mit Messwiederholung (Knapp & Schafer, 2009). Diese Interaktion wird für die Überprüfung der Wirksamkeit einer Intervention herangezogen. Es wird also über den Differenzwert die der Wirksamkeitsüberprüfung zu Grunde liegende Frage nach dem Effekt der Intervention auf Veränderung von Prätest zu Posttest beantwortet, d.h.: Ist im Mittel die Veränderung von Interventions- und Kontrollgruppe unterschiedlich (Fitzmaurice, Laird & Ware, 2004; Knapp & Schafer, 2009; Werner, 1997)?

Bei einer randomisierten Zuweisung zu den Gruppen ergeben die Analyse der Kovarianzen, indem der Prätest als Adjustierungsvariable dient, und die Analyse der Differenzwerte ähnliche Ergebnisse, so dass die Analyse der Differenzwerte gleichwertig ist (Maris, 1998; Rogosa, 1988).

Zudem wurde für die Interventionsgruppe mittels t-Test für abhängige Stichproben überprüft, ob die Differenz der Messwerte signifikant war.

3.3.9.3 Nichtparametrischer Kovarianztest von Quade

Aufgrund der Struktur des TAP-Testes ist eine Verletzung der Normalverteilung gegeben, so dass zur Hypothesenprüfung ein nichtparametrischer Test auszuwählen ist. Zudem unterschieden sich die Trainings- und Wartekontrollgruppe hinsichtlich ihres Ausgangsprofils signifikant, so dass nicht von homogenen Gruppen ausgegangen werden konnte, wodurch sich dann eine Analyse der Kovarianzen empfiehlt (Werner, 1997). Daher wurde zur Überprüfung der Hypothese, ob die Teilnehmer des kognitiven Trainings, die sich intensiver mit den Trainingsangebot auseinandergesetzt hatten, im Vergleich mit der Wartekontrollgruppe eine signifikante Verbesserung der Leistung im TAP-Test aufwiesen, der nichtparametrische Kovarianztest von Quade (1967) verwendet. Dieser Test eignet sich für den Vergleich von zwei oder mehr Gruppen (Quade, 1967). Des Weiteren ist dieser Test geeignet, wenn Decken- oder Bodeneffekte auftreten (Olejnik & Algina, 1985).

Die Durchführung dieses Tests sieht folgende Schritte vor: Zunächst werden die Messwerte der Prä- und Postuntersuchung separat über alle Gruppen in eine Rangfolge gebracht. Im zweiten Schritt wird eine lineare Regression der beiden Messungen auf Basis der Rangplätze durchgeführt, um die Residuen dieses Modells zu berechnen. Im dritten Schritt wird erneut eine lineare Regression durchgeführt. Die zuvor bestimmten Residuen werden als abhängige Variable und die Gruppenzugehörigkeit als unabhängige Variable in die Modellgleichung aufgenommen.

In der vorliegenden Untersuchung verteilten sich die Teilnehmer auf drei Gruppen (niedrige, hohe Beteiligung, Wartekontrollgruppe). Die Dummy-Codierung wurde so gewählt, dass die Wartekontrollgruppe die Referenzgruppe bildete. Es wurde so in der linearen Regressionsgleichung der Unterschied der Gruppe mit hoher Beteiligung zu der Wartekontrollgruppe ausgewiesen und die Hypothese statistisch abgesichert.

Die statistischen Berechnungen erfolgten mittels der Software IBM PASW Version 18.0. Als Signifikanzniveau für statistisch bedeutsame Ergebnisse wurde ein Niveau von $p \leq .05$ angenommen, Ergebnisse mit einem Signifikanzniveau $.05 \leq p \leq .10$ wurden als Tendenzen dargestellt. Die Berechnungen beziehen sich auf zweiseitige Fragestellungen, die Kontrastanalyse wurde als einseitige Fragestellung formuliert.

4 Ergebnisse

Die Darstellung der Ergebnisse gliedert sich in drei Hauptabschnitte. Zuerst werden Ergebnisse der Prozessevaluation, orientiert an den von Linnan et al. (2002) definierten Schlüsselementen (Kapitel 2.1.3), vorgestellt. Sowohl deskriptive Statistiken als auch hierarchische Wachstumsmodelle werden präsentiert. Im zweiten Abschnitt werden die Motivationsvariablen in erweitertem Kontext des Schulungsprogramms analysiert. Der dritte Abschnitt widmet sich der Analyse der Follow-up-Erhebung. Der erste Abschnitt dieses Kapitels fußt auf Erkenntnissen des Abschlussberichtes des Projektes PFIFF 2 (Gajewski, Haas, Rose, Stahn & Zülch, 2012) und stellt eine Erweiterung und Vertiefung der Ergebnisse dar.

4.1 Prozessevaluation

4.1.1 Kontext

Wie bereits in Kapitel 3.3. ausgeführt, wurde die Studie bei dem Automobilhersteller Adam Opel GmbH Bochum durchgeführt. Die Initiierung des Projektes erfolgte in Absprache mit der Unternehmensleitung und dem Betriebsrat. Zugeordnet war das Projekt dem betriebsärztlichen Bereich, der das Projekt nach Kräften unterstützte, in Persona seien hier der Betriebsarzt und der Ergonomiebeauftragte genannt. Förderlich war auch die Tatsache, dass betriebsinterne Kommunikationsstrukturen zur Projektvorstellung genutzt werden konnten. So wurde die Möglichkeit eröffnet, das Projekt während einer Betriebsvollversammlung vorzustellen.

Jedoch war die Untersuchung von der ständig präsenten Diskussion um Stellenabbau und Standortschließung, denn während der Projektphase war die Zukunft von Opel sehr ungewiss, überschattet. Dieses stellte ein spürbares Hemmnis dar, da die Angst um den Arbeitsplatz das Projekt deutlich in den Hintergrund drängte.

4.1.2 Teilnehmergewinnung

Die Rekrutierung aller Studienteilnehmer erfolgte in den Werken I und II der Adam Opel GmbH Bochum durch die Vorstellung des Vorhabens in der betriebsinternen Zeitung sowie durch das Verteilen von Informationsblättern an den Werkstoren, in den Kantinen, den Räumen der Betriebsmedizin, den Pausenräumen der Beschäftigten und während der Betriebsvollversammlungen. Darüber hinaus wurden die Beschäftigten durch direkte Ansprache auf die Studie aufmerksam gemacht.

Tab. 4.1 Genannte Informationsquellen in % der Nennung nach Jahren

	gesamt (N = 110) %	2009 (n = 58) %	2010 (n = 52) %	p^a
Flyer, Plakat	54,5	77,6	28,8	< .001
Firmenzeitung	20,0	24,1	15,4	n.s.
Betriebsversammlung	40,9	36,2	46,2	n.s.
Kollege	45,5	29,3	63,5	< .001
Vorgesetzte, Betriebsrat	11,8	15,5	7,7	n.s.

Anmerkung: Mehrfachnennung möglich; ^a χ^2 -Test; p = Signifikanzniveau

Die meisten Teilnehmer gaben an, über Flyer bzw. Plakate, die im Unternehmen auslagen und aushingen, auf das Projekt aufmerksam geworden zu sein, gefolgt von der Ansprache durch Kollegen und in Betriebsversammlungen, während die Firmenzeitung und die Ansprache durch Vorgesetzte seltener als Informationsquellen genannt wurde (Tab. 4.1).

Zwischen beiden Staffeln war die Nennung der Informationsquellen signifikant unterschiedlich, Flyer wurden im ersten Trainingsdurchgang, die Ansprache von Kollegen im zweiten Trainingsdurchgang am häufigsten genannt.

Es gab keinen Unterschied in den Nennungen von Informationsquellen zwischen Teilnehmern der Tagschicht und der Nachtschicht (vgl. Anhang).

Um Interesse zu wecken, wurde über Inhalte und Ziele des Projektes informiert. Fast alle Teilnehmer fanden die Informationen über die geplante Maßnahme verständlich, zehn Probanden trafen hierzu keine Aussage. 90 % der Teilnehmer wurden durch die Informationen neugierig auf das Projekt, lediglich drei Teilnehmer verneinten dies. Nach Einschätzung der Probanden wurde auf mögliche Fragen der Teilnehmer angemessen eingegangen, fünf Teilnehmer merkten an, dass ihre Fragen nicht ausreichend beantwortet wurden, wobei diese Kritik tendenziell häufiger von Teilnehmern der Nachtschicht geäußert wurde. Die Jahrgänge unterschieden sich nicht in ihren Urteilen (vgl. Anhang).

Um die Teilnahme an den Trainingsterminen für die Opelaner so einfach wie möglich zu organisieren, wurde der Terminplan so gestaltet, dass das Training zweimal wöchentlich, je nach Schicht des Teilnehmers, entweder nach der Frühschicht oder vor der Spätschicht stattfand. Diese Planung wurde von der überwiegenden Mehrzahl der Teilnehmer (85 %) als gut realisierbar beurteilt. 13 % der Probanden, tendenziell Teilnehmer der ersten Staffel, nahmen an der Maßnahme teil, obwohl sie diese Terminregelung als ungünstig bis sehr ungünstig empfanden.

Die Beurteilung der Nachtarbeiter unterschied sich nicht von dem der Teilnehmer aus der Tagschicht (vgl. Anhang).

Das Urteil über organisatorische Rahmenbedingungen und Vorgaben fiel wie folgt aus:

Die Trainingsmaßnahme wurde vor Ort im Unternehmen durchgeführt, dennoch fand über die Hälfte der Teilnehmer keinen Ansprechpartner im Betrieb, wobei sich auch hier wieder die Teilnehmer des Jahres 2009 kritischer äußerten.

Die Anmeldung zum Trainingsprogramm über ein externes Institut wurde von allen Teilnehmern durchweg als unkompliziert beurteilt. Auch die an die Maßnahme geknüpfte wissenschaftliche Untersuchung wurde von den Teilnehmern als (eher) interessant eingestuft, lediglich 7 Teilnehmer fanden diesen Aspekt nicht reizvoll.

Die Beurteilungen der Tag- und Nachtschicht unterschieden sich nicht (vgl. Anhang).

Die Entscheidung, an einer Maßnahme zur Gesundheitsförderung teilzunehmen, ist an vorgelagerte Prozesse gebunden (vgl. Kapitel 2.2). An dieser Stelle sollte geprüft werden, ob und in wieweit diese Prozesse für die Teilnahme an dem Trainingsvorhaben bedeutsam waren.

Im Vorfeld hatten sich weniger als die Hälfte der Teilnehmer mit der Thematik Gesundheitsförderung/Maßnahmen zur geistigen Fitness auseinandergesetzt. 13 % der Teilnehmer besuchten im gleichen Zeitraum auch andere Maßnahmen der Gesund-

heitsförderung. Nach eigenen Angaben hatten fast ein Drittel der Teilnehmer bereits positive Erfahrungen mit anderen Gesundheitskursen gemacht.

Die Weiterbildungsmöglichkeit war für über zwei Drittel der Teilnehmer ein Grund, am Trainingsprogramm teilzunehmen.

Nur wenige Teilnehmer gaben an, von einem Kollegen mitgenommen worden zu sein. Dies war aber nur einmal der alleinige Grund zur Trainingsteilnahme.

Beide Jahrgänge unterschieden sich in keinem dieser Punkte. Probanden aus der Nachtschicht besuchten signifikant öfter weitere Gesundheitskurse und hatten tendenziell häufiger positive Erfahrungen mit gesundheitsförderlichen Maßnahmen gemacht (vgl. Anhang).

Definiert man das Stadium Absichtslosigkeit als eine Teilnahme, die nur aus Gründen der Weiterbildung oder Begleitung eines Kollegen erfolgte, befanden sich 34 % der Teilnehmer im Stadium der Absichtslosigkeit.

Es konnte kein Unterschied nach Schichttyp oder auch Jahrgang - hier war die Erwartungshaltung, dass in der zweiten Staffel vermehrt der spontane Entschluss zur Teilnahme auftrat - festgestellt werden.

4.1.3 Teilnehmerate

Die Beschäftigten, die an der Studie teilnahmen, entsprachen knapp 5 % der definierten Zielgruppe „ältere Arbeitnehmer“ (vgl. Kapitel 3.3.4).

Das Teilnehmerprofil konnte mit dem Profil der Zielgruppe verglichen werden, da die Untersuchung durch Statistiken zur Mitarbeiterzusammensetzung ergänzt wurde, die die Personalabteilung des Unternehmens nach Vorgaben erstellt und zur Verfügung gestellt hatte.

Wie in Abbildung 4.1 zu sehen ist, konnten Probanden verstärkt aus der Gruppe der 40- bis 50-Jährigen gewonnen werden, während sich die Gruppe der über 50-Jährigen signifikant zurückhielt.

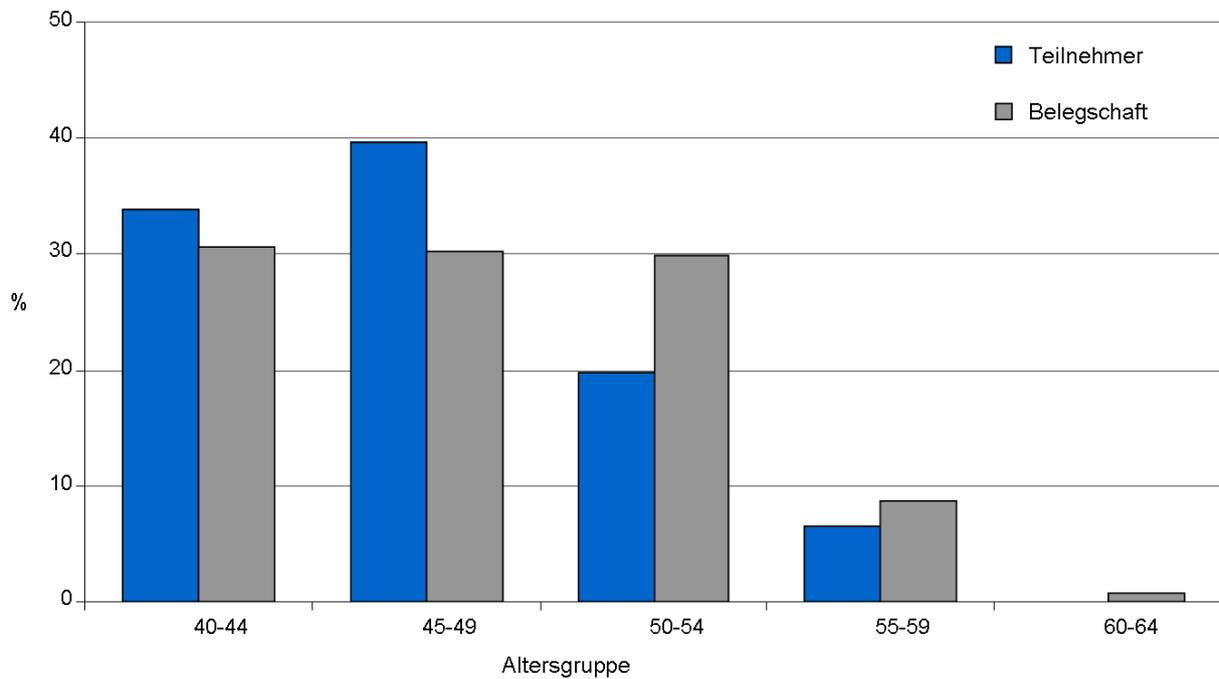


Abb. 4.1 Prozentuale Verteilung der Altersgruppen der Teilnehmer und der Belegschaft

31 % der Teilnehmer arbeiteten in Nachtschicht, während der Anteil der Belegschaft in Nachtschicht 24 % betrug. Dieser Unterschied ist statistisch nicht bedeutsam. Arbeitnehmer in Nachtschicht waren repräsentativ vertreten.

Aufgrund der geringen Drop-out-Fälle (vier Ausfälle) sind hierzu keine weiteren Analysen möglich.

4.1.4 Bedarfsermittlung

Ergebnisse der Befragung derjenigen, die nicht am kognitiven Training teilnahmen, wurden mit den Angaben derjenigen, die an der Maßnahme teilgenommen haben, verglichen.

Soziodemografisch unterschieden sie sich nicht von den Trainings-Teilnehmern. Auch schätzten beide Gruppen ihren subjektiven Gesundheitszustand gleich gut ein, ebenso die derzeit erreichte Arbeitsfähigkeit.

Jedoch unterschieden sie sich signifikant hinsichtlich der Anzahl der Kinder: Zwei Drittel der Nicht-Teilnehmer hatten ein oder mehrere Kinder, die noch zu Hause lebten, während dieses nur auf gut ein Drittel der Teilnehmer zutraf (Tab. 4.2).

Tab. 4.2 Vergleich der Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer

	Teilnehmer (n= 115)	Nicht-Teilnehmer (n= 143)	p^a
Alter in Jahren, MW (SD)	47,0 (4,2)	47,1 (4,6)	n.s.
Familienstand: verheiratet, n (%) ^a	87 (75,7)	113 (79,0)	n.s.
Kinder zu Hause, n (%) ^a	44 (38,3)	95 (66,4)	< .001
Subjektiver Gesundheitszustand, MW (SD) (5= „ausgezeichnet“ – 1= „schlecht“)	3,1 (0,7)	3,0 (0,8)	n.s.
derzeitige Arbeitsfähigkeit, MW, (SD) (0= „arbeitsunfähig“ – 10= „beste Arbeitsfähigkeit“)	7,2 (2,0)	7,0 (2,0)	n.s.

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; p =Signifikanzniveau

Die Nutzen einer Trainingsteilnahme wurden von Nicht-Teilnehmern und Teilnehmern unterschiedlich eingeschätzt. Die Konsequenzerwartung der Teilnehmer war signifikant höher als die der Nicht-Teilnehmer. Dies gilt sowohl für die Skala als auch für einzelne Items der Skala, wie in Tabelle 4.3 aufgeführt.

Tab. 4.3 Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer nach Konsequenzerwartung

	Teilnehmer (n= 115)	Nicht-Teilnehmer (n= 143)	p^a
Nutzenerwartung, MW, (SD) (1= „trifft nicht zu“ – 4= „trifft völlig zu“)			
- Skala der Konsequenzerwartung	3,0 (0,5)	2,7 (0,7)	< .001
- Verbesserung der Gedächtnisleistung	2,9 (0,6)	2,6 (0,8)	< .001
- Etwas Neues kennenlernen	3,2 (0,6)	2,7 (0,8)	.040
- Umgang mit Stress verbessern	2,9 (0,7)	2,7 (0,8)	< .001

Anmerkung: ^a t-Test; p =Signifikanzniveau

Als Gründe für die Nicht-Teilnahme wurde an erster Stelle Zeitmangel, gefolgt von zuviel Aufwand, genannt. Ferner kannten mehr als ein Drittel der Befragten die Trainingsmaßnahme nicht. Von den Gründen, die keinen Bedarf widerspiegeln, wurde eine fehlende Notwendigkeit mit knapp 30 % am häufigsten genannt. Zusammen betrachtet gaben 43 % der Befragten mindestens einen der Gründe, die auf keinen Bedarf hindeuten, an.

Abbildung 4.2 gibt die prozentuale Verteilung der Nennungen wieder.

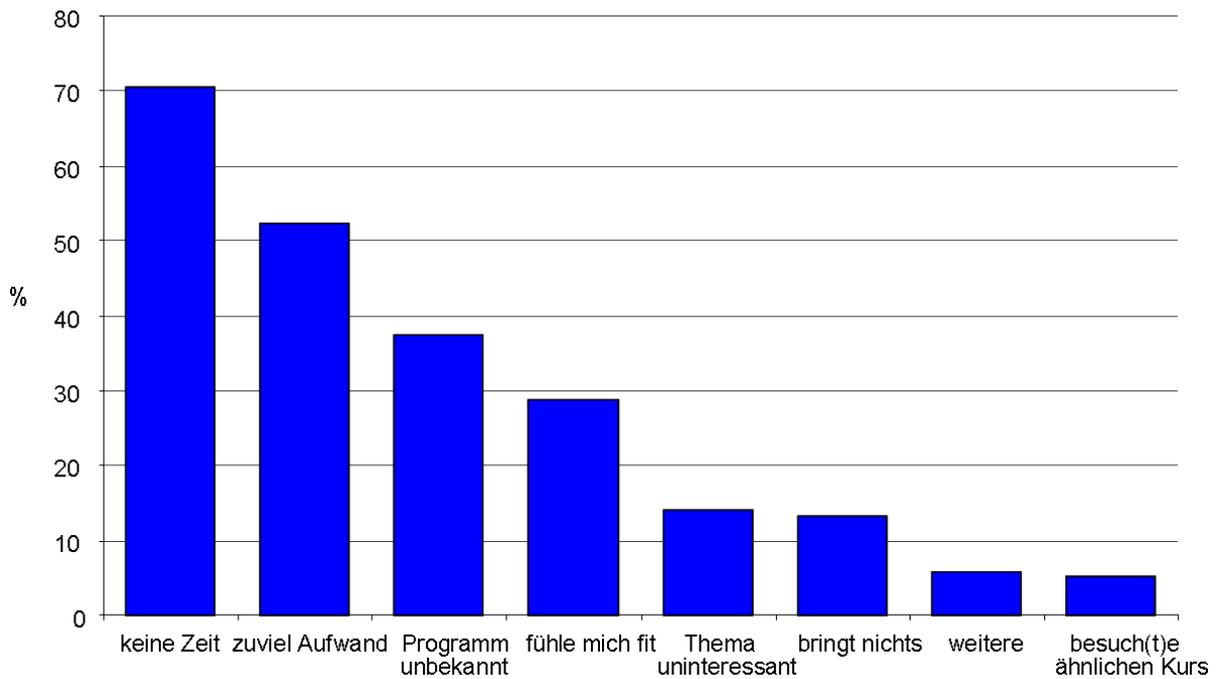


Abb. 4.2 Gründe für Nicht-Teilnahme in % der Nennung (Mehrfachnennung möglich)

Eine Teilnahme konnten sich die Befragten vorstellen, wenn mögliche Barrieren abgebaut würden: Die Verringerung des zeitlichen Aufwandes (Freistellung oder nur einmal wöchentlich stattfindendes Training) würde den meisten Zuspruch bringen, gefolgt von finanziellen Anreizen und sozialen Kontakten.

Hingegen würde sich bei Erhöhung der Barrieren die derzeitige Teilnehmerzahl reduzieren. Die wenigsten Teilnehmer würden weiterhin mitmachen, wenn es keinen finanziellen Anreiz gäbe, jedoch wäre die Einbuße an Teilnehmern geringer, wenn die finanziellen Anreize nur halbiert würden. Der Teilnehmerverlust wäre geringer als bei einer Erhöhung des zeitlichen Aufwandes, die sozialen Kontakte spielen auch hier eine untergeordnete Rolle, wie in Abbildung 4.3 dargestellt.

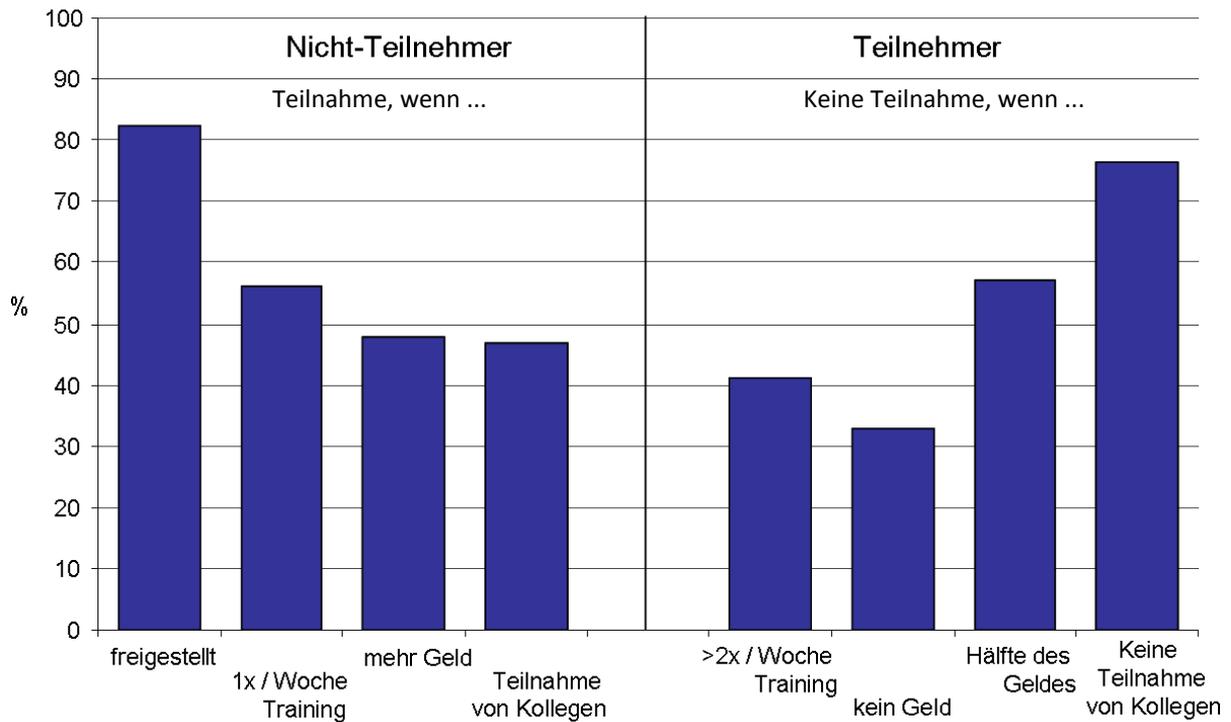


Abb. 4.3 Veränderung der Teilnahmewilligkeit in % bei Variation von Barrieren

Fazit:

Die Organisation des Trainingsangebotes wurde positiv beurteilt, dies galt für die Tag- und Nachtschicht gleichermaßen.

Von dem Training wurden eher jüngere Personen angesprochen. Die Entscheidung zur Teilnahme wurde nicht durch gesundheitliche Probleme beeinflusst, hingegen spielte die familiäre Situation eine Rolle. Zudem zeichneten sich die Teilnehmer durch eine hohe motivationale Bereitschaft aus.

4.1.5 Verfügbare Dosis

20 Unterrichtseinheiten wurden für jede Trainingsvariante ausgearbeitet (vgl. Kapitel 3.3.6.2). Alle vorgesehenen Trainingstermine fanden statt.

Die mit der ersten Trainingsstaffel gesammelten Erfahrungen wurden genutzt, um das Training der zweiten Staffel zu modifizieren. Beispielsweise wurden Anregungen der Teilnehmer aufgegriffen und Übungen für zu Hause eingeführt.

Auch wurde situativ auf die Teilnehmer reagiert. Aufgrund der angespannten Situation im Unternehmen war ein diesbezüglicher Gesprächsbedarf festzustellen. Den Gruppen, die das rein kognitive Training erhielten, wurde hierfür Zeit eingeräumt. Das eigentliche Trainingsprogramm reduzierte sich um diese Zeit, ermöglichte aber dann ein konzentrierteres Arbeiten. Aufgrund der Struktur des kombinierten Trainings wurde der Gesprächsbedarf nach Aussagen der Trainerinnen durch das Stressbewältigungstraining abgefangen.

4.1.6 Effektive Dosis

Die Effektive Dosis erfasst, in welchem Ausmaß sich die Teilnehmer mit der Maßnahme auseinandersetzen, wie stark sie sich beteiligten und die angebotenen Materialien nutzten. Als zweiter Aspekt fällt unter diese Betrachtung die Zufriedenheit der Teilnehmer mit der Maßnahme (Kapitel 2.1.3).

Der erste Aspekt wird in mehreren Schritten betrachtet.

Zunächst wird die Anwesenheitsrate der Teilnehmer dargestellt.

Vier Teilnehmer beendeten das Trainingsprogramm nicht, das entspricht einer Drop-out-Rate von 3,3 %. Die verbliebenen Probanden nahmen mindestens 17 Trainingstermine wahr, dies entspricht 85 % der Trainingsstunden. Wie in Abbildung 4.4 zu sehen, besuchten mehr als die Hälfte der Teilnehmer alle Trainingstermine.

Die Teilnehmerzahl der beiden Interventionsmaßnahmen wies keine bedeutsamen Unterschiede auf.

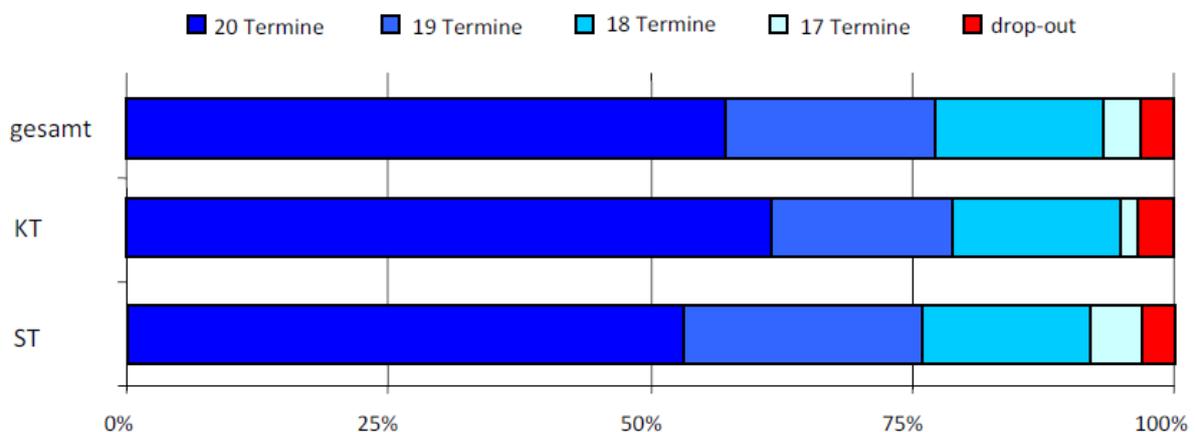


Abb. 4.4 Besuchte Trainingseinheiten in % gesamt und nach Trainingsvariante (KT=kognitives Training, ST=kombiniertes Stress- und kognitives Training)

Die Anwesenheit war in beiden Trainingsvarianten außerordentlich hoch.

Des Weiteren wird die Beteiligung näher untersucht.

Wie bereits angesprochen, ist nicht nur die reine Anwesenheit für die Abschätzung der tatsächlich erhaltenen Dosis relevant, sondern insbesondere die tatsächliche Mitarbeit der Teilnehmer. Die Befragung zu den einzelnen Trainingseinheiten bildete die Grundlage zur Beschreibung der Mitarbeit, wobei die Dimensionen „Anregung“, „Sozial“ und „Stoff“ als Indikator dienen.

Untersucht wurde, ob sich die Mitarbeit der Probanden im Zeitverlauf veränderte. Gleichzeitig wurde geprüft, ob sich das Teilnahmeverhalten der Probanden in unterschiedlicher Weise entwickelte und sich die Verläufe der Mitarbeit der einzelnen Teilnehmer unterschieden. Zudem wurde untersucht, ob im zeitlichen Verlauf das rein kognitive Training von dem kombinierten Training abwich.

Der zeitliche Verlauf wurde mit Hilfe der Mehrebenenanalyse untersucht.

4.1.6.1 Dimension Anregung

Die Dimension „Anregung“ fasst motivationale Aspekte des Trainings zusammen. Die Teilnehmer gaben an, ob diese Aspekte für das Training zutrafen. Die Bewertungs-

kategorie war vierfach abgestuft. Je höher der Grad der Zustimmung war, desto mehr Punkte wurden vergeben.

Wie in Abbildung 4.5 zu sehen ist, scheint die Beurteilung der Trainingseinheiten einem nichtlinearen Trend zu folgen und je nach Trainingsbedingung einen unterschiedlichen zeitlichen Verlauf aufzuweisen. Gleichzeitig deuten die Boxplots darauf hin, dass eine hohe individuelle Streuung vorhanden ist.

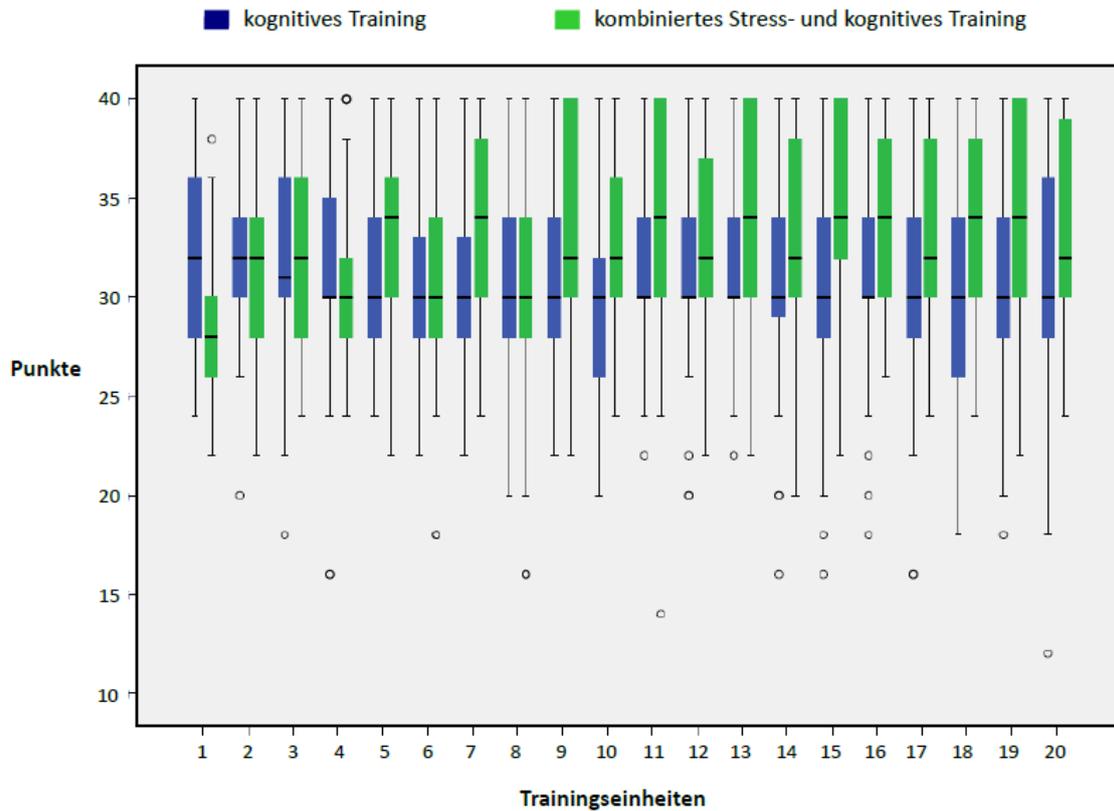


Abb. 4.5 Beurteilung der Dimension „Anregung“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante

Im Folgenden wurde gemäß der in Kapitel 3.3.9.1 beschriebenen Vorgehensweise das Mehrebenenmodell schrittweise erweitert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.4 zusammengefasst.

Tab. 4.4 Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Anregung“

Anregung		Null-Modell		Intercept only		linear	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	32,034 (0,109)	<.001	32,038 (0,363)	<.001	31,489 (0,338)	<.001
Zeit linear	γ_{10}					0,057 (0,023)	.017
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	25,398 (0,780)	<.001	11,191 (0,353)	<.001	9,494 (0,308)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			14,255 (1,976)	<.001	10,959 (1,726)	<.001
Zeit linear	u_{1j}					0,046 (0,008)	<.001
Devianz		12879,84		11504,60		11308,18	
Anzahl Parameter		2		3		6	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Fortsetzung

Anregung		quadratisch		kubisch	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	31,306 (0,348)	<.001	31,316 (0,376)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	0,115 (0,065)	.080	0,108 (0,117)	.356
Zeit ²	γ_{20}	-0,003 (0,003)	.348	-0,002 (0,013)	.875
Zeit ³	γ_{30}			-0,00003 (0,0004)	.943
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	8,944 (0,300)	<.001	8,944 (0,300)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	9,814 (1,829)	<.001	9,812 (1,829)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,250 (0,064)	<.001	0,250 (0,064)	<.001
Zeit ²	u_{2j}	0,001 (0,0002)	<.001	0,001 (0,0002)	<.001
Devianz		11268,16		11268,15	
Anzahl Parameter		10		11	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Zuerst wurden das Nullmodell zur Bestimmung der maximalen Devianz und das Random-Intercept-only Modell zur Bestimmung der Intraklassenkorrelation geschätzt. Durch die Berücksichtigung der hierarchischen Datenstruktur wurde eine Intraklassenkorrelation von $\rho = 0,5406$ errechnet. Der Anteil der Varianz der Beurteilung, der durch die Personen erklärt werden kann, betrug maximal 54,1 %. Dies bedeutet, dass eine Mehrebenenanalyse angemessen ist, da ein sehr großer Varianzanteil auf die übergeordnete Ebene zurückzuführen.

Die Güte der Modellanpassung wurde durch den Vergleich der Devianzen der unterschiedlichen Modelle überprüft. Der Modellfit verbesserte sich deutlich durch die Einführung von zeitlichen Termen – so war die Verringerung der Devianz durch die Aufnahme eines linearen Terms ($L.R.-\chi^2(3) = 11504,6 - 11308,2 = 196,4$, $p < 0,05$) und nach Einführung eines quadratischen Terms ($L.R.-\chi^2(4) = 11308,2 - 11268,2 = 40,0$, $p < 0,05$) statistisch bedeutsam. Hingegen führte ein weiterer kubischer Term zu keiner Verbesserung der Modellgüte ($L.R.-\chi^2(1) = 11268,2 - 11268,2 = 0,0$, $p > 0,05$).

Daher verblieben nur der lineare und der quadratische Parameter in den weiterführenden Modellen.

Ohne Berücksichtigung der längsschnittlichen Datenstruktur erreichte die Bewertung der beiden Trainingsmaßnahmen über alle Personen und Trainingstermine hinweg im Mittel einen Wert von 32,04 von 40 erreichbaren Punkten (ursprüngliche Skala 3,2 von 4 Punkten). Das Urteil der Probanden variierte signifikant, wie die geschätzte Varianz der personenspezifischen Regressionskonstanten belegte.

Berücksichtigt wurden bei der Schätzung des linearen Modells personenspezifische Schwankungen der Beurteilung der ersten Trainingsstunde sowie personenspezifische zeitbezogene Veränderungen. Die erste Trainingsstunde wurde im Durchschnitt mit 31,49 Punkten, jeder weitere Termin um 0,06 Punkte besser bewertet. Diese Werte waren statistisch bedeutsam. Die geschätzten Varianzkomponenten belegten, dass sich die Probanden sowohl signifikant in ihrem Anfangsurteil als auch in der Änderung ihres Urteils in den Folgeterminen unterschieden.

Zur Bestimmung der Modellanpassung im Sinne der „praktischen Signifikanz“ wurde das Maximum-Likelihood- R^2 berechnet. Es wurden 52,3 % der Gesamtvarianz der Beurteilung durch die personenspezifischen linearen Veränderungskurven erklärt.

Im quadratischen Modell wurde ein Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsterm ins Modell eingeführt. Dieser erwies sich als statistisch nicht bedeutsam, auch erwies sich der lineare Steigungskoeffizient nur noch als marginal signifikant. Jedoch waren die geschätzten Varianzkomponenten des Anfangswertes, der linearen und quadratischen Terms signifikant von Null verschieden. Dies bedeutete, dass die Probanden signifikant unterschiedliche Kurvenverläufe aufwiesen. Die erste Trainingsstunde wurde mit 31,31 Punkten, jede weitere Stunde um 0,12 Punkte besser bewertet, mit einem, aufgrund des negativen Vorzeichens, Verzögerungsfaktor von -0,003 Punkten. Der Wert des quadratischen Terms scheint auf den ersten Blick sehr gering, bezieht man ihn jedoch auf die 19 Folgetermine, so erreicht er einen Wert von 1,1 Punkten. Das Wachstumsmodell wies einen degressiv steigenden Verlauf auf, so dass jede Trainingsstunde bis zum Schluss besser bewertet wurde als die vorangegangene Einheit.

Der Erklärungsgehalt des quadratischen Modells, ermittelt anhand des Maximum-Likelihood- R^2 , nahm zu. Es wurden 53,2 % der Gesamtvarianz in der Beurteilung der Dimension „Anregung“ mit Hilfe des Modells erklärt.

Die Zuordnung zum kognitiven oder kombinierten Training wurde als weitere Variable in das quadratische Modell aufgenommen, um zu überprüfen, ob die beiden Maßnahmen hinsichtlich der Dimension „Anregung“ unterschiedlich beurteilt wurden. Die Auswertung ist in Tabelle 4.5 wiedergegeben.

Tab. 4.5 Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Anregung“

Anregung	Trainingsvarianten		
		Schätzung (SE)	p
Anfangswert: KT	γ_{00}	32,128 (0,477)	<.001
Anfangswert: ST		30,414 (0,477)	<.001
Differenz	γ_{01}	-1,714 (0,675)	.012
Zeit linear: KT	γ_{10}	-0,203 (0,080)	.012
Zeit linear: ST		0,440 (0,081)	<.001
Differenz	γ_{11}	0,643 (0,114)	<.001
Zeit ² : KT	γ_{20}	0,008 (0,004)	.050
Zeit ² : ST		-0,015 (0,004)	.001
Differenz	γ_{21}	-0,023 (0,006)	<.001
Varianzparameter			
Residuum	e_{ij}	8,953 (0,300)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	8,977 (1,714)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,142 (0,049)	.004
Zeit ²	u_{2j}	0,0004 (0,0001)	.001
Devianz		11230,17	
Anzahl Parameter		13	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
 KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Durch die Erweiterung des Modells verbesserte sich die Modellpassung statistisch bedeutsam, wie anhand der Differenz der Devianzen ($L.R.-\chi^2(3) = 11268,2 - 11230,2 = 38,0$, $p < 0,05$) ersichtlich ist. Die Aufnahme dieser Variable erhöhte den Erklärungsgehalt um über einen Prozentpunkt, gemäß dem Maximum-Likelihood- R^2 wurden 54,5 % der Gesamtvarianz durch die quadratische Anpassung und die Trainingsvarianten erklärt.

Wenn die Regressionskonstante und Steigungskoeffizienten separat anhand des Bryk-Raudebush-PRE- R^2 betrachtet wurden, wurde durch die Zugehörigkeit zu einer der beiden Trainingsvarianten eine Reduktion der Varianzkomponenten festgestellt. So erklärte die Trainingszugehörigkeit 8,5 % der Varianz der Ausgangsbeurteilung. Die Varianzaufklärung lag bei 43,3 % und 24,9 % bei den Steigungskoeffizienten des linearen und quadratischen Zeitterms. Die erklärte Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellt, betrug 20,0 %. Die Variabilität der individuellen Wachstumskurven könnte durch zusätzliche personenspezifische und zeitpunktbezogene Prädiktoren noch weiter erklärt werden. Diesen Schluss legten auch die geschätzten Varianzkomponenten des Modells nahe, da sie weiterhin signifikant von Null verschieden waren. Der Verlauf der Beurteilungen der Teilnehmer blieb weiterhin signifikant unterschiedlich.

Die Maßnahmen wurden unterschiedlich beurteilt: Die erste Stunde wurde von den Teilnehmern des kognitiven Trainings mit 32,13 Punkten höhere bewertet als die erste Stunde des kombinierten Trainings mit 30,41 Punkten. Der Unterschied der Anfangsbeurteilung von 1,71 Punkten war signifikant.

Im Zeitverlauf wurden die Trainingsstunden des kombinierten Trainings höher bewertet, der lineare Term betrug im Durchschnitt 0,44 Punkte mit einem Dämpfungseffekt des quadratischen Terms von $-0,015$. Diese Punktwerte waren signifikant. Im Gegensatz dazu wurde das rein kognitive Training im Zeitverlauf schwächer beurteilt. Sowohl der lineare Steigungskoeffizient mit $-0,21$ Punkten als auch der quadratische Term mit $0,008$ waren statistisch bedeutsam. Die trainingsbezogenen Unterschiede der Steigungskoeffizienten waren hochsignifikant. Es kehrte sich die Beurteilung der Trainingsstunden um, die letzte Stunde des kombinierten Trainings wurde signifikant höher bewertet.

Die quadratische Wachstumskurve des kognitiven Trainings war zunächst durch einen fallenden Verlauf gekennzeichnet, die jedoch mit der dreizehnten Trainingsstunde einen Wendepunkt erfuhr, und die folgenden Stunden wurden nun besser als die vorangegangene Trainingseinheit beurteilt. Das kombinierte Training wurde bis zur sechzehnten Trainingsstunde besser beurteilt, danach wurden die Einheiten wieder niedriger bewertet.

Die beschriebene Anpassungsfunktion galt für ein personenübergreifendes Modell. Es gab unterschiedliche individuelle Wachstumsmodelle, die zu einem späteren Zeitpunkt näher untersucht wurden.

Der graphische Verlauf der Beurteilung ist in Abbildung 4.6 dargestellt.

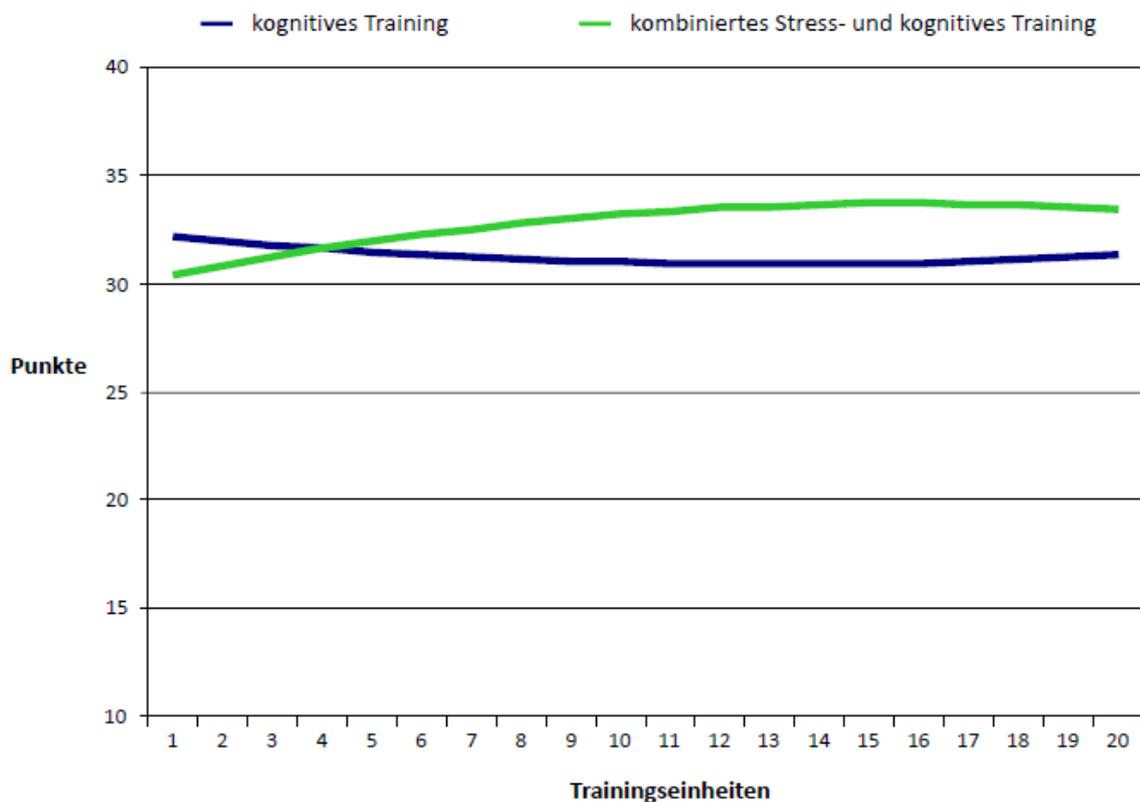


Abb. 4.6 Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Anregung“)

4.1.6.2 Dimension Stoff

Die Beurteilung der Trainingseinheiten hinsichtlich des Schwierigkeitsgrads und des Umfangs der Trainingseinheiten schienen je nach Trainingsvariante einem unter-

schiedlichen zeitlichen Muster zu folgen, wie die Abbildung 4.7 zeigt. Zudem wird eine erhebliche Variabilität der Bewertung deutlich.

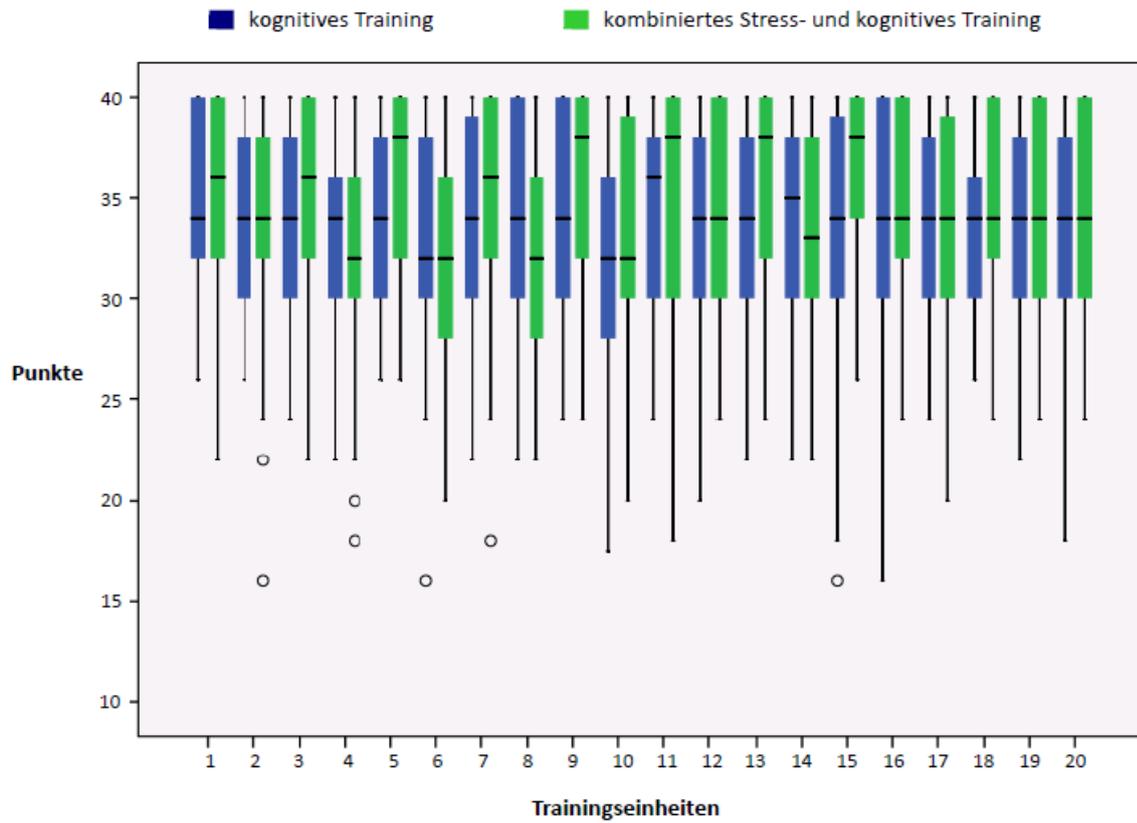


Abb. 4.7 Beurteilung der Dimension „Stoff“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante

Die Mehrebenenmodelle wurden gemäß dem bereits beschriebenen Verfahren entwickelt, die Ergebnisse sind in Tabelle 4.6 zusammengestellt. Die Intraklassenkorrelation betrug $\rho = 0,5342$. Es entfielen maximal 53,4 % der Varianz der Beurteilung auf die Kontextebene. Auch hier ist eine Mehrebenenanalyse angemessen, da ein großer Varianzanteil durch den Personenfaktor erklärt werden kann.

Tab. 4.6 Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Stoff“

Stoff	Null-Modell		Intercept only		linear		
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	34,134 (0,107)	<.001	34,126 (0,348)	<.001	34,159 (0,354)	<.001
Zeit linear	γ_{10}					-0,003 (0,017)	.866
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	24,224 (0,744)	<.001	11,234 (0,355)	<.001	10,693 (0,347)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			13,070 (1,820)	<.001	11,953 (1,883)	<.001
Zeit linear	u_{1j}					0,014 (0,004)	<.001
Devianz		12779,49		11503,00		11471,22	
Anzahl Parameter		2		3		6	

Stoff	quadratisch	
	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00} 34,397 (0,360)	<.001
Zeit linear	γ_{10} -0,080 (0,054)	.141
Zeit ²	γ_{20} 0,004 (0,003)	.133
Varianzparameter		
Residuum	e_{ij} 10,555 (0,353)	<.001
Anfangswert	u_{0j} 10,140 (1,945)	<.001
Zeit linear	u_{1j} 0,063 (0,044)	.154
Zeit ²	u_{2j} 0,0001 (0,0001)	.240
Devianz	11462,62	
Anzahl Parameter	10	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Ein Vergleich der Devianzen wurde zur Bestimmung des Modellfits herangezogen. Die Devianzen wurden durch die Einbeziehung der zeitlichen Variablen signifikant geringer, was einer Verbesserung der Modellanpassung entsprach. Während das lineare Modell eine deutliche Verbesserung gegenüber dem vorherigen Modell darstellte ($L.R.-\chi^2(3) = 11503,0 - 11471,2 = 31,8, p < 0,05$), wurde die Modellanpassung durch einen quadratischen Zeitterm nur tendenziell verbessert ($L.R.-\chi^2(4) = 11471,2 - 11462,6 = 8,6, p < 0,1$). Gemäß den Empfehlungen zur Modellentwicklung wurde nur der lineare Term beibehalten, zumal nach Prüfung eines kubischen Modells, welches zwar den Modellfit verbessern würde, festgestellt wurde, dass die Aussagen, die anhand eines linearen Modells getroffen werden konnten, mit den Aussagen zu kubischen Modellen identisch waren.

Das Training wurde im Durchschnitt mit 34,13 Punkten beurteilt. Die Bewertungen der einzelnen Teilnehmer unterschieden sich deutlich, da die geschätzte Varianz der personenspezifischen Regressionskonstanten signifikant unterschiedlich von Null war.

Das lineare Modell wurde mit Zufallskoeffizienten für die Regressionskonstante sowie der Steigung des linearen Terms geschätzt. Die erste Trainingsstunde wurde im Durchschnitt mit 34,16 Punkten bewertet, jeder weitere Termin wurde geringfügig um 0,003 Punkte schwächer bewertet. Diese Differenz in der Beurteilung war statistisch nicht bedeutsam. Anhand der geschätzten Varianzkomponenten zeigte sich jedoch, dass sowohl das personenspezifische Anfangsurteil als auch die personenspezifische Veränderung der Beurteilung signifikant abwichen. Dem Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala folgend, wurde 46,0 % der Gesamtvarianz der Bewertung durch personenspezifische Veränderungsprozesse erklärt.

Untersucht wurde, ob die beiden Trainingsvarianten in der Dimension „Stoff“ unterschiedlich beurteilt wurden. Diese Variable wurde in das lineare Modell aufgenommen (Tab. 4.7).

Tab. 4.7 Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Stoff“

Stoff	Trainingsvarianten		
		Schätzung (SE)	p
Anfangswert: KT	γ_{00}	33,912 (0,505)	<.001
Anfangswert: ST		34,388 (0,495)	<.001
Differenz	γ_{01}	0,476 (0,707)	.502
Zeit linear: KT	γ_{10}	-0,021 (0,024)	.397
Zeit linear: ST		0,015 (0,024)	.549
Differenz	γ_{11}	0,035 (0,034)	.307
Varianzparameter			
Residuum	e_{ij}	10,693 (0,347)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	11,896 (1,875)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,015 (0,004)	<.001
Devianz		11469,19	
Anzahl Parameter		8	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Durch die Erweiterung des Modells verbesserte sich die Modellpassung nicht bedeutsam ($L.R.-\chi^2(2) = 11471,2 - 11469,2 = 2,0$, $p > 0,05$). Die Aufnahme dieser Variable trägt nicht zu einer Verbesserung der Varianzaufklärung bei. Auf das Wachstumsmodell und die Trainingsvarianten entfielen 46,1 % der Gesamtvarianz.

Ebenfalls war der Erklärungsgehalt hinsichtlich der Regressionskonstanten und Steigungskoeffizienten gering. Die Varianz des Anfangsurteils wurde durch die Zugehörigkeit zu einer der beiden Trainingsvarianten um 0,5 %, die der zeitlichen Veränderung um 2,0 % reduziert, die erklärte Binnenvarianz lag bei 4,8 %. Weitere Einflussfaktoren spielten bei der individuellen Beurteilung der Trainingseinheiten eine wesentliche Rolle. Diese Überlegung wurde durch die weiterhin signifikant unterschiedlichen Varianzkomponenten gestützt.

Es gab keinen statistisch bedeutsamen Unterschied in der Beurteilung der Maßnahmen. Die erste Trainingsstunde des kognitiven Trainings wurde mit durchschnittlich

33,91 Punkten, jede weitere Einheit um 0,021 Punkte schwächer bewertet. Teilnehmer des kombinierten Trainings vergaben im Mittel 34,39 Punkten für die erste Stunde, dieser Wert erhöhte sich pro weiteren Trainingstag um 0,015 Punkte. Weder der Steigungskoeffizient der jeweiligen Gruppe noch die Unterschiede zwischen den Gruppen waren statistisch relevant.

Beide Trainingsvarianten wurden hinsichtlich ihres Schwierigkeitsgrads und ihres Umfangs der vermittelten Inhalte vergleichbar bewertet. Jedoch gab es unterschiedliche Verläufe der individuenbezogenen Wachstumskurven.

Der graphische Verlauf der Beurteilung ist in Abbildung 4.8 dargestellt.

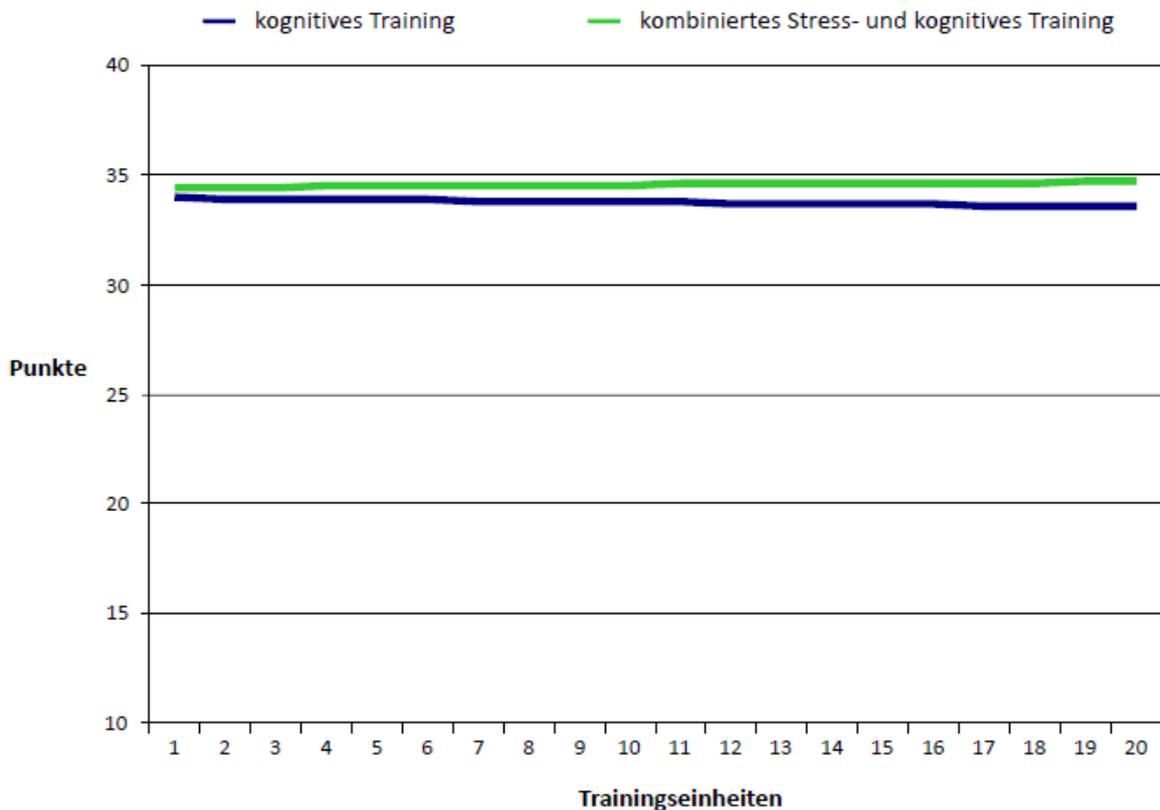


Abb. 4.8 Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Stoff“)

4.1.6.3 Dimension Sozial

Die Bewertung des Lehrverhaltens der Dozentinnen in jeder Trainingseinheit schien bei beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf geringe Unterschiede aufzuweisen, jedoch war eine deutliche individuelle Streuung erkennbar, wie die Abbildung 4.9 zeigt.

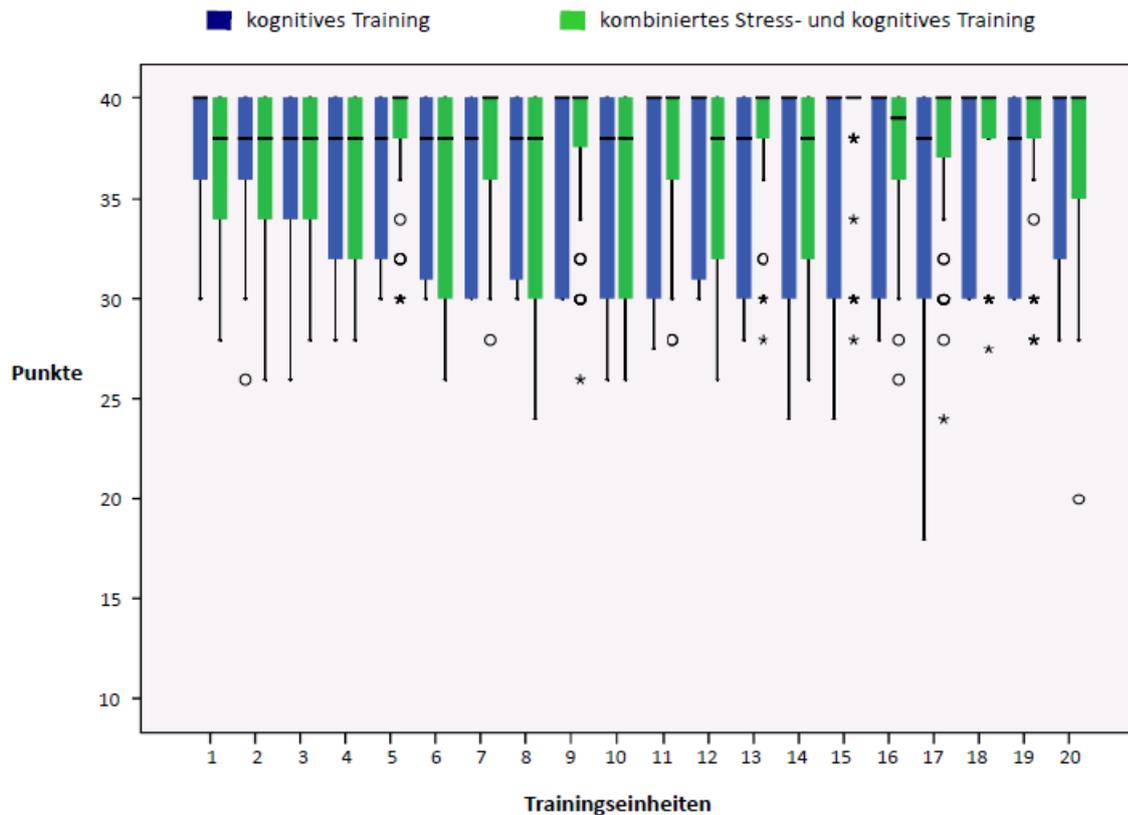


Abb. 4.9 Beurteilung der Dimension „Sozial“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante

Die Intraklassenkorrelation für diese Dimension betrug $\rho = 0,7023$, maximal 70,2 % der Variation in der Beurteilung waren auf Unterschiede der Personen zurückzuführen. Eine Mehrebenenanalyse scheint geboten, da ein großer Varianzanteil durch die Personenebene erklärt werden kann (Tab. 4.8).

Tab. 4.8 Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Sozial“

Sozial	Null-Modell		Intercept only		linear	
	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00} 36,706 (0,093)	<.001	36,687 (0,344)	<.001	36,665 (0,322)	<.001
Zeit linear	γ_{10}				0,003 (0,016)	.873
Varianzparameter						
Residuum	e_{ij} 18,520 (0,569)	<.001	5,499 (0,174)	<.001	4,806 (0,156)	<.001
Anfangswert	u_{0j}		13,096 (1,782)	<.001	10,723 (1,560)	<.001
Zeit linear	u_{1j}				0,020 (0,004)	<.001
Devianz	12210,08		10066,20		9923,65	
Anzahl Parameter	2		3		6	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Fortsetzung

Sozial		quadratisch		kubisch	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	36,907 (0,321)	<.001	37,109 (0,337)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	-0,077 (0,049)	.119	-0,213 (0,085)	.012
Zeit ²	γ_{20}	0,004 (0,002)	.064	0,022 (0,009)	.018
Zeit ³	γ_{30}			-0,0006	.049
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	4,539 (0,152)	<.001	4,529 (0,152)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	9,635 (1,553)	<.001	9,665 (1,556)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,153 (0,036)	<.001	0,153 (0,036)	<.001
Zeit ²	u_{2j}	0,0003 (0,0001)	<.001	0,0003 (0,0001)	<.001
Devianz		9876,49		9872,60	
Anzahl Parameter		10		11	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Anhand der Devianzunterschiede der Modelle wurde die Güte der Modellanpassung getestet. Die Einführung eines linearen Terms ($L.R.-\chi^2(3) = 10066,2 - 9923,6 = 142,6$, $p < 0,05$) und die Aufnahme eines quadratischen Terms ($L.R.-\chi^2(4) = 9923,6 - 9876,5 = 47,1$, $p < 0,05$) verbesserten die Anpassungsgüte statistisch bedeutsam. Ein kubisches Modell dagegen führte zu keiner Verbesserung des Modellfits ($L.R.-\chi^2(1) = 9876,5 - 9872,6 = 3,9$, $p > 0,05$).

Hinsichtlich der Dimension „Sozial“ wurden im Mittel aller Messzeitpunkte 36,7 Punkten vergeben. Die personenspezifische Bewertung variierte signifikant, so dass davon auszugehen war, dass sich die Teilnehmer relevant in ihrem Urteil unterscheiden.

Das lineare Modell wurde mit Zufallskoeffizienten für die Regressionskonstante sowie der Steigung des linearen Terms geschätzt. Die erste Trainingsstunde wurde im Durchschnitt mit 36,67 Punkten bewertet, jeder weitere Termin wurde geringfügig um 0,003 Punkte besser bewertet. Der Unterschied in der Bewertung war statistisch nicht signifikant. Anhand der geschätzten Varianzkomponenten zeigte sich jedoch, dass sowohl personenspezifische Anfangsurteile als auch personenspezifische Veränderungen der Beurteilung signifikant unterschiedlich waren.

Durch ein lineares Wachstumsmodell wurden 66,0 % der Gesamtvarianz, berechnet anhand der Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala, der Bewertung erklärt.

Im quadratischen Modell wurde ein Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsterm ins Modell eingeführt. Dieser war nur marginal signifikant, der lineare Steigungskoeffizient blieb weiterhin nicht signifikant. Jedoch waren die geschätzten Varianzkomponenten des Anfangswertes, des linearen und des quadratischen Terms signifikant von Null verschieden. Folglich wiesen die Probanden signifikant unterschiedliche Kurvenverläufe auf.

Die erste Trainingsstunde wurde mit 36,91 Punkten bewertet, jede weitere Stunde wurde um 0,077 Punkte schlechter bewertet, mit einem, aufgrund des umgekehrten Vorzeichens, Verzögerungsfaktor von 0,004 Punkten. Das Wachstumsmodell wies einen U-förmigen Verlauf auf, bis zur zehnten Trainingseinheit fiel die Bewertung ab, um dann wieder auf das Eingangsniveau anzusteigen.

Gemäß dem Maximum-Likelihood- R^2 wurden 66,7 % der Gesamtvarianz in der Beurteilung der Dimension „Sozial“ mit Hilfe des quadratischen Modells erklärt.

Zur Überprüfung, ob die beiden Trainingsvarianten unterschiedlich bewertet wurden, wurde diese Variable in das Modell aufgenommen. Das Ergebnis ist in Tabelle 4.9 wiedergegeben.

Tab. 4.9 Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Sozial“

Sozial	Trainingsvarianten		
		Schätzung (SE)	p
Anfangswert: KT	γ_{00}	37,265 (0,453)	<.001
Anfangswert: ST		36,528 (0,448)	<.001
Differenz	γ_{01}	-0,737 (0,637)	.250
Zeit linear: KT	γ_{10}	-0,187 (0,067)	.006
Zeit linear: ST		0,036 (0,067)	.591
Differenz	γ_{11}	0,223 (0,095)	.021
Zeit ² : KT	γ_{20}	0,008 (0,003)	.013
Zeit ² : ST		0,0003 (0,003)	.918
Differenz	γ_{21}	0,008 (0,004)	.089
Varianzparameter			
Residuum	e_{ij}	4,539 (0,152)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	9,474 (1,531)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,141 (0,034)	<.001
Zeit ²	u_{2j}	0,0003 (0,0001)	.001
Devianz		9868,43	
Anzahl Parameter		13	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Durch die Erweiterung des Modells verbesserte sich die Modellpassung statistisch bedeutsam, wie die Differenz der Devianzen ($L.R.-\chi^2(3) = 9876,5 - 9868,4 = 8,1$, $p < 0,05$) belegt. Jedoch veränderte sich der Anteil der erklärten Varianz kaum. Durch dieses Modell wurden, ermittelt anhand des Maximum-Likelihood- R^2 , 66,9 % der Gesamtvarianz erklärt.

Auch veränderten sich durch die Zugehörigkeit zu einer der beiden Trainingsvarianten die Varianzkomponenten nur gering. Die Varianz der Ausgangsbeurteilung wurde durch die Gruppenzugehörigkeit lediglich um 1,7 % reduziert, die Varianz des linearen Steigungskoeffizienten um 7,9 % und des quadratischen Koeffizienten um 5,3 % verringert, wie anhand des Bryk-Raubebush-PRE- R^2 errechnet wurde. Die erklärte Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellt, betrug 17,5 %. Weitere Einflussfaktoren könnten zur Erklärung der Variabilität der individuellen Wachstumskurven beitragen. Diese Einschätzung wurde dadurch bestärkt, dass die Varianzkomponenten des Modells weiterhin signifikant von Null verschieden waren. Die individuellen Beurteilungen der Teilnehmer wiesen weiterhin einen signifikant unterschiedlichen Verlauf auf.

Die Maßnahmen wurden ähnlich beurteilt: Die erste Stunde wurde von den Teilnehmern des kognitiven Trainings mit 37,23 Punkten bewertet, die erste Stunde des kombinierten Trainings mit 36,53 Punkten. Der Unterschied der Anfangsbeurteilung von 0,74 Punkten war nicht signifikant.

Im Zeitverlauf wurden die Trainingsstunden des rein kognitiven Trainings schwächer bewertet, der lineare Term betrug im Durchschnitt -0,19 Punkte mit einem Dämpfungseffekt des quadratischen Terms von 0,008. Diese Punktwerte waren signifikant. Im Gegensatz dazu wurde das kombinierte Training im Zeitverlauf nicht signifikant unterschiedlich beurteilt. Weder der lineare Steigungskoeffizient mit 0,04 Punkten noch der quadratische Term mit 0,0003 waren statistisch bedeutsam. Der trainingsbezogene Unterschied des linearen Steigungskoeffizienten war bedeutsam, während die Differenz zwischen den quadratischen Termen nur einen Trend aufwies. Auch wenn der Verlauf der beiden Trainingsvarianten unterschiedlich war, war die Höhe der Beurteilung der letzten Trainingsstunde statistisch nicht unterschiedlich.

Die quadratische Wachstumskurve des kognitiven Trainings war zunächst durch einen fallenden Verlauf gekennzeichnet, die jedoch mit der dreizehnten Trainingsstunde einen Wendepunkt erfuhr. Die folgenden Stunden wurden nun besser als die vorangegangene Trainingseinheit beurteilt. Die Bewertung des kombinierten Trainings folgte einem nahezu linearen Verlauf, die letzte Trainingsstunde wurde am höchsten bewertet.

Die beschriebene Anpassungsfunktion galt für ein personenübergreifendes Modell. Es gab unterschiedliche individuelle Wachstumsmodelle, die zu einem späteren Zeitpunkt näher untersucht wurden.

Der graphische Verlauf der Beurteilung ist in Abbildung 4.10 dargestellt.

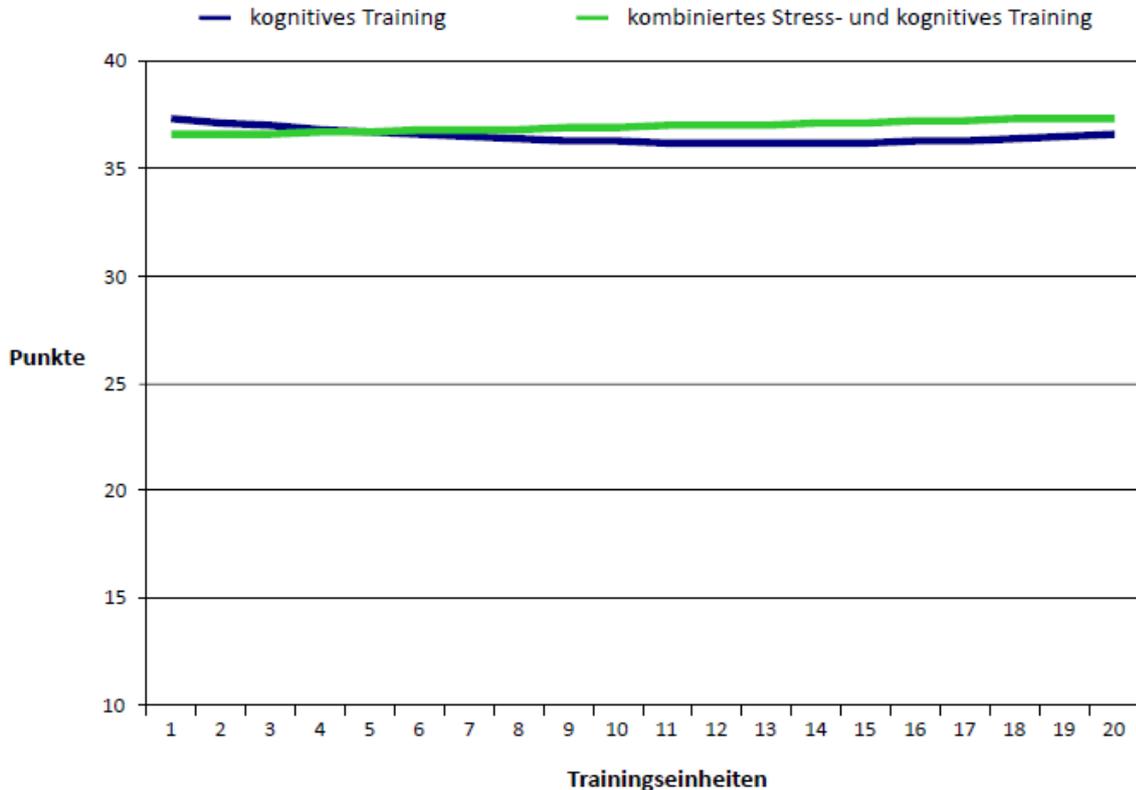


Abb. 4.10 Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Sozial“)

Fazit

Die Beurteilung der beiden Trainingsvarianten bot kein einheitliches Bild. Für den Themenkreis motivationale Aspekte ergaben sich Unterschiede sowohl im Verlauf als auch Höhe der Bewertung, dies traf für die Dimension „Sozial“ nur für den Verlauf zu. Hinsichtlich des Schwierigkeitsgrads und des Umfangs des vermittelten Stoffes unterschieden sich die beiden Trainingsvarianten weder in der Höhe noch im Verlauf der Beurteilung.

Auf Gruppenebene können die Bewertungen im Zeitverlauf wie folgt beschrieben werden: Das rein kognitive Training wies für die Dimension „Anregung“ einen fallenden, das kombinierte Training hingegen einen steigenden Verlauf auf. Die soziale Dimension wies ebenfalls einen fallenden Verlauf für die rein kognitive Trainingsvariante auf, während der Kurvenverlauf des kombinierten Trainings keine zeitliche Veränderung erfuhr. Ebenfalls unverändert blieb die Bewertung der Dimension „Stoff“.

Jedoch wiesen die individuellen Beurteilungen der Probanden für alle drei Dimensionen signifikant unterschiedliche Verläufe auf. Diese signifikanten Unterschiede waren unabhängig von der Zugehörigkeit zu einer der Trainingsvarianten. Dies bedeutet, dass sich Probanden, die das Training im Zeitverlauf negativer oder positiver bewerteten, in beiden Gruppen fanden.

4.1.6.4 Vergleich der Trainingsvarianten hinsichtlich der kognitiven Trainingseinheiten

Es schließt sich die Frage an, ob die Trainingseinheiten des kognitiven Trainings in den beiden Gruppen gleich bewertet wurden. Für diese Analyse wurden nur die Trai-

ningsstunden, an denen beide Gruppen das kognitive Training durchführten, einer separaten Betrachtung unterzogen. Somit beinhaltete das Mehrebenenmodell nun nur noch zwölf Zeitpunkte. Die Analyseschritte sind im Anhang aufgeführt.

Die Beurteilung des Trainings in Bezug auf die Dimension „Anregung“ veränderte sich nur in der Ausgangsbeurteilung. Das Urteil über die ersten Stunde fiel mit 32,0 Punkten und 30,9 Punkten für das rein kognitive respektive das kombinierte Training nun nicht mehr signifikant unterschiedlich aus, jedoch beurteilten die Teilnehmer des kombinierten Trainings diese Dimension im Zeitverlauf weiterhin positiver bis hin zur letzten Stunde, die signifikant höher beurteilt wurde. Hingegen wies das rein kognitive Training weiterhin einen fallenden Verlauf auf.

Die Dimension „Sozial“ wurde, wenn lediglich die kognitiven Trainingstage betrachtet wurden, nun von beiden Trainingsgruppen gleichartig beurteilt. Es war kein signifikanter Unterschied in der Anfangsbewertung und im zeitlichen Verlauf festzustellen. Die Beurteilung der Dimension „Stoff“ veränderte sich dahingehend, dass jede Trainingsstunde von Teilnehmern des kombinierten Trainings signifikant besser eingeschätzt wurde als die vorangegangene. Weder die Beurteilung der ersten, noch der letzten Trainingsstunde unterschieden sich signifikant zwischen den beiden Gruppen.

Fazit

Für alle drei Dimensionen galt, dass, wenn nur themengleiche Trainingsstunden verglichen wurden, kein Unterschied in der Anfangsbewertung zwischen beiden Gruppen festzustellen war.

Es fanden sich jedoch auch weiterhin Unterschiede in der Beurteilung der Trainingsvarianten im zeitlichen Verlauf. Für die Dimension „Anregung“ wiesen die zeitlichen Verläufe weiterhin unterschiedliche Richtungen auf: fallend für das rein kognitive Training, steigend für das kombiniert Training. Die unterschiedliche Beurteilung der Trainingsvarianten im Zeitverlauf beruhte nicht allein auf dem zusätzlichen, gänzlich anderen Trainingsinhalt, sondern war auch für den solitären kognitiven Anteil des kombinierten Trainings nachzuweisen.

Die Dimension „Stoff“, zuvor in beiden Gruppen gleichartig bewertet, wies nun einen steigenden Verlauf für das kombinierte Training, während das rein kognitive Training im zeitlichen Verlauf unverändert blieb. Die Gruppe mit dem kombinierten Training empfand, im Gegensatz zum anderen Schulungsmodul, einen Unterschied zwischen den kognitiven Trainingseinheiten, möglicherweise darin begründet, dass die Trainingsinhalte aufgrund der terminlichen Kürzungen nicht identisch waren.

Der Kurvenverlauf beider Trainingsvarianten erfuhr nun hinsichtlich der sozialen Dimension keine zeitliche Veränderung. Somit verschwand, wenn der auf das Thema Stress bezogene Anteil herausgenommen wurde und damit die Beurteilung nur noch auf eine Dozentin bezogen war, der Unterschied in der Bewertung.

4.1.6.5 Beurteilung nach Beendigung der Interventionsmaßnahme

Die effektive Dosis wird auch von weiteren strukturellen Bedingungen und spürbaren Resultaten beeinflusst. Hierdurch wird die Zufriedenheit mit einer Maßnahme mitbestimmt. Daher wurden die Teilnehmer nach der zwanzigsten und damit letzten Trainingseinheit um eine zusammenfassende Beurteilung der Trainingsmaßnahme gebeten.

Der organisatorische Rahmen wurde durchweg als gut empfunden. Der Raum, den das Unternehmen zur Verfügung stellte, wurde hinsichtlich Größe und Ausstattung von 89 % der Teilnehmer, die diese Frage beantworteten, als geeignet eingestuft. Auch fand ein ähnlich hoher Prozentsatz der Probanden, dass die Formalitäten zügig erledigt wurden. Beide Fragen wurden von den Teilnehmern des kognitiven als auch des kombinierten Trainings gleichartig beantwortet. Die Größe der Gruppen, die bis zu 16 Personen umfasste, wurde von einer Mehrheit als angemessen eingeschätzt. Dies galt für fast alle Teilnehmer des kombinierten Trainings, jedoch fand ein Viertel der Teilnehmer des kognitiven Trainings die Gruppengröße als zu hoch. Diese unterschiedliche Einschätzung war signifikant. Auch wurde die Möglichkeit, Probleme aus der Alltagspraxis einzubringen, je nach Trainingsvariante signifikant unterschiedlich eingeschätzt. Diese Möglichkeit sahen drei Viertel der Probanden des kombinierten Trainings, aber weniger als die Hälfte der Teilnehmer des kognitiven Trainings.

Die Dauer des Trainings wurde ebenfalls von den Gruppen unterschiedlich gesehen, während 77 % der Teilnehmer des kombinierten Trainings die Anzahl der Trainingseinheiten als gerade richtig ansahen und 22 % gerne noch weitere Schulungstage gehabt hätten, war dies in der zweiten Maßnahmeart signifikant anders. Hier fanden 67 % der Probanden die Länge gerade richtig und 7 % hätten gerne noch weitere Termine gehabt, aber 26 % erschien die Trainingsdauer zu lang.

Die zusammenfassende Beurteilung der Dimensionen der Unterrichtsbeurteilung ergab keine signifikanten Unterschiede zwischen dem kombinierten und dem reinen Training. Die Gesamtbewertung bestätigte nahezu die Ergebnisse der Einzelbewertungen. In Relation zu der besten Bewertung von vier Punkten wurden alle drei Dimensionen weit über dem Durchschnitt beurteilt. Die Dimension „Sozial“ wurde am höchsten bewertet, im Mittel mit 3,7 Punkten, die Dimension „Anregung“ mit 3,3 Punkten und der Schweregrad des Trainings mit 3,1 Punkten, hier war der Wert von eins gleichbedeutend mit „zu schwer“, bewertet.

Die Ergebnisse sind in Tabellenform im Anhang dargestellt.

Auch die Auswirkungen des Trainings spielen hinsichtlich der Zufriedenheit eine Rolle. So verspürten 54 % eine Verbesserung ihrer gesundheitlichen Situation, die Arbeit fiel 31 % leichter, ein verbessertes Gesundheitswissen gaben 74 % an. Hinsichtlich der Zugehörigkeit zu einer der Trainingsvarianten gab es keine Unterschiede.

Nach der Intervention gaben 63 % der Teilnehmer des kombinierten Trainings an, besser mit Stress umgehen zu können, signifikant weniger, 40 % der Teilnehmer empfanden das rein kognitive Training auch unter dem Aspekt der Stressbewältigung hilfreich, obwohl dieser Aspekt hier nur eine untergeordnete Rolle in Form von Entspannungsübungen spielte.

Die Ergebnisse sind im Anhang zu finden.

Diese zuvor dargestellten Einschätzungen spiegeln sich in einem Gesamturteil wider. Die Teilnahme wurde mit einer Ausnahme von allen Teilnehmern als Erfolg beurteilt. Ebenso verhielt es sich mit der Zufriedenheit mit der gesamten Trainingsmaßnahme, wobei 98 % der Teilnehmer das Training weiterempfehlen würden.

Das Urteil, angelehnt an das Schulnotensystem, ergab, dass über 80 % der Teilnehmer der Maßnahme eine gute bis sehr gute Note bescheinigten. Im Durchschnitt wurde ein „gut“ (2,0) gegeben.

Die prozentuale Notenverteilung ist in Abbildung 4.11 dargestellt.

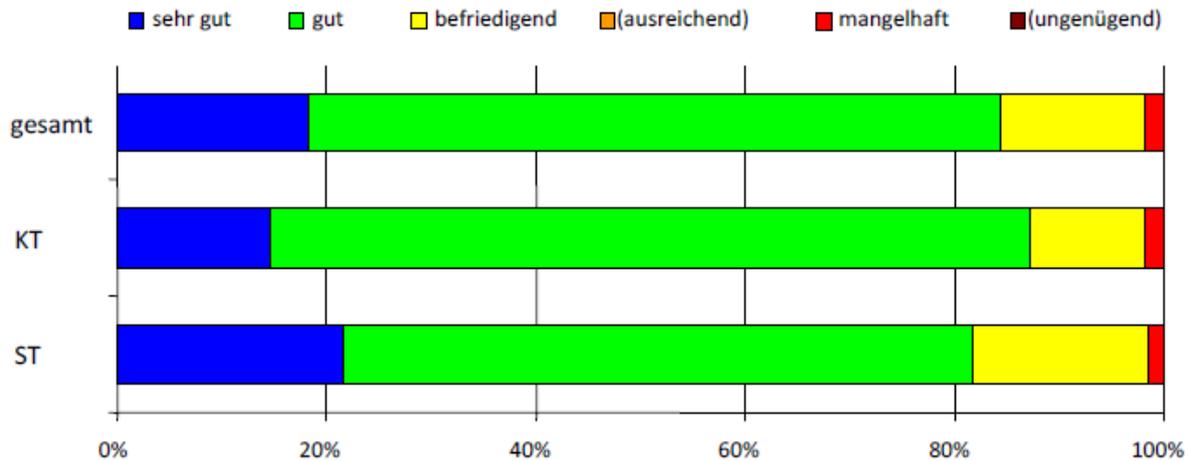


Abb. 4.11 Benotung der Maßnahme gesamt und nach Trainingsvariante (KT=kognitives Training, ST=kombiniertes Stress- und kognitives Training)

4.1.7 Behandlungstreue

Die Inhalte der Interventionsmaßnahme wurden im Vorfeld sehr gezielt ausgewählt. Die Behandlungstreue erfasst, ob die Maßnahme so umgesetzt wurde, wie sie ursprünglich vorgesehen war. Daher wurden erfragt, wie gut die Maßnahme oder einzelne Bestandteile ausgeführt wurden.

Ein wesentlicher Bestandteil der Trainingsmaßnahme war die aktive Mitarbeit. Mit Ausnahme eines Teilnehmers bestätigten alle Teilnehmer, dass darauf geachtet wurde, dass die Übungen regelmäßig durchgeführt wurden.

Ein Ziel des Trainings bestand in der Anregung, das Erlernte in den Alltag zu integrieren. Dies wurde kritischer beurteilt – ein Fünftel der Teilnehmer fand diesen Aspekt nicht oder kaum berücksichtigt.

Ein weiteres Ziel der Maßnahme war das Vorstellen und Erlernen von Möglichkeiten gesundheitsförderlichen Verhaltens. Auch diese Thematik wurde nach Ansicht eines Fünftels der Teilnehmer kaum berührt (Abbildung 4.12).

Es gab keinen Unterschied in der Beurteilung nach der Trainingsart, die Ergebnisse sind im Anhang ausgewiesen.

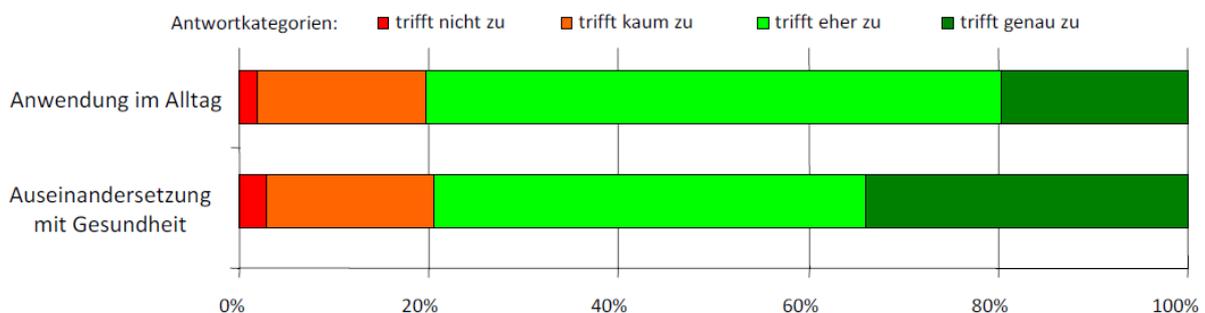


Abb. 4.12 Einschätzung der Transfermöglichkeit in den Alltag und Wissenszuwachs über Gesundheit in Prozent

Fazit

Aus Sicht der Teilnehmer war die Interventionsmaßnahme organisatorisch gut gestaltet. Die Beurteilung des Unterrichtes fiel für alle Unterrichtsdimensionen hoch aus. Unter dem Aspekt der Wissensvermittlung war die Intervention erfolgreich, im eigenen Erleben spürbare Resultate wurden zu einem geringeren Ausmaß attestiert. In diesem Zusammenhang wurde kritisch angemerkt, dass hinsichtlich der Trainingsinhalte der Bezug zum Alltag nicht hergestellt wurde.

Die Interventionsmaßnahme wurde als „gut“ eingeschätzt und eine Weiterempfehlung ausgesprochen.

4.2 Modifizierung der Wirksamkeitsüberprüfung

4.2.1 Motivation zur Mitarbeit

Dieser Analyse lag die Fragestellung zugrunde, welche Faktoren Einfluss auf den Verlauf der Mitarbeit nehmen. Wie bereits im Kapitel „Effektive Dosis“ ausgeführt, wurden zur Beschreibung der Mitarbeit die Dimensionen „Anregung“, „Sozial“ und „Stoff“ herangezogen.

Die schon beschriebenen Modelle der Mehrebenenanalyse wurden um mögliche Einflussgrößen erweitert. So wurde die Kompetenzerwartung, die den Anspruch an sich selbst, die Interventionsmaßnahme zu durchlaufen, auch wenn Hindernisse unterschiedlicher Art auftreten sollten, in das Modell aufgenommen. Eine andere Erweiterung war die Konsequenzerwartung, die sich als ein wesentlicher Faktor erwiesen hatte, der die Teilnahme an der Interventionsmaßnahme bestimmte. Des Weiteren wurde die individuelle Leistungsstärke der Probanden hinzugenommen. Die Leistungsfähigkeit, die aus den Kennwerten der Leistungstests gebildet wurde, könnte die Effekte einer Unter- oder Überforderung widerspiegeln.

Die Ergebnisse für die drei Dimensionen sind in Tabelle 4.10 zusammengestellt.

Tab. 4.10 Einfluss der Kompetenz-, Konsequenzerwartung und Leistungsfähigkeit auf die Beurteilung der Trainingsvarianten (Dimension Anregung, Stoff, Sozial)

		Anregung		Stoff		Sozial	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert: KT	γ_{00}	31,990 (0,431)	<.001	34,134 (0,477)	<.001	37,273 (0,422)	<.001
Anfangswert: ST		30,553 (0,436)	<.001	34,138 (0,469)	<.001	36,488 (0,420)	<.001
Differenz	γ_{01}	-1,437 (0,620)	.022	0,004 (0,677)	.995	-0,786 (0,603)	.195
Zeit linear: KT	γ_{10}	-0,197 (0,080)	.015	-0,022 (0,024)	.361	-0,200 (0,066)	.003
Zeit linear: ST		0,435 (0,081)	<.001	0,016 (0,024)	.505	0,055 (0,067)	.410
Differenz	γ_{11}	0,633 (0,115)	<.001	0,039 (0,035)	.270	0,255 (0,095)	.008
Zeit ² : KT	γ_{20}	0,008 (0,004)	.058			0,008 (0,003)	.007
Zeit ² : ST		-0,015 (0,004)	.001			-0,0005 (0,003)	.879
Differenz	γ_{21}	-0,023 (0,006)	<.001			-0,009 (0,004)	.046
Kompetenz	γ_{02}	0,210 (0,063)	.001	0,029 (0,069)	.670	0,186 (0,061)	.003
Kompetenz*Zeit	γ_{12}	-0,010 (0,012)	.379	0,002 (0,004)	.562	-0,010 (0,010)	.317
Kompetenz*Zeit ²	γ_{22}	0,001 (0,001)	.220			0,0004 (0,0004)	.388
Konsequenz	γ_{03}	0,210 (0,070)	.003	0,136 (0,076)	.077	0,167 (0,068)	.015
Konsequenz*Zeit	γ_{13}	0,015 (0,013)	.249	0,003 (0,004)	.463	-0,005 (0,011)	.669
Konsequenz*Zeit ²	γ_{23}	-0,001 (0,001)	.304			0,0003 (0,0005)	.602
Leistung	γ_{04}	-0,847 (0,536)	.117	2,111 (0,589)	.001	0,459 (0,523)	.382
Leistung*Zeit	γ_{14}	0,026 (0,100)	.793	-0,011 (0,030)	.721	-0,144 (0,082)	.083
Leistung*Zeit ²	γ_{24}	-0,001 (0,005)	.843			0,006 (0,004)	.113
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	8,951 (0,300)	<.001	10,694 (0,347)	<.001	4,538 (0,152)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	6,479 (1,378)	<.001	10,154 (1,640)	<.001	7,803 (1,298)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,135 (0,048)	.005	0,015 (0,004)	.001	0,129 (0,033)	<.001
Zeit ²	u_{2j}	0,0004 (0,0001)	.002			0,0002 (0,0001)	.001
Devianz		11196,89		11451,22		9846,18	
Anzahl Parameter		22		14		22	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Auch nach Aufnahme der Einflussfaktoren unterschieden sich die die beiden Trainingsvarianten weiterhin hinsichtlich der Interessantheit der Maßnahme. Die Ausgangsbewertung des rein kognitiven Trainings betrug 32,0 Punkten und lag signifikant über der Bewertung des kombinierten Trainings, welches 30,6 Punkte erhielt. Der Verlauf der Beurteilung unterschied sich signifikant: Die Trainingsstunden des kombinierten Trainings wurden positiver, die des rein kognitiven Trainings negativer bewertet.

Die Kompetenzerwartung und die Konsequenzerwartung übten Einfluss auf die die Höhe der Bewertung aus. Je höher die Kompetenz- oder Konsequenzerwartung war,

desto besser wurde die Interventionsmaßnahme beurteilt. Eine Abweichung um eine Einheit vom Mittelwert der beiden Variablen bedeutete eine signifikant höhere Bewertung der durchschnittlichen Ausgangsbewertung um je 0,21 Punkte. Die Leistungsfähigkeit spielte in diesem Modell keine bedeutsame Rolle. Die zusätzlichen Variablen wiesen keine statistisch relevante Interaktion mit dem linearen oder quadratischen Term der Zeit auf.

Das erweiterte Modell erklärte 54,8 % der Gesamtvarianz ermittelt als Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala. Die Varianz der Regressionskonstanten wurde um 34,0 %, ebenso die der Steigungskoeffizienten um 46,0 % bzw. 28,7 % reduziert, wie anhand des Bryk-Raudebush-PRE- R^2 berechnet. Da nur Variablen, die der Personenebene zugeordnet waren, hinzugefügt wurden, veränderte sich die Binnenvarianz nicht

Die Bewertung des Stoffes der beiden Trainingsvarianten blieb durch die zusätzlichen Parameter nahezu unbeeinflusst. Wie auch im einfacheren Modell unterschieden sich die Anfangsbeurteilung und der Verlauf der Bewertung des kognitiven und des kombinierten Trainings nicht.

Die Leistungsfähigkeit wirkte sich signifikant auf die Höhe der Bewertung aus. Dabei zeigte sich, dass die Probanden, die die psychometrischen Tests besser abgeschlossen hatten, die Aufgaben als leichter einstufen. Bei einer um eine Einheit besseren Leistung lag die Beurteilung 2,1 Punkten über der durchschnittlichen Ausgangsbewertung von 34,1 Punkten. Die Konsequenzerwartung hatte nur eine marginale positive Auswirkung auf die Höhe der Bewertung. Keine der Variablen interagierte mit dem Term der Zeit.

Dieses Modell erreichte, errechnet anhand des Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala, eine Varianzaufklärung von 46,5 %. Die Varianz des Ausgangswertes wurde zu 15,0 % erklärt, das lineare Wachstum zu 4,6 %, ermittelt anhand des Bryk-Raudebush-PRE- R^2 .

Die Beurteilung der beiden Trainingsvarianten hinsichtlich der sozialen Dimension unterschieden sich nach Aufnahme weiterer Variablen weder in der Anfangsbewertung noch wies die Bewertung über die Zeit einen signifikant unterschiedlichen Verlauf auf.

Mit steigender Konsequenzerwartung wurde auch die soziale Komponente besser bewertet. Gleiches gilt auch für die Kompetenzerwartung. Lag die Konsequenzerwartung eine Einheit über dem Durchschnitt, so wurde die Trainingsmaßnahme um 1,7 Punkte besser bewertet, respektive um 1,9 Punkte für die Kompetenzerwartung. Auch hier war keine signifikante Interaktion der zusätzlichen Parameter mit der Zeitkomponente festzustellen.

Die Gesamtvarianz wurde zu 67,2 %, die Varianz des Ausgangswertes zu 19,0 %, die des linearen Steigungskoeffizienten um 15,6 % und des quadratischen Koeffizienten zu 13,5 % erklärt. Die Werte wurden als Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala und Bryk-Raudebush-PRE- R^2 ermittelt.

In einem zweiten Analyseschritt wurde überprüft, welchen Einfluss die jeweils anderen beiden Dimensionen auf den dritten Indikator hatten. Tabelle 4.11 zeigt die Ergebnisse:

Tab. 4.11 Einfluss der Dimensionen auf die Beurteilung der Trainingsvarianten
(Dimension Anregung, Stoff, Sozial)

		Anregung		Stoff		Sozial	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert: KT	γ_{00}	31,755 (0,410)	<.001	33,971 (0,412)	<.001	37,375 (0,354)	<.001
Anfangswert: ST		30,422 (0,412)	<.001	34,662 (0,405)	<.001	36,686 (0,355)	<.001
Differenz	γ_{01}	-1,334 (0,583)	.024	0,691 (0,584)	.240	-0,690 (0,507)	.176
Zeit linear: KT	γ_{10}	-0,075 (0,078)	.340	-0,001 (0,023)	.981	-0,118 (0,063)	.062
Zeit linear: ST		0,422 (0,079)	<.001	-0,043 (0,023)	.064	-0,077 (0,063)	.225
Differenz	γ_{11}	0,496 (0,111)	<.001	-0,042 (0,033)	.198	0,041 (0,090)	.651
Zeit ² : KT	γ_{20}	0,003 (0,004)	.479			0,005 (0,003)	.082
Zeit ² : ST		-0,015 (0,004)	<.001			0,004 (0,003)	.163
Differenz	γ_{21}	-0,018 (0,005)	.002			-0,001 (0,004)	.810
Stoff	γ_{02}	0,205 (0,100)	.042			0,337 (0,075)	<.001
Stoff*Zeit	γ_{12}	-0,004 (0,019)	.837			0,023 (0,013)	.094
Stoff*Zeit ²	γ_{22}	0,0002 (0,001)	.853			-0,001 (0,001)	.240
Sozial	γ_{03}	0,476 (0,101)	<.001	0,513 (0,093)	<.001		
Sozial*Zeit	γ_{13}	-0,010 (0,019)	.592	0,001 (0,005)	.900		
Sozial*Zeit ²	γ_{23}	0,0005 (0,001)	.613				
Anregung	γ_{04}			0,206 (0,090)	.024	0,341 (0,074)	<.001
Anregung*Zeit	γ_{14}			-0,004 (0,005)	.467	-0,005 (0,013)	.708
Anregung*Zeit ²	γ_{24}					0,0002 (0,001)	.725
Stoff: Veränderung Tag	γ_{30}	0,276 (0,019)	<.001			0,088 (0,015)	<.001
Sozial: Veränderung Tag	γ_{40}	0,439 (0,028)	<.001	0,210 (0,033)	<.001		
Anregung: Veränderung	γ_{50}			0,328 (0,023)	<.001	0,244 (0,016)	<.001
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	6,808 (0,228)	<.001	9,026 (0,293)	<.001	3,786 (0,127)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	6,472 (1,255)	<.001	7,348 (1,222)	<.001	5,264 (0,926)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	0,172 (0,046)	<.001	0,014 (0,004)	<.001	0,122 (0,029)	<.001
Zeit ²	u_{2j}	0,0004 (0,0001)	<.001			0,0002 (0,0001)	.001
Devianz		10656,80		11075,56		9422,15	
Anzahl Parameter		21		14		21	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
Stoff, Sozial, Anregung = Aggregation der Trainingseinheiten als Personenmittelwert;
KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Es zeigte sich, dass die Beurteilung des Stoffes, des sozialen Aspektes und des motivationalen Aspektes gleichsinnig verliefen: Je höher die Bewertung auf der einen Dimension ausfiel, desto besser wurden auch die anderen Dimensionen eingeschätzt. Dieses galt sowohl für die aggregierte Ebene als auch für die untere, individuelle Ebene.

So wurden die beiden Trainingsformen hinsichtlich „Anregung“ um 0,21 Punkte, respektive 0,48 Punkte höher bewertet, wenn die Beurteilung der Dimension „Stoff“ oder „Sozial“ um eine Einheit über dem über die Zeit und alle Teilnehmer aggregierten Mittelwert lag. Diese Werte waren statistisch bedeutsam, hingegen interagierende keine

der beiden Variablen signifikant mit der Zeitkomponente. Eine signifikante Veränderung war festzustellen, wenn der Unterschied der Bewertung von Tag zu Tag berücksichtigt wurde. Mit jeder Einheit, um die die stoffliche oder soziale Dimension besser als gewöhnlich beurteilt wurde, wurde die Dimension „Anregung“ um 0,28 Punkte bzw. 0,44 Punkte höher bewertet.

Nach Aufnahme der Variablen wies die Beurteilung des kombinierten Trainings weiterhin einen positiven Verlauf auf, während die Bewertung der Trainingseinheiten des rein kognitiven Trainings nun nicht mehr signifikant unterschiedlich war.

Das um zeitvariante Variablen erweiterte Modell erklärte 64,9 % der Gesamtvarianz ermittelt als Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala. Die Varianz der Regressionskonstanten wurde um 34,1 %, ebenso die der Steigungskoeffizienten um 31,1 % bzw. 28,8 % reduziert. Die erklärte Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellt, betrug 39,2 %.

Die beiden Trainingsvarianten wurden, bezogen auf die stoffliche Bewertung, signifikant um 0,51 Punkte, respektive 0,21 Punkte, leichter eingeschätzt, wenn der soziale oder motivationale Aspekt eine Einheit über dem Durchschnitt lag. Auch war der intrapersonelle Effekt signifikant, die Abweichung um eine Einheit von der durchschnittlichen Beurteilung des einzelnen Teilnehmers veränderte die Bewertung um 0,21 bzw. 0,32 Punkte.

Die Güte des Modells verbesserte sich, die Gesamtvarianz wurde zu 55,2 %, die Varianz des Ausgangswert zu 38,5 %, die des linearen Steigungskoeffizienten zu 13,7 % erklärt. Die Werte wurden als Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala und Bryk-Raudebush-PRE- R^2 ermittelt. Die Binnenvarianz reduzierte sich um 19,7 % durch die Aufnahme der zeitvarianten Variablen.

Der soziale Aspekt wurde signifikant um 0,34 Punkte höher beurteilt, wenn eine der Bewertungen der beiden anderen Dimensionen um eine Einheit über dem aggregierten Durchschnitt lag. Die Berücksichtigung der Tag-zu-Tag-Beurteilung ergab, dass das soziale Element pro Einheit, um welche die stoffliche oder Anregungs-Dimension besser als gewöhnlich beurteilt wurde, um 0,09 Punkte bzw. 0,24 Punkte höher bewertet wurde.

Die Varianzaufklärung dieses Modells betrug für die Gesamtvarianz 73,1 %. Die Varianz der Regressionskonstanten wurde um 45,4 %, ebenso die der Steigungskoeffizienten um 20,3 % bzw. 22,5 % reduziert. Die Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellt, wurde zu 31,2 % erklärt.

Beide Analysemodelle wurden in einem nächsten Schritt zu einem umfassenden Modell zusammengeführt. In Tabelle 4.12 sind die Ergebnisse dargestellt.

Tab. 4.12 Einflussfaktoren der Beurteilung der Trainingsvarianten – komplexes Modell

		Anregung		Stoff		Sozial	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung	p
Anfangswert: KT	Y ₀₀	31,551 (0,381)	<.001	34,322 (0,374)	<.001	37,306 (0,353)	<.001
Anfangswert: ST		30,640 (0,385)	<.001	34,286 (0,370)	<.001	36,740 (0,354)	<.001
Differenz	Y ₀₁	-0,911 (0,549)	.100	-0,037 (0,541)	.946	-0,566 (0,515)	.274
Zeit linear: KT	Y ₁₀	-0,066 (0,077)	.398	-0,005 (0,023)	.823	-0,137 (0,061)	.024
Zeit linear: ST		0,412 (0,078)	<.001	-0,005 (0,023)	.823	-0,052 (0,062)	.404
Differenz	Y ₁₁	0,478 (0,111)	<.001	-0,033 (0,033)	.322	0,088 (0,090)	.329
Zeit ² : KT	Y ₂₀	0,002 (0,004)	.542			0,006 (0,003)	.037
Zeit ² : ST		-0,015 (0,004)	<.001			0,003 (0,003)	.300
Differenz	Y ₂₁	-0,017 (0,006)	.003			-0,003 (0,004)	.468
Kompetenz	Y ₀₂	0,105 (0,057)	.066	-0,096 (0,055)	.086	0,102 (0,053)	.056
Kompetenz*Zeit	Y ₁₂	0,005 (0,012)	.671	0,003 (0,003)	.449	-0,004 (0,009)	.645
Kompetenz*Zeit ²	Y ₂₂	-0,000003 (0,001)	.996			0,00002 (0,0004)	.960
Konsequenz	Y ₀₃	0,100 (0,063)	.114	-0,018 (0,062)	.767	0,053 (0,059)	.376
Konsequenz*Zeit	Y ₁₃	0,023 (0,013)	.075	0,004 (0,004)	.299	-0,011 (0,010)	.276
Konsequenz*Zeit ²	Y ₂₃	-0,001 (0,001)	.077			0,0005 (0,0005)	.306
Leistung	Y ₀₄	-1,749 (0,516)	.001	2,390 (0,458)	<.001	0,017 (0,474)	.972
Leistung*Zeit	Y ₁₄	0,111 (0,105)	.292	-0,012 (0,028)	.664	-0,235 (0,082)	.005
Leistung*Zeit ²	Y ₂₄	-0,004 (0,005)	.401			0,009 (0,004)	.014
Stoff	Y ₀₅	0,335 (0,101)	.001			0,336 (0,081)	<.001
Stoff*Zeit	Y ₁₅	-0,013 (0,020)	.512			0,038 (0,014)	.007
Stoff*Zeit ²	Y ₂₅	0,001 (0,001)	.588			-0,001 (0,001)	.039
Sozial	Y ₀₆	0,330 (0,099)	.001	0,503 (0,083)	<.001		
Sozial*Zeit	Y ₁₆	-0,013 (0,020)	.528	0,001 (0,005)	.918		
Sozial*Zeit ²	Y ₂₆	0,001 (0,001)	.557				
Anregung	Y ₀₇			0,303 (0,087)	.001	0,278 (0,083)	.001
Anregung*Zeit	Y ₁₇			-0,007 (0,005)	.212	-0,010 (0,014)	.506
Anregung*Zeit ²	Y ₂₇					0,0004 (0,001)	.506
Stoff: Veränderung Tag	Y ₃₀	0,276 (0,019)	<.001				
Sozial: Veränderung Tag	Y ₄₀	0,442 (0,028)	<.001	0,210 (0,033)	<.001	0,087 (0,015)	<.001
Anregung: Veränderung	Y ₅₀			0,330 (0,023)	<.001	0,245 (0,016)	<.001
Varianzparameter							
Residuum	e _{ij}	6,808 (0,228)	<.001	9,025 (0,293)	<.001	3,786 (0,127)	<.001
Anfangswert	u _{0j}	5,068 (1,076)	<.001	5,486 (0,975)	<.001	4,966 (0,883)	<.001
Zeit linear	u _{1j}	0,160 (0,044)	<.001	0,013 (0,004)	.001	0,104 (0,027)	<.001
Zeit ²	u _{2j}	0,0004 (0,0001)	<.001			0,0002 (0,0001)	.001
Devianz		10626,14		11046,75		9405,86	
Anzahl Parameter		30		20		30	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau;
 Stoff, Sozial, Anregung = Aggregation der Trainingseinheiten als Personenmittelwert;
 KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Hinsichtlich des anregenden Aspektes der Maßnahme beurteilten die Teilnehmer des kombinierten Trainings, wenn die übrigen Parameter dem Durchschnitt entsprachen, die erste Stunde mit 30,6 Punkten, jede folgende Trainingseinheit wurde um 0,41 Punkte höher bewertet, mit einem quadratischen Dämpfungsfaktor von -0,01 Punkten. Die Werte waren statistisch bedeutsam. Teilnehmer des rein kognitiven Trainings bewerteten die erste Stunde mit 31,6 Punkten, die Differenz zum kombinierten Training war nicht signifikant. Jede folgende Stunde wurde ähnlich bewertet, da weder der lineare noch der quadratische Term signifikant waren. Eine Erhöhung in der Bewertung der beiden Dimensionen „Stoff“ und „Sozial“ führten zu einem höheren Wert der Dimension „Anregung“. Der signifikante intrapersonelle Effekt der zeitvarianten Variablen „Stoff“ und „Sozial“ blieb unverändert wie bereits beschrieben, da keine weiteren zeitvarianten Prädiktoren aufgenommen wurden. Die Kompetenzerwartung hingegen hatte nun nur einen marginalen Einfluss auf die Höhe der Bewertung, die Variabel Leistungsfähigkeit hingegen veränderte signifikant den Punktwert. Unter Konstanzhaltung der anderen Einflussfaktoren wurde das Training von Teilnehmern, die in den psychometrischen Tests bessere Ergebnisse erzielt hatten, als weniger anregend eingeschätzt. Keine der Variablen interagierte signifikant mit den Termen der Zeit, mit Ausnahme der Konsequenzerwartung, die nun nicht zu einer höheren Ausgangsbewertung, sondern zu einer tendenziell höheren Bewertung über die Zeit führte.

Die Varianzaufklärung dieses Modells betrug für die Gesamtvarianz 65,4 %. Die Varianz der Regressionskonstanten wurde deutlich um 48,4 % reduziert, die Varianz der Steigungskoeffizienten wurde um 36,1 % bzw. 33,3 % reduziert. Die Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellt, wurde zu 39,2 % erklärt.

Der Schwierigkeitsgrad und der Umfang der ersten Unterrichtsstunden wurden von allen Teilnehmern mit 34,3 Punkten bewertet. Es gab keinen bedeutsamen Unterschied zwischen den Trainingsvarianten, wenn die übrigen Parameter dem Durchschnitt entsprachen. Jede folgende Trainingseinheit wurde nicht signifikant unterschiedlich bewertet. Der intrapersonelle Effekt der zeitvarianten Variablen „Anregung“ und „Sozial“ blieb unverändert. Eine Abweichung vom aggregiertem Mittelwert führte zu einer höheren Bewertung um 0,30 bzw. 0,50 Punkte. Ebenfalls wurde der Stoff mit steigender Leistungsfähigkeit als leichter beurteilt. Umgekehrt bewirkte eine höhere Kompetenzerwartung, dass der Stoff tendenziell als schwieriger eingestuft wurde. Keine signifikante Interaktion war festzustellen.

Die Gesamtvarianz wurde zu 55,8 % erklärt, die Varianz des Ausgangswertes wurde zu 54,1 %, die des linearen Terms zu 16,4 % reduziert. Die erklärte Binnenvarianz betrug 19,7 %.

Die Beurteilung der sozialen Komponente wies in diesem Modell zwei Besonderheiten auf. Die Anfangsstunde wurde ähnlich bewertet, der Unterschied zwischen 37,3 Punkten für das rein kognitive Training und 36,7 Punkten für das kombinierte Training war nicht signifikant. Auch wurden die Folgestunden bei beiden Varianten kritischer beurteilt, während jedoch der lineare Term von -0,14 Punkten mit einem Dämpfungsterm von 0,006 Punkten statistisch relevant war, waren die Veränderungen des kombinierten Trainings über die Zeit von -0,05 Punkten, respektive 0,003 Punkten, und die Differenz der Steigungskoeffizienten nicht signifikant. Der signifikante Effekt der intrapersonellen Schwankungen der Beurteilung der beiden anderen Dimensionen blieb unverändert. Eine höhere durchschnittliche Bewertung der Trainingsanreize steigerte die Bewertung des sozialen Aspektes um 0,28 Punkte, eine

leichtere Einschätzung des Stoffes um 0,34 Punkte. Zudem führte die signifikante Interaktion der Bewertung des Stoffes mit den zeitlichen Termen dazu, dass mit zunehmend positiverer Einstellung zum Stoff auch die Folgetermine positiver hinsichtlich der sozialen Komponente eingeschätzt wurden. Allerdings war umgekehrt mit einer höheren Leistungsfähigkeit eine signifikant zunehmend kritischere Bewertung der sozialen Aspekte verbunden, wodurch der parabelförmige Verlauf der Beurteilung deutlicher ausgeprägt war. Die Leistungsfähigkeit war nicht assoziiert mit dem Anfangswert. Mit steigender Kompetenzerwartung wurde der soziale Aspekt tendenziell höher bewertet.

Die Varianzaufklärung dieses Modells betrug für die Gesamtvarianz 73,3 %. Die Varianz der Regressionskonstanten wurde um 48,5 % reduziert, die Varianz der Steigungskoeffizienten wurde um 32,2 % bzw. 32,8 % reduziert. Die Binnenvarianz, die die Änderung der Beurteilung je Person darstellte, wurde zu 31,2 % erklärt.

Fazit

Festzuhalten ist, dass auch nach Aufnahme weiterer Parameter der individuelle Verlauf der Einschätzung der Mitarbeit anhand der drei Indikatoren signifikant unterschiedlich blieb.

Die Bewertungen der drei Dimensionen waren gleichgerichtet. Veränderte sich der Wert des einen Aspektes, veränderte sich auch der Wert des anderen Aspektes in die gleiche Richtung. Dies galt sowohl für Veränderungen des interpersonellen als auch für die des intrapersonellen Urteils.

Die Zugehörigkeit zu einer der beiden Trainingsvarianten war nur hinsichtlich der Bewertung der Anregung von Bedeutung. Das kombinierte Training wurde besser eingestuft.

Die Leistungsfähigkeit wirkte sich unterschiedlich aus, da diejenigen, die bei den psychometrischen Tests besser abgeschlossen hatten, den Stoff als leichter empfanden. Sie fanden gleichzeitig die Maßnahme weniger anregend und auch der soziale Zuspruch wurde weniger benötigt.

Weder die Kompetenz- noch die Konsequenzerwartung spielten weiterhin eine signifikante Rolle.

4.2.2 Durchführung der PC-Übungen

In diesem Abschnitt wird das tatsächliche Verhalten der Teilnehmer hinsichtlich der Nutzung des Materials näher untersucht, indem die Motivation zur Mitarbeit und der Leistungsfortschritt bei unterschiedlichen Übungen, die am PC durchgeführt wurden, in Verbindung gebracht wurden.

Es wurden die Analysen unter Anwendung eines Mehrebenenmodells durchgeführt.

- PC-Übung: Einkaufsliste

Die Anzahl der aus dem Gedächtnis wiedergegebenen Elemente einer Liste bestimmten den Leistungsfortschritt dieser Übung. Um Veränderungen über die Zeit zu modellieren, wurden ein linearer Term der Zeit, die Anzahl der Durchgänge und Bewertung der Dimension „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“ – sowohl als intrapersonelle als auch als interpersonelle Variablen - in das Modell aufgenommen. Da sich die personenspezifischen Steigungskoeffizienten nicht signifikant unterschieden, wurden sie nicht als zufälliger Effekt im Modell beibehalten. Das hier verwendete Modell erklärt 44,8 % der Gesamtvarianz, berechnet als Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala.

Das Ergebnis ist in Tabelle 4.13 wiedergegeben.

Tab. 4.13 Einkaufsliste: Einflussfaktoren der Mitarbeit

Einkaufsliste		Schätzung (SE)	p
Regressionskonstante: erster Übungstag		3,941 (0,092)	
Zeit linear	Y ₀₀		<.001
Stoff: Veränderung Tag	Y ₁₀	0,090 (0,019)	<.001
Sozial: Veränderung Tag	Y ₂₀	0,001 (0,013)	.920
Anregung: Veränderung Tag	Y ₃₀	-0,018 (0,018)	.331
Durchgang: Veränderung Tag	Y ₄₀	0,034 (0,016)	.032
Stoff: Personenmittelwert	Y ₅₀	0,469 (0,051)	<.001
Sozial: Personenmittelwert	Y ₀₁	0,071 (0,024)	.005
Anregung: Personenmittelwert	Y ₀₂	-0,005 (0,026)	.855
Durchgang: Personenmittelwert	Y ₀₃	0,006 (0,026)	.804
	Y ₀₄	0,577 (0,171)	.001

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Am ersten Übungstag gaben die Teilnehmer im Durchschnitt 3,9 Gegenstände, die auf der Liste standen, richtig aus dem Gedächtnis wieder. Im Zeitverlauf nahm die Anzahl der erinnerten Produkte zu, diese Steigerung war signifikant. Nach maximal acht Übungstagen merkten sich die Probanden durchschnittlich 4,6 Produkte.

Eine deutlich höhere Leistung wurde in Abhängigkeit davon erreicht, wie oft diese Übung durchgeführt wurde. Dies galt sowohl dann, wenn die Gedächtnisübung insgesamt überdurchschnittlich häufig exerziert wurde, als auch auf der individuellen Ebene, wenn sie an einzelnen Tagen häufiger als gewöhnlich gespielt wurde. Wurde ein Trainingstag anregender als normalerweise bewertet, führte dies zu einer höheren Anzahl von erinnerten Produkten. Je leichter der Stoff über alle Übungsstunden eingestuft wurde, desto höher war die Anzahl der erinnerten Produkte. Die übrigen Parameter hatten keinen signifikanten Einfluss auf die erbrachte Leistung.

-PC-Übung: Der schnelle Klick

In immer kürzerer Zeit ein Zahlenlabyrinth in richtiger Reihenfolge zu durchlaufen, stellt den Leistungsfortschritt dieser Übung dar. Die zeitliche Verbesserung wurde mit einem kubischen Zeitmodell sowie der Anzahl der Durchgänge und der Bewertung der Dimension „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“, alle vier Parameter als intrapersonelle und interpersonelle Variablen, beschrieben. Auch hier wurden die Steigungskoeffizienten nicht als zufällige Effekte im Modell beibehalten. Die Gesamtvarianz wurde zu 78,1 % erklärt, ermittelt anhand des Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala.

Wie in der Tabelle 4.14 aufgeführt, benötigten die Teilnehmer am ersten Übungstag durchschnittlich 182 Sekunden für dieses Trainingsspiel. Sie wurden im Durchschnitt pro Übungstag um knapp 12 Sekunden schneller, diese Zeit reduzierte sich um den quadratischen Wert von 1,3 Sekunden und den Dämpfungswert 0,05 Sekunden. Die Zeitterme waren signifikant. Am zehnten Übungstag wurde die Aufgabe 35 Sekunden schneller gelöst, nach 15 Wiederholungstagen waren die Probanden im Durchschnitt 45 Sekunden schneller.

Die benötigte Zeit reduzierte sich deutlich, wenn die Übung überdurchschnittlich häufig gespielt wurde. Diese Verkürzung war signifikant, sowohl im Vergleich mit dem Gesamtdurchschnitt als auch im Tagesvergleich. Ein gegenteiliger Effekt ergab sich, wenn der soziale Aspekt höher als normalerweise bewertet wurde. Hier wurde dann

mehr Zeit für das Spiel benötigt, was für beide Ebenen galt. Wurde ein Übungstag kurzweiliger als gewöhnlich eingestuft, wurde eine signifikant höhere Leistung erreicht. Wurde der Stoff leichter als im Durchschnitt eingeschätzt, reduzierte sich die durchschnittliche Bearbeitungszeit signifikant.

Tab. 4.14 Der schnelle Klick: Einflussfaktoren der Mitarbeit

Der schnelle Klick		Schätzung (SE)	p
Regressionskonstante: erster Übungstag	Y ₀₀	182,044 (4,620)	<.001
Zeit linearer Term	Y ₁₀	-11,755 (1,858)	<.001
Zeit quadratischer Term	Y ₂₀	1,284 (0,311)	<.001
Zeit kubischer Term	Y ₃₀	-0,047 (0,014)	.001
Stoff: Veränderung Tag	Y ₄₀	0,145 (0,360)	.687
Sozial: Veränderung Tag	Y ₅₀	0,919 (0,470)	.051
Anregung: Veränderung Tag	Y ₆₀	-0,775 (0,395)	.050
Durchgang: Veränderung Tag	Y ₇₀	-10,116 (1,226)	<.001
Stoff: Personenmittelwert	Y ₀₁	-2,749 (1,194)	.025
Sozial: Personenmittelwert	Y ₀₂	3,455 (1,299)	.010
Anregung: Personenmittelwert	Y ₀₃	0,182 (1,206)	.881
Durchgang: Personenmittelwert	Y ₀₄	-57,947 (5,483)	<.001

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

-PC-Übung: Ballonjagd

In diesem Spiel ging es darum, in einer bestimmten Zeit möglichst viele Punkte zu sammeln, indem nur farbig vorgegebene Ballons zum Platzen gebracht wurden.

Um Veränderungen im Zeitverlauf zu schätzen, wurde ein kubisches Wachstumsmodell zu Grunde gelegt. Als weitere Determinanten wurden die Anzahl der Durchgänge und die Bewertung der Dimension „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“ – sowohl als intrapersonelle als auch als interpersonelle Variablen - festgelegt. Die Steigungskoeffizienten wurden hier ebenfalls nicht als zufällig im Modell beibehalten. Gemäß dem Maximum-Likelihood- R^2 von Maddala betrug die erklärte Gesamtvarianz 75,1 %.

Das Modell ist in Tabelle 4.15 zusammengefasst.

Tab. 4.15 Ballonjagd: Einflussfaktoren der Mitarbeit

Ballonjagd		Schätzung (SE)	p
Regressionskonstante: erster Übungstag	Y ₀₀	1358,505 (36,199)	<.001
Zeit linearer Term	Y ₁₀	146,628 (16,046)	<.001
Zeit quadratischer Term	Y ₂₀	-23,766 (4,035)	<.001
Zeit kubischer Term	Y ₃₀	1,325 (0,273)	<.001
Stoff: Veränderung Tag	Y ₄₀	-1,039 (2,154)	.630
Sozial: Veränderung Tag	Y ₅₀	-0,485 (2,923)	.868
Anregung: Veränderung Tag	Y ₆₀	1,818 (2,404)	.450
Durchgang: Veränderung Tag	Y ₇₀	36,456 (7,203)	<.001
Stoff: Personenmittelwert	Y ₀₁	31,517 (10,093)	.003
Sozial: Personenmittelwert	Y ₀₂	-20,300 (11,645)	.087
Anregung: Personenmittelwert	Y ₀₃	-6,756 (10,573)	.525
Durchgang: Personenmittelwert	Y ₀₄	-34,629 (64,016)	.591

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Am ersten Spieltag erzielten die Probanden durchschnittlich 1359 Punkte und waren um 147 Punkte pro Übungstag besser. Dabei gab es einen quadratischen Dämpfungseffekt von knapp 24 Punkten, der um den kubischen Wachstumsterm von 1,3 Punkten abgeschwächt wurde. Die Zeitterme waren signifikant. Dieses Spiel wurde in maximal zehn Folgeterminen eingesetzt, so dass die Probanden zum Schluss um über 400 Punkte besser waren als zu Beginn.

Wurde der Stoff leichter als im Durchschnitt eingeschätzt, dann wurde eine signifikant höhere Punktzahl erreicht. Tendenziell galt, wenn der soziale Aspekt überdurchschnittlich bewertet wurde, wurden weniger Punkte erreicht. Die Anzahl der Durchgänge spielte insofern eine Rolle, dass bei mehr Durchgängen als normal, an diesem Tag eine signifikant höhere Punktzahl erreicht wurde.

-PC-Übung: Kopfrechnen

Die Leistungssteigerung dieser Übung wurde anhand des Schwierigkeitsgrades bestimmt. Der Schwierigkeitsgrad war umso höher, je mehr Zahlen im Kopf zusammengerechnet wurden. Die Veränderungen im Zeitverlauf wurde mit einem quadratisches Wachstumsmodell, der Anzahl der Durchgänge und der Bewertung der Dimension „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“ – sowohl als intrapersonelle als auch als interpersonelle Variable - als Einflussfaktoren modelliert. Die Steigungskoeffizienten wurden nur als feste Effekte ins Modell aufgenommen. Die Gesamtvarianz wurde zu 43,1 % erklärt.

Die erzielten Ergebnisse sind in Tabelle 4.16 dargestellt.

Tab. 4.16 Kopfrechnen: Einflussfaktoren der Mitarbeit

Kopfrechnen		Schätzung (SE)	p
Regressionskonstante: erster Übungstag		4,086 (0,164)	
Zeit linearer Term	Y ₀₀	0,593 (0,098)	<.001
Zeit quadratischer Term	Y ₁₀	-0,066 (0,016)	<.001
Stoff: Veränderung Tag	Y ₂₀	0,049 (0,018)	.008
Sozial: Veränderung Tag	Y ₃₀	-0,019 (0,023)	.403
Anregung: Veränderung Tag	Y ₄₀	-0,004 (0,020)	.842
Durchgang: Veränderung Tag	Y ₅₀	-0,013 (0,025)	.617
Stoff: Personenmittelwert	Y ₆₀	0,099 (0,033)	.004
Sozial: Personenmittelwert	Y ₀₁	-0,073 (0,041)	.077
Anregung: Personenmittelwert	Y ₀₂	0,045 (0,037)	.227
Durchgang: Personenmittelwert	Y ₀₃	0,130 (0,116)	.268

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Im Durchschnitt erreichten die Teilnehmer am Übungstag den Schwierigkeitsgrad 4 und steigerten sich um gut einen halben Level pro weiteren Übungstag, mit einem Dämpfungseffekt von -0,07. Nach maximal 6 Übungstagen wurde damit das durchschnittliche Niveau um mehr als einen Schwierigkeitsgrad gesteigert. Einzig die Beurteilung des Stoffes hatte einen signifikanten positiven Einfluss auf die Leistung. Wenn der Stoff einfacher eingeschätzt wurde, wurde ein höherer Schwierigkeitsgrad erreicht, dies sowohl tagesbezogen als auch insgesamt. Tendenziell wurde mit einer höheren Bewertung der sozialen Komponente eine geringere durchschnittliche Leistung erzielt.

Fazit

Diese Ergebnisse geben einen deutlichen Hinweis darauf, dass die Motivation zur Mitarbeit, operationalisiert über drei Indikatoren, die bei den PC-Übungen erzielten Leistungswerte vorhersagen. Beachtenswert ist insbesondere, dass dies auch für die individuellen, auf den Tag bezogenen Variablen gilt. Die Veränderung der Motivation zur Mitarbeit führt zu einer Veränderung der Leistungswerte. Dieses gilt nicht für das Spiel „Ballonjagd“, das nach Aussage der Trainerin von allen Teilnehmern besonders gerne und intensiv gespielt wurde.

Der konträre Einfluss der sozialen Komponente deckte sich mit der Beobachtung, dass bei einer höheren Ausgangsleistungsfähigkeit dieser Aspekt weniger hoch eingeschätzt wurde. Damit ließe sich eine Verbindung ziehen, dass ein höherer Hilfebedarf besteht und sich die Hilfestellung der Dozentin in einer höheren Note niederschlägt, aber auch zugleich in niedrigeren Punktwerten, die bei den PC-Übungen erreicht wurden.

4.2.3 Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit

Wie bereits in den vorherigen Abschnitt dargelegt, bildete der zeitliche Verlauf der Bewertung der Trainingsmaßnahmen den Leistungsfortschritt ab. In einem nächsten Schritt wurde geprüft, ob sich dieser Effekt des zeitlichen Verlaufs auch in Bezug auf eine Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit auswirkte. Gemäß den Ausführ-

rungen in Kapitel 2.1.3 hinsichtlich einer Ergebnisevaluation wurde die Leistungsverbesserung im Vergleich mit der Wartekontrollgruppe ermittelt.

Zunächst wurde überprüft, ob durch die randomisierte Zuweisung der Teilnehmer zu einer der Trainingsvarianten auch ein ausgeglichenes Leistungsniveau zwischen den Gruppen hergestellt wurde. Für die statistische Analyse wurde der t-Test für unabhängige Stichproben und bei Verletzung der Voraussetzung der Mann-Whitney-U-Test eingesetzt.

Die psychometrischen Tests, die aufgrund der Ergebnisse der Wirksamkeitsüberprüfung des kognitiven Trainings Effekte vermuten ließen (Stahn, 2011), wurden analysiert. Wie Tabelle 4.17 zeigt, war der Randomisierungsprozess nur hinsichtlich der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) nicht erfolgreich.

Tab. 4.17 Kognitives Ausgangsniveau der Teilnehmer

Psychometrische Test	Trainingsgruppe (KT; n= 55) M (SD)	Wartekontrollgruppe (ST; n= 60) M (SD)	p
Nürnberger Altersinventar (NAI)			
Zahlennachsprechen vorwärts	6,36 (0,97)	6,53 (1,10)	n.s.
Zahlensymboltest	53,16 (7,97)	55,12 (10,59)	n.s.
Leistungsprüfsystem (LPS)			
LPS 6	29,49 (7,47)	31,37 (7,71)	n.s.
LPS 7	18,49 (5,80)	19,10 (6,02)	n.s.
Trail Making Test (TMT)			
TMT Version B (s) ²	75,49 (24,99)	69,13 (23,37)	n.s.
TMT Differenz Version B minus A (s) ²	43,62 (23,19)	40,22 (19,18)	n.s.
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)			
Korrigierte Wiedererkennung leistung	11,67 (3,38)	12,52 (2,45)	n.s.
Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)			
Fehlergesamtzahl ^{1, 2}	3,79 (4,74)	2,17 (3,62)	.025
Cognitive Failures Questionnaire			
Gesamtwert			n.s.

Anmerkung: ¹ Mann-Whitney-U-Test, ² niedrigere Werte entsprechen besseren Leistungen, n = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Signifikanzniveau; KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Die weiteren Analysen wurden mittels einer Kontrastanalyse – mit Ausnahme der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) - durchgeführt. Die präzisierete gerichtete Hypothese wurde überprüft, ob die Teilnehmer des kognitiven Trainings mit der ansteigenden Bewertung im Vergleich mit der Wartekontrollgruppe eine signifikant höhere Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit aufwiesen. Betrachtet wurde die Leistungsdifferenz zwischen den beiden Messzeitpunkten t1 und t2.

Zur Gruppierung der Teilnehmer des kognitiven Trainings wurde ein Analyseergebnis aus dem Vergleich der beiden Trainingsvarianten hinsichtlich der Motivation zur Mitarbeit genutzt: Die individuellen Beurteilungen der Teilnehmer wiesen signifikant unterschiedliche Verläufe auf, so dass die Teilnehmer des kognitiven Trainings in jene, die über die gesamte Zeit gesehen das Training zunehmend positiver fanden, und jene, bei denen ein Abwärtstrend in der Beurteilung des Trainings festzustellen war, aufgeteilt werden konnten. Der Verlauf der Bewertung und die entsprechenden

Schätzungen des hierarchischen Modells sind in Abbildung 4.13 exemplarisch für sechs Teilnehmer dargestellt.

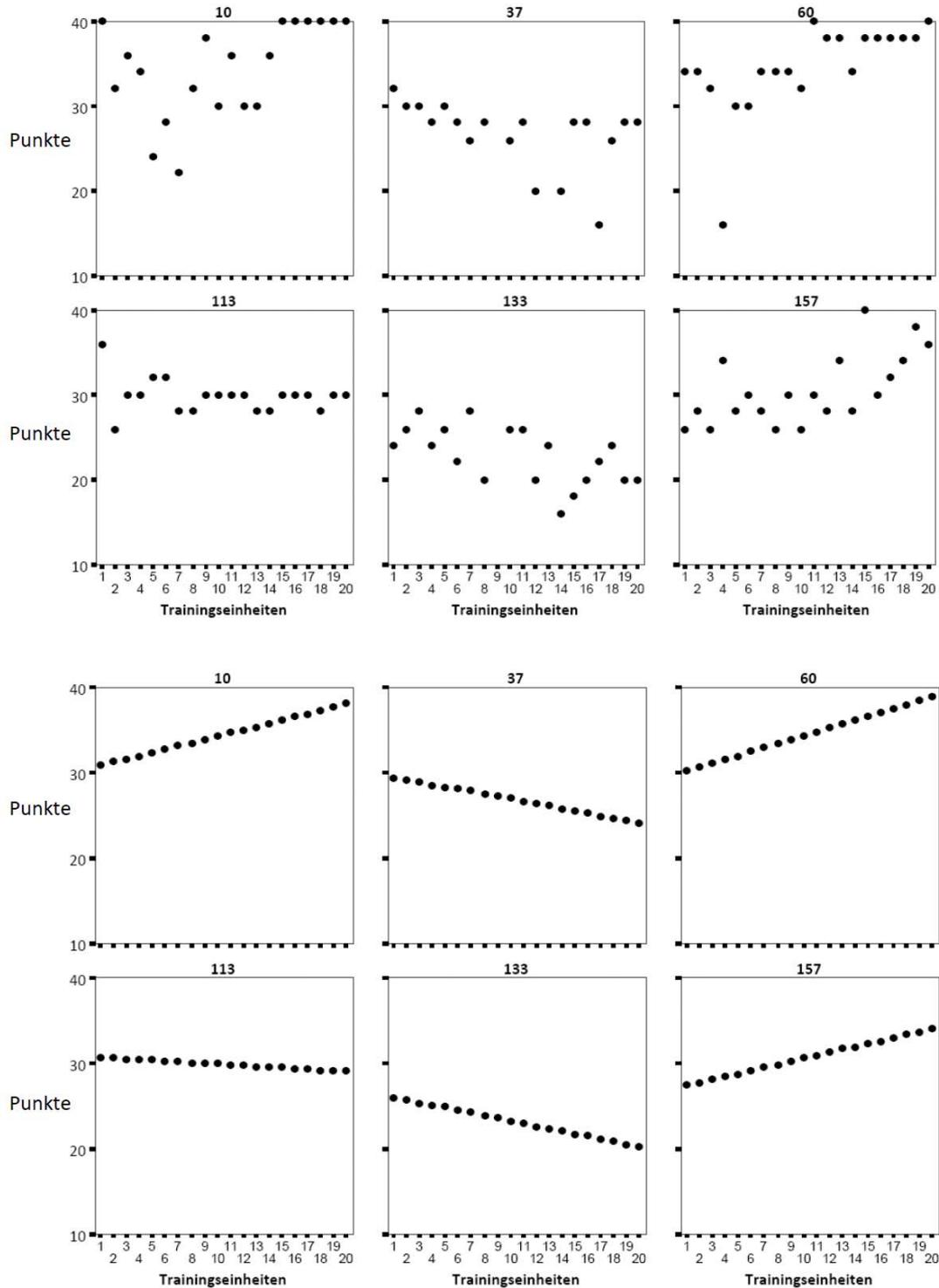


Abb. 4.13 Empirischer und über die Zeit geschätzter Verlauf der Beurteilung der Dimension „Anregung“ von sechs ausgewählten Teilnehmern

Die Einteilung in einen negativen und positiven Trend wurde für alle drei Dimensionen der Mitarbeit angewandt. Den so neu gebildeten Gruppen wurden für die statistische Auswertung folgende Gewichtungsfaktoren zugewiesen:

$$\lambda_{\text{Wartekontrollgruppe}} = -1, \lambda_{\text{Abwärtstrend}} = 0, \lambda_{\text{Aufwärtstrend}} = 1$$

Die Ergebnisse der Kontrastanalyse sind in Tabelle 4.18 bis 4.21 dargestellt:

Tab. 4.18 Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungstrend „Anregung“ und Wartekontrollgruppe

Psychometrische Test	Trainings- gruppe (KT negativ; n= 34) ΔM (SD)	Trainings- gruppe (KT positiv; n= 21) ΔM (SD)	Wartekontroll- gruppe (ST; n= 60) Differenz t2 – t1 ΔM (SD)	p
Nürnberger Altersinventar (NAI)				
Zahlennachsprechen vorwärts	0,29 (1,12)	0,05 (1,36)	-0,17 (1,18)	n.s.
Zahlensymboltest	1,47 (5,63)	3,10 (6,63)	-0,78 (7,69)	.017
Leistungsprüfsystem (LPS)				
LPS 6	2,71 (5,11)	1,81 (7,08)	1,57 (4,48)	n.s.
LPS 7	4,71 (5,51)	5,24 (4,37)	3,13 (4,78)	.048
Trail Making Test (TMT)				
TMT Version B (s) ²	-9,62 (22,35)	-16,38 (18,41)	-5,42 (17,77)	.014
TMT Differenz Version B minus A (s) ²	-4,32 (22,35)	-12,71 (19,40)	-1,80 (16,52)	.012
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)				
Korrigierte Wiedererkennung	0,45 (2,66)	1,05 (2,16)	-0,40 (2,87)	.018
Cognitive Failures Questionnaire				
Gesamtwert	-0,23 (7,90)	-3,19 (8,23)	-0,03 (6,70)	.046

Anmerkung: n = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Signifikanzniveau; KT=kognitives Training; ST=kombiniertes Stress- und kognitives Training

War ein Aufwärtstrend in der Dimension „Anregung“ festzustellen, dann verbesserten sich diese Teilnehmer dahingehend:

- Sie konnten in der gleichen Zeit mehr Zahlensymbol-Zuordnungen vornehmen.
- Sie erkannten mehr spiegelverkehrte Zeichen korrekt.
- Sie konnten die Zahlen und Buchstaben schneller verbinden.
- Die Differenz der Bearbeitungszeit wurde geringer.
- Sie erkannten mehr Wörter korrekt wieder.
- Sie berichteten weniger Alltagsfehler.

Die Veränderungen waren nicht nur verglichen mit der Wartekontrollgruppe, sondern auch über die Zeit signifikant. Letzteres galt für die berichteten Alltagsfehler nur in der Tendenz.

Tab. 4.19 Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungstrend „Stoff“ und Wartekontrollgruppe

Psychometrische Test	Trainings- gruppe (KT negativ; n= 29) ΔM (SD)	Trainings- gruppe (KT positiv; n= 26) ΔM (SD)	Wartekontroll- gruppe (ST; n= 60) Differenz t2 – t1 ΔM (SD)	p
Nürnberger Altersinventar (NAI)				
Zahlennachsprechen vorwärts	0,34 (1,23)	0,04 (1,18)	-0,17 (1,18)	n.s.
Zahlensymboltest	1,90 (4,50)	2,31 (7,46)	-0,78 (7,69)	.044
Leistungsprüfsystem (LPS)				
LPS 6	3,72 (4,84)	0,85 (6,65)	1,57 (4,48)	n.s.
LPS 7	5,38 (5,89)	4,38 (4,00)	3,13 (4,78)	n.s.
Trail Making Test (TMT)				
TMT Version B (s) ²	-8,10 (21,87)	-16,76 (19,42)	-5,42 (17,77)	.007
TMT Differenz Version B minus A (s) ²	-3,66 (22,08)	-11,85 (20,35)	-1,80 (16,52)	.013
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)				
Korrigierte Wiedererkennung	1,14 (2,21)	0,19 (2,68)	-0,40 (2,87)	n.s.
Cognitive Failures Questionnaire				
Gesamtwert	0,42 (7,79)	-3,35 (8,08)	-0,03 (6,70)	.028

Anmerkung: n = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Signifikanzniveau; KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

War ein Aufwärtstrend in der Dimension „Stoff“ festzustellen, konnten folgende signifikante Verbesserungen festgestellt werden:

- In der gleichen Zeit wurden mehr Zahlensymbol-Zuordnungen vorgenommen.
- Die Zahlen und Buchstaben wurden schneller verbunden.
- Die Differenz der Bearbeitungszeit wurde geringer.
- Es wurden weniger Alltagsfehler berichtet.

Die Veränderungen waren nicht nur verglichen mit der Wartekontrollgruppe, sondern auch über die Zeit signifikant. Dieses galt für den Trail Making Test B und die berichteten Alltagsfehler, während nur eine tendenzielle Verbesserung des Zahlensymboltests und der Differenz TMT Version B – Version A über die Zeit festzustellen war.

Tab. 4.20 Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungstrend „Sozial“ und Wartekontrollgruppe

Psychometrische Test	Trainings- gruppe (KT negativ; n= 27) ΔM (SD)	Trainings- gruppe (KT positiv; n= 28) ΔM (SD)	Wartekontroll- gruppe (ST; n= 60) Differenz t2 – t1 ΔM (SD)	p
Nürnberger Altersinventar (NAI)				
Zahlennachsprechen vorwärts	0,29 (1,20)	0,11 (1,23)	-0,17 (1,18)	n.s.
Zahlensymboltest	2,89 (5,16)	1,32 (6,76)	-0,78 (7,69)	n.s.
Leistungsprüfsystem (LPS)				
LPS 6	4,19 (4,72)	0,61 (6,44)	1,57 (4,48)	n.s.
LPS 7	5,89 (5,83)	3,96 (4,10)	3,13 (4,78)	n.s.
Trail Making Test (TMT)				
TMT Version B (s) ²	-8,56 (17,73)	-15,71 (23,56)	-5,42 (17,77)	.011
TMT Differenz Version B minus A (s) ²	-2,30 (18,81)	-12,57 (23,00)	-1,80 (16,52)	.007
Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT)				
Korrigierte Wiedererkennung	0,96 (2,27)	0,43 (2,66)	-0,40 (2,87)	n.s.
Cognitive Failures Questionnaire				
Gesamtwert	0,32 (7,79)	-2,98 (8,16)	-0,03 (6,70)	.041

Anmerkung: n = Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Signifikanzniveau; KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Ein Aufwärtstrend in der Bewertung der sozialen Komponente führte im Vergleich zur Wartekontrollgruppe lediglich zu Verbesserungen folgender Leistung:

- Die Zahlen und Buchstaben wurden schneller verbunden.
- Die Differenz der Bearbeitungszeit wurde geringer.
- Weniger Alltagsfehler wurden berichtet.

Der Unterschied in den berichteten Alltagsfehler zwischen den Messzeitpunkten wies nur einen Trend auf.

Aufgrund des signifikanten Gruppenunterschieds wurde die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung anhand des Quade-Tests analysiert.

Es war eine signifikante Reduktion der Fehlerzahl bei den Teilnehmern, die einen Aufwärtstrend in der Motivation aufwiesen, festzustellen. Hingegen konnte kein signifikanter Unterschied aufgrund der stofflichen Bewertung und nur ein tendenzieller Unterschied hinsichtlich der Beurteilung des sozialen Aspektes nachgewiesen werden.

Tab. 4.21 Differenzen der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) gruppiert nach Bewertungstrends und Wartekontrollgruppe

TAP	Trainings- gruppe KT negativ ΔM (SD)	Trainings- gruppe KT positiv ΔM (SD)	Wartekontroll- gruppe ST ΔM (SD)	p
Anregung	(n= 34)	(n= 21)	(n= 60)	
Fehlergesamtzahl	-1,53 (3,72)	-2,60 (5,03)	-0,33 (3,79)	.004
Stoff	(n= 29)	(n= 26)	(n= 60)	
Fehlergesamtzahl	-1,70 (3,39)	-2,20 (5,08)	-0,33 (3,79)	n.s.
Sozial	(n= 27)	(n= 28)	(n=60)	
Fehlergesamtzahl	-1,54 (3,73)	-2,35 (4,76)	-0,33 (3,79)	.073

Anmerkung: n= Stichprobe, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = Signifikanzniveau;
KT=kognitives Training; ST =kombiniertes Stress- und kognitives Training

Fazit

Diese Analyse belegt, dass sich die Wirksamkeit der Trainingsmaßnahme, insbesondere in den von den Teilnehmern empfundenen motivationalen Aspekten widerspiegelt.

Anhand der Einschätzung der motivationalen Dimension über die Zeit sind Aussagen zum Trainingserfolg möglich.

4.3 Aufrechterhaltung der Interventionseffekte

Dieser Abschnitt bezieht die Daten des dritten Messzeitpunktes (t3) mit ein, um zu prüfen, ob erzielte Veränderungen der psychometrischen Testergebnisse auch einige Zeit nach Beendigung der Interventionsmaßnahme Bestand hatten. Es wurde die Mehrebenenanalyse so ausgewertet, dass die Messzeitpunkte miteinander verglichen wurden, wobei die Follow-up-Messung, die für das kognitive Training verfügbar war, als Referenzwert diente.

Es wurden nur die psychometrischen Tests, für die im Vergleich mit der Wartekontrollgruppe ein Trainingseffekt nachgewiesen werden konnte, ausgewertet, so dass eher von einer Aufrechterhaltung des Trainingseffektes, der durch die Interventionsmaßnahme begründet war, als von einem Lerneffekt aufgrund der Testwiederholungen, durch den eine Verbesserung erreicht wurde, ausgegangen werden konnte (vgl. Kapitel 2.1.3).

4.3.1 Auswirkung der Mitarbeit auf die Follow-up-Messung

Zum einen wurde die Follow-up-Messung unter motivationalen Gesichtspunkten in Bezug auf die Bewertung der Dimensionen „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“, zum anderen hinsichtlich der Einschätzung der Selbstwirksamkeits- und Konsequenzerwartung nach Beendigung des Trainingsmaßnahme ausgewertet.

Tabelle 4.22 stellt die Ergebnisse getrennt nach aufwärts- oder abwärtslaufende Bewertung des Anreize bietenden Aspektes.

Tab. 4.22 Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Anregung“

		ZST		TMT_B		TMT_AB	
		Schätzung	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	positiver Trend	58,36 (1,82)	<.001	62,16 (4,52)	<.001	36,68 (3,94)	<.001
	negativer Trend	56,01 (1,40)	<.001	62,69 (3,48)	<.001	38,28 (3,04)	<.001
Differenz t ₃	pos. – neg. Trend	-2,37 (2,30)	.306	0,53 (5,71)	.926	1,60 (4,98)	.749
Unterschied zu t ₁	positiver Trend	-5,84 (1,31)	<.001	13,21 (3,80)	.001	7,11 (3,94)	.074
	negativer Trend	-2,44 (1,01)	.017	12,72 (2,93)	<.001	5,31 (3,04)	.083
Differenz	pos. – neg. Trend	3,40 (1,65)	.042	-0,49 (4,80)	.919	-1,79 (4,97)	.719
Unterschied zu t ₂	positiver Trend	-2,53 (1,31)	.056	-1,16 (3,80)	.761	-4,11 (3,94)	.299
	negativer Trend	-0,97 (1,01)	.338	1,53 (2,93)	.602	-0,25 (3,04)	.837
Differenz	pos. – neg. Trend	1,56 (1,65)	.347	2,69 (4,80)	.577	3,48 (4,97)	.485
Residuum		16,20 (2,31)	<.001	137,40 (19,63)	<.001	147,15 (21,02)	<.001
Intercept		46,64 (10,54)	<.001	251,21 (60,40)	<.001	148,48 (40,52)	<.001
		VLMT		LPS 7		CFQ	
		Schätzung	p	Schätzung	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	positiver Trend	11,74 (0,76)	<.001	21,11 (1,43)	<.001	52,90 (2,03)	<.001
	negativer Trend	10,73 (0,59)	<.001	21,06 (1,10)	<.001	54,74 (1,60)	<.001
Differenz t ₃	pos. – neg. Trend	-1,00 (0,97)	.301	-0,04 (1,81)	.981	1,83 (2,59)	.481
Unterschied zu t ₁	positiver Trend	0,11 (0,64)	.870	-2,11 (1,15)	.071	6,05 (1,62)	<.001
	negativer Trend	0,58 (0,50)	.250	-2,81 (0,89)	.002	1,17 (1,27)	.359
Differenz	pos. – neg. Trend	0,47 (0,81)	.561	-0,71 (1,45)	.628	-4,88 (2,05)	.019
Unterschied zu t ₂	positiver Trend	1,26 (0,64)	.052	3,16 (1,15)	.007	2,86 (1,62)	.080
	negativer Trend	1,19 (0,50)	.020	1,78 (0,89)	.047	0,94 (1,27)	.460
Differenz	pos. – neg. Trend	-0,07 (0,81)	.932	-1,38 (1,45)	.346	-1,92 (2,05)	.353
Residuum		3,91 (0,58)	<.001	12,60 (1,80)	<.001	27,41 (3,76)	<.001
Intercept		7,11 (1,81)	<.001	26,39 (6,21)	<.001	59,41 (13,38)	<.001

Anmerkung: positiver Trend n= 21; negativer Trend n=34, M = Mittelwert, SE = Standardfehler, p = Signifikanzniveau

Positiv wertende Teilnehmer erzielten in der Follow-up-Messung des Zahlensymboltests signifikant bessere Resultate als zum Messzeitpunkt vor Beginn der Interventionsmaßnahme. Tendenziell waren die Ergebnisse auch besser als diejenigen, die nach Beendigung der Trainingsmaßnahme erreicht wurden. Auch die Teilnehmer, die zunehmend negativer werteten, verbesserten ihre Resultate im Vergleich zur Ausgangssituation signifikant, allerdings auf einem im Vergleich zur Gruppe mit Aufwärtstrend signifikant niedrigerem Niveau. Die niedrigere Punktzahl von 56,01 Punkten zum Follow-up-Zeitpunkt unterschied sich aber nicht signifikant von dem um 2,37 Punkte höheren Wert der positiv Urteilenden.

Der Trail Making Test B wurde im Follow-up von beiden Gruppen signifikant schneller durchgeführt als vor Beginn der Trainingsmaßnahme. In der Tendenz galt dieses auch für zweite Auswertungskategorie des TMT, wobei sich die Differenz der Bearbeitungszeit des TMT-A und TMT-B zwischen den beiden Messzeitpunkten reduzierte. Obwohl die erreichte Leistung wieder geringer zu werden schien, konnte keine signifikante Veränderung zwischen den beiden letzten Messzeitpunkten festgestellt werden.

Die korrigierte Wiedererkennungslleistung (VLMT) blieb bei beiden Gruppen zwischen den beiden Messzeitpunkten unverändert. Allerdings war ein deutlicher Leistungsrückgang im Vergleich mit den unmittelbar nach der Trainingsmaßnahme erbrachten Werten zu beobachten, der mit 1,2 Wörtern in beiden Gruppen gleich hoch ausfiel.

Zwar konnte die Anzahl der erkannten Symbole des Untertests 7 (LPS) signifikant für die Gruppe der negativ und tendenziell für die Gruppe der positiv Urteilenden gesteigert werden, jedoch war auch hier eine signifikante Verringerung des Leistungsniveaus im Vergleich zur Post-Messung festzustellen.

Die positiv urteilenden Probanden berichteten auch über den langen Zeitraum eine signifikant geringere Zahl Alltagsfehler (CFQ). Als Trend konnte eine weitere Verringerung der Alltagsfehler zwischen dem Ende des kognitiven Trainings und der Follow-up-Messung festgestellt werden. Hingegen war zu keinem Zeitpunkt eine bedeutsame Veränderung für die Gruppe mit einem negativen Beurteilungstrend festzustellen.

Die Analyse in Bezug auf die stoffliche Bewertung ergab folgendes Bild (Tab. 4.23)

Tab. 4.23 Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Stoff“

		ZST		TMT_B		TMT_AB	
		Schätzung	p	Schätzung	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	positiver Trend	57,50 (1,62)	<.001	64,63 (4,00)	<.001	38,17 (3,52)	<.001
	negativer Trend	56,33 (1,53)	<.001	60,59 (3,77)	<.001	37,26 (3,31)	<.001
Differenz t ₃	pos. – neg. Trend	-1,17 (2,23)	.603	-4,03 (5,50)	.466	-0,91 (4,83)	.851
Unterschied zu t ₁	positiver Trend	-4,46 (1,18)	<.001	14,04 (3,37)	<.001	6,33 (3,50)	.073
	negativer Trend	-3,04 (1,11)	.008	11,89 (3,18)	<.001	5,67 (3,30)	.089
Differenz	pos. – neg. Trend	1,42 (1,63)	.384	-2,15 (4,63)	.643	-0,67 (4,81)	.890
Unterschied zu t ₂	positiver Trend	-2,04 (1,18)	.087	-1,17 (3,37)	.730	-4,25 (3,50)	.227
	negativer Trend	-1,11 (1,11)	.338	2,04 (3,18)	.523	0,15 (3,30)	.964
Differenz	pos. – neg. Trend	0,93 (1,63)	.568	3,20 (4,63)	.491	4,40 (4,81)	.363
Residuum		16,78 (2,40)	<.001	136,23 (19,46)	<.001	146,93 (22,42)	<.001
Intercept		46,54 (10,56)	<.001	248,47 (59,73)	<.001	149,66 (46,04)	<.001
		CFQ					
		Schätzung	p				
		(SE)					
Endwert t ₃	positiver Trend	53,42 (1,81)	<.001				
	negativer Trend	54,59 (1,71)	<.001				
Differenz t ₃	pos. – neg. Trend	1,16 (2,49)	.642				
Unterschied zu t ₁	positiver Trend	6,42 (1,42)	<.001				
	negativer Trend	-0,01 (1,34)	.996				
Differenz	pos. – neg. Trend	-6,43 (1,95)	.001				
Unterschied zu t ₂	positiver Trend	3,08 (1,42)	.032				
	negativer Trend	0,41 (1,34)	.759				
Differenz	pos. – neg. Trend	-2,66 (1,95)	.176				
Residuum		26,19 (3,60)	<.001				
Intercept		58,96 (13,20)	<.001				

Anmerkung: positiver Trend n= 26; negativer Trend n=29, M = Mittelwert, SE = Standardfehler, p = Signifikanzniveau

Bei der Follow-up-Messung konnten die positiv wertenden Teilnehmer signifikant mehr Zahlensymbolzuordnungen (ZST) vornehmen als vor der Interventionsmaßnahme. Tendenziell waren die Ergebnisse auch besser als diejenigen, die unmittelbar nach Beendigung der Trainingsmaßnahme erreicht wurden. Auch die Teilnehmer mit negativem Beurteilungstrend verbesserten ihre Resultate im Vergleich zur Ausgangssituation signifikant. Allerdings konnte, anders als bei der anderen Gruppe, keine weitere Verbesserung zwischen den beiden letzten Messzeitpunkten festgestellt werden. Die niedrigere Punktzahl von 56,33 Punkten der Follow-up-Messung unterschied sich aber nicht signifikant von dem höheren Wert der positiv Urteilenden. Weiterhin signifikant weniger Zeit benötigten beide Gruppen, um den TMT-B zu absolvieren. Auch hier wurde tendenziell die Differenz der Bearbeitungszeit von TMT-A und TMT-B in beiden Gruppen geringer. Allerdings war die Gruppe mit positiver Bewertung unmittelbar nach Beendigung des Trainings um 4,25 Sekunden schneller. Jedoch erwies sich der Unterschied zur Follow-up-Messung als nicht signifikant. Die Unterteilung hinsichtlich des zeitlichen Verlaufs der Bewertung der Schwierigkeit und des Umfang des Stoffes ergab, dass diejenigen, bei denen ein Aufwärtstrend festzustellen war, signifikant weniger Alltagsfehler berichteten. Dies galt sowohl für den Vergleich des dritten mit dem ersten Messzeitpunkt als auch für den Vergleich von drittem und zweitem Messzeitpunkt. Hingegen waren zu keinem Zeitpunkt die Angaben der anderen Gruppe unterschiedlich.

Die Follow-up-Auswertung der drei psychometrischen Tests bezogen auf den sozialen Aspekt ist in Tabelle 4.24 aufgeführt.

Tab. 4.24 Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Sozial“

		TMT_B	p	TMT_AB	p	CFQ	p
		Schätzung		Schätzung		Schätzung	
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	positiver Trend	64,81 (3,85)	<.001	39,38 (3,36)	<.001	54,14 (1,73)	<.001
	negativer Trend	60,08 (3,92)	<.001	35,92 (3,42)	<.001	53,93 (1,77)	<.001
Differenz t ₃	pos. – neg. Trend	-4,73 (5,49)	.392	-3,46 (4,79)	.472	-0,22 (2,47)	.930
Unterschied zu t ₁	positiver Trend	13,35 (3,25)	<.001	7,58 (3,34)	<.026	5,85 (1,38)	<.001
	negativer Trend	12,44 (3,31)	<.001	4,32 (3,41)	.208	0,11 (1,41)	.937
Differenz	pos. – neg. Trend	-0,91 (4,64)	.846	-3,26 (4,78)	.497	-5,74 (1,97)	.004
Unterschied zu t ₂	positiver Trend	-0,85 (3,25)	.795	-3,88 (3,34)	.248	2,87 (1,38)	.040
	negativer Trend	1,96 (3,31)	.555	0,12 (3,41)	.972	0,43 (1,41)	.759
Differenz	pos. – neg. Trend	2,81 (4,64)	.605	4,00 (4,78)	.404	-2,44 (1,97)	.220
Residuum		137,14 (19,59)	<.001	145,45 (20,78)	<.001	26,74 (3,67)	<.001
Intercept		247,32 (59,56)	<.001	147,49 (40,19)	<.001	57,44 (12,95)	<.001

Anmerkung: positiver Trend n= 28; negativer Trend n=27, M = Mittelwert, SE = Standardfehler, p = Signifikanzniveau

Beide Gruppen bearbeiteten den TMT-B signifikant schneller in der Follow-up-Messung als zum ersten Messzeitpunkt vor Beginn der Interventionsmaßnahme. In der Gruppe mit positivem Beurteilungstrend wurden die Unterschiede in der Bearbeitungszeit des TMT-A und TMT-B zwischen dem ersten und letzten Messzeitpunkt statistisch bedeutsam geringer. Hingegen konnte keine bedeutsame Veränderung in der Gruppe der negativ Wertenden festgestellt werden.

Ebenfalls keinen Unterschied konnte in der negativen Gruppe in der Anzahl der berichteten Alltagsfehler (CFQ) beobachtet werden. Hingegen berichteten die Teilnehmer, deren Urteil einen Aufwärtstrend zeigte, kontinuierlich von einer geringeren Anzahl Alltagsfehlern im Vergleich zur Einschätzung vor Beginn des kognitiven Trainings.

Fazit

In den Verläufen der psychometrischen Testresultate konnten keine bedeutsamen Unterschiede zwischen den Gruppen festgestellt werden, unabhängig davon, welche der drei Indikatoren zugrunde gelegt wurde. Die Ausnahme bildet der CFQ. Hier berichteten die Probanden mit zunehmend positiver Bewertung kontinuierlich weniger Alltagsfehler, während die Anzahl Fehler in der anderen Gruppe konstant blieben.

4.3.2 Auswirkung der Kompetenz- und Konsequenzerwartung auf die Follow-up-Ergebnisse

Die Selbsteinschätzung, nach Beendigung des Trainings die Übungen alleine weiterzuführen und die Nutzenerwartung bei regelmäßiger Durchführung der Übungen waren weitere Parameter, mit deren Hilfe die Follow-up-Ergebnisse der psychometrischen Untersuchungen analysiert wurden. Hierfür wurden die Variablen anhand des Medians so dichotomisiert, dass eine Gruppe eine niedrige Selbstwirksamkeitserwartung, und eine zweite eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung repräsentierte, bzw. eine niedrige und hohe Konsequenzerwartung zeigte. Besonderes Augenmerk lag bei dieser Untersuchung auf der Leistungsveränderung zwischen den Zeitpunkten nach Beendigung der Maßnahme und der Follow-up-Messung.

Tabelle 4.25 zeigt die Ergebnisse hinsichtlich der Selbstwirksamkeitserwartung.

Tab. 4.25 Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Kompetenzerwartung

		ZST		TMT_B		TMT_AB	
		Schätzung	p	Schätzung	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	hoch	56,13 (1,62)	<.001	65,00 (3,98)	<.001	40,67 (3,49)	<.001
	niedrig	57,56 (1,53)	<.001	60,26 (3,75)	<.001	35,04 (3,29)	<.001
Differenz t ₃	hoch - niedrig	-1,43 (2,22)	.522	-4,74 (5,47)	.388	-5,63 (4,80)	.244
Unterschied zu t ₁	hoch	-4,04 (1,18)	.001	13,38 (3,38)	<.001	4,48 (3,52)	.208
	niedrig	-3,41 (1,11)	.003	12,48 (3,19)	.001	7,33 (3,32)	.029
Differenz	hoch - niedrig	-0,63 (1,63)	.697	-0,89 (4,65)	.848	2,88 (4,83)	.553
Unterschied zu t ₂	hoch	-1,13 (1,18)	.344	2,17 (3,38)	.524	-2,71 (3,52)	.443
	niedrig	-1,93 (1,11)	.087	-0,93 (3,19)	.761	-1,22 (3,32)	.713
Differenz	hoch - niedrig	0,80 (1,62)	.623	-3,09 (4,65)	.508	1,49 (4,83)	.759
Residuum		16,78 (2,40)	<.001	137,46 (19,64)	<.001	148,36 (21,19)	<.001
Intercept		46,09 (10,47)	<.001	242,02 (58,52)	<.001	144,69 (39,85)	<.001
		VLMT		LPS 7		CFQ	
		Schätzung	p	Schätzung	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	hoch	10,62 (0,67)	<.001	22,58 (1,26)	<.001	54,38 (1,36)	<.001
	niedrig	11,56 (0,63)	<.001	19,74 (1,59)	<.001	55,08 (1,50)	<.001
Differenz t ₃	hoch - niedrig	0,93 (0,92)	.314	-2,84 (1,73)	.104	0,70 (2,02)	.728
Unterschied zu t ₁	hoch	-0,04 (0,58)	.947	-3,54 (1,02)	.001	4,64 (0,95)	<.001
	niedrig	0,78 (0,54)	.152	-1,67 (0,96)	.086	3,00 (1,05)	.005
Differenz	hoch - niedrig	0,82 (0,79)	.305	1,88 (1,40)	.184	-1,64 (1,42)	.250
Unterschied zu t ₂	hoch	0,96 (0,58)	.104	2,00 (1,02)	.053	4,38 (0,95)	<.001
	niedrig	1,44 (0,54)	.009	2,56 (0,96)	.009	2,01 (1,05)	.053
Differenz	hoch - niedrig	0,49 (0,79)	.540	0,56 (1,40)	.693	-2,33 (1,42)	.101
Residuum		3,91 (0,58)	<.001	12,47 (1,78)	<.001	27,66 (2,65)	<.001
Intercept		6,72 (1,72)	<.001	25,49 (6,02)	<.001	84,56 (12,73)	<.001

Anmerkung: hoch n= 24; niedrig n=28, M = Mittelwert, SE = Standardfehler, p = Signifikanzniveau

In der Follow-up-Messung nahmen die Teilnehmer, die nach Beendigung der Trainingsmaßnahme eine hohe Selbstwirksamkeitserwartung hatten, signifikant mehr Zuordnungen (ZST) vor als bei der ersten Messung. Im Vergleich zum Zeitpunkt unmittelbar nach Beendigung der Maßnahme war keine signifikante weitere Verbesserung festzustellen. Auch die Leistungsverbesserung der Probanden mit niedriger Selbstwirksamkeitserwartung blieb während des gesamten Erhebungszeitraums er-

halten, in der Tendenz war sogar eine weitere Leistungssteigerung nach Beendigung der Maßnahme festzustellen. Die höhere Punktzahl im Follow-up der Teilnehmer, die eine geringere Kompetenzerwartung angaben, unterschied sich jedoch nicht signifikant von der Leistung der anderen Gruppe.

Verglichen mit dem ersten Testresultat führten beide Gruppen den TMT-B deutlich schneller durch. Die Veränderungen zwischen den beiden letzten Messzeitpunkten - eine weitere Verbesserung der Teilnehmer mit hoher Selbstwirksamkeit, eine Verschlechterung bei niedrigerer Selbstwirksamkeit, waren statistisch nicht bedeutsam.

Die Differenz der Bearbeitungszeit des TMT-A und des TMT-B war in der Gruppe mit niedriger Kompetenzerwartung signifikant kleiner als vor Aufnahme der Trainingsmaßnahme. Hingegen erreichte die Veränderung der anderen Gruppe kein signifikantes Niveau. Bei beiden Gruppen war nach Ende der Maßnahme ein Leistungsrückgang festzustellen, der allerdings statistisch nicht bedeutsam war.

Die Probanden beider Gruppen erkannten vor Beginn der Intervention und zum Follow-up-Zeitpunkt die gleiche Anzahl Wörter korrekt wieder (VLMT): Zwar hatten die Probanden zum Ende des kognitiven Trainings ein höheres Niveau erreicht, das jedoch nicht stabilisiert werden konnte, so dass ein deutlicher Leistungsabfall zwischen den beiden letzten Messzeitpunkten erkennbar war. Die Resultate der Gruppe mit geringer Selbstwirksamkeitserwartung verringerten sich in statistischem Maße um 1,44 Wörter.

Teilnehmer mit hoher Kompetenzerwartung erkannten signifikant mehr Symbole (LPS 7) als vor Aufnahme des Trainings, dies galt tendenziell auch für die andere Gruppe. Auch hier konnte die nach Trainingsende erzielte Leistung nicht wiederholt werden, die Anzahl der erkannten Symbole reduzierte sich bei Teilnehmern mit niedriger Selbstwirksamkeit statistisch bedeutsam um 2,7 Symbole, in der anderen Gruppe um zwei Symbole, was als Trend gewertet werden kann.

Beide Gruppen gaben signifikant weniger Alltagsfehler (CFQ) als vor der Teilnahme am kognitiven Training an. Die Anzahl der berichteten Alltagsfehler reduzierte sich bei den Teilnehmern mit hoher Selbstwirksamkeit von Messzeitpunkt zu Messzeitpunkt in etwa gleichem Ausmaß, der Unterschied zwischen den beiden letzten Befragungen war signifikant. Für Teilnehmer mit niedriger Selbstwirksamkeit galt dies in der Tendenz.

Der Vergleich der Leistungsentwicklung in Verbindung mit der Konsequenzerwartung ist in Tabelle 4.26 dargestellt.

Tab. 4.26 Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Konsequenzerwartung

		ZST		TMT_B		TMT_AB	
		Schätzung	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung	p
		(SE)				(SE)	
Endwert t ₃	hoch	56,81 (1,42)	<.001	59,39 (3,52)	<.001	35,77 (3,09)	<.001
	niedrig	57,00 (1,77)	<.001	67,30 (4,38)	<.001	40,65 (3,84)	<.001
Differenz t ₃	hoch - niedrig	0,19 (2,27)	.932	7,91 (5,62)	.163	4,88 (4,93)	.325
Unterschied zu t ₁	hoch	-2,55 (1,03)	.015	16,48 (2,90)	<.001	8,81 (3,06)	.005
	niedrig	-5,50 (1,28)	<.000	7,35 (3,62)	.045	1,60 (3,81)	.675
Differenz	hoch - niedrig	-2,95 (1,64)	.075	-9,13 (4,64)	.052	-7,21 (4,89)	.144
Unterschied zu t ₂	hoch	-0,87 (1,03)	.344	4,35 (2,90)	.137	0,42 (3,06)	.891
	niedrig	-2,60 (1,28)	.045	-5,40 (3,62)	.138	-5,55 (3,81)	.148
Differenz	hoch - niedrig	-1,73 (1,64)	.295	-9,75 (4,64)	.038	-5,97 (4,89)	.225
Residuum		16,37 (2,34)	<.001	130,71 (18,67)	<.001	145,21 (20,74)	<.001
Intercept		46,25 (10,47)	<.001	253,17 (60,27)	<.001	150,20 (40,72)	<.001
		VLMT		LPS 7		CFQ	
		Schätzung	p	Schätzung	p	Schätzung	p
		(SE)		(SE)		(SE)	
Endwert t ₃	hoch	11,58 (0,60)	<.001	21,97 (1,11)	<.001	54,04 (1,19)	<.001
	niedrig	10,34 (0,76)	<.001	19,70 (1,38)	<.001	56,29 (1,81)	<.001
Differenz t ₃	hoch - niedrig	-1,24 (0,97)	.204	-2,27 (1,78)	.206	2,26 (2,17)	.299
Unterschied zu t ₁	hoch	-0,03 (0,50)	.948	-3,06 (0,90)	.001	4,82 (0,83)	<.001
	niedrig	1,11 (0,63)	.083	-1,75 (1,12)	.122	1,71 (1,26)	.177
Differenz	hoch - niedrig	1,14 (0,81)	.159	1,31 (1,44)	.363	-3,11 (1,51)	.040
Unterschied zu t ₂	hoch	0,87 (0,50)	.083	2,19 (0,90)	.017	4,42 (0,83)	<.001
	niedrig	1,79 (0,63)	.006	2,45 (1,12)	.031	0,70 (1,26)	.581
Differenz	hoch - niedrig	0,92 (0,81)	.258	0,26 (1,44)	.859	-3,72 (1,51)	.014
Residuum		3,83 (0,57)	<.001	12,59 (1,80)	<.001	26,95 (2,57)	<.001
Intercept		7,33 (1,85)	<.001	25,77 (6,08)	<.001	84,05 (12,57)	<.001

Anmerkung: hoch n= 32; niedrig n=20, M = Mittelwert, SE = Standardfehler, p = Signifikanzniveau

Beide Gruppen erreichten in der Follow-up-Untersuchung des Zahlen-Symbol-Testes eine gleich hohe Leistung, die signifikant über der der ersten Messung lag. Die Teilnehmer, die eine hohe Konsequenzerwartung nach Beendigung des kognitiven Trainings angaben, steigerten ihre Leistung nicht mehr signifikant, was hingegen bei der anderen Teilnehmergruppe der Fall war.

Ebenfalls konnten beide Gruppen den TMT-B signifikant schneller bearbeiten als vor Beginn der Trainingsmaßnahme. Während die Gruppe mit hoher Konsequenzerwartung ihre Leistung im statistischen Maße zwischen den beiden letzten Messungen steigerte, führte die andere Gruppe den Test tendenziell langsamer durch. Die Leistungsänderung zwischen beiden Gruppen war signifikant.

Die Gruppe mit hoher Nutzenerwartung zeigte eine signifikante Verbesserung zwischen erstem und letztem Messzeitpunkt in der Testvariable „Differenz Bearbeitungszeit (TMT)“ und konnte das erreichte Niveau auch stabilisieren. Hingegen war keine signifikante Veränderung bei Probanden mit niedriger Konsequenzerwartung festzustellen.

Während die Anzahl der korrekt wiederkannten Wörter (VLMT) bei den Teilnehmer mit hoher Konsequenzerwartung unverändert blieb, weil die nach Beendigung des kognitiven Trainings erreichte Leistung nicht aufrechterhalten werden konnte, fielen die Teilnehmer mit der geringeren Nutzenerwartung tendenziell sogar unter ihre Anfangsleistung zurück und unterschritten im statistischen Maße das zwischenzeitlich erreichte Niveau.

Teilnehmer mit hoher Nutzenerwartung erkannten signifikant mehr Symbole (LPS 7) als vor Aufnahme des Trainings. Allerdings konnte auch hier die nach Ende der Maßnahme erreichte Leistung nicht konserviert werden, vielmehr war ein statistisch bedeutsamer Rückgang zwischen den beiden letzten Messpunkten festzustellen. Keinen bedeutsamen Leistungsunterschied erreichten die Teilnehmer mit geringer Konsequenzerwartung bei den Messungen vor Aufnahme des Trainings und im Follow-up. Auch hier konnte die Zwischenzeitlich erzielte Leistungssteigerung nicht stabilisiert werden, im Gegenteil, die Leistung fiel signifikant ab.

Die Anzahl der berichteten Alltagsfehler reduzierte sich signifikant in der Gruppe mit hoher Nutzenerwartung. Die Anzahl der Alltagsfehler reduzierte sich auch nach Beendigung des kognitiven Trainings signifikant weiter. Hingegen gaben die Teilnehmer mit geringer Konsequenzerwartung keine bedeutsame Veränderung in den Alltagsfehlern an, weder unmittelbar nach Beendigung des Trainings noch im weiteren Verlauf.

Fazit

Veränderungen in den Resultaten der psychometrischen Tests verlaufen in den Gruppen mit niedriger und hoher Kompetenzerwartung gleichartig. Diese Variable hatte keinen Einfluss auf die Weiterentwicklung der kognitiven Leistungsfähigkeit nach Ende des kognitiven Trainings.

Sehr unterschiedliche Entwicklungen in den psychometrischen Testergebnissen waren in Abhängigkeit von der Konsequenzerwartung festzustellen. Eine kontinuierlich geringere Anzahl von Alltagsfehlern, eine zunehmend schnellere Bearbeitung des TMT-B, der sich auch in einer kontinuierlichen Verringerung der Differenz der Bearbeitungszeit der beiden Testversionen niederschlug, waren mit einer hohen Konsequenzerwartung verbunden.

Hingegen war die Entwicklung gleichartig für den VLMT, den Untertest LPS 7 sowie auch für den Zahlensymboltest.

5 Diskussion

Zielstellung dieser Arbeit war, eine Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung, nämlich ein kognitives Training, umfassend zu evaluieren. Im Hinblick auf die Etablierung dieser Maßnahme wurden die Rahmenbedingungen erfasst und analysiert. Darüber hinaus konnten durch die Betrachtung von motivationalen Aspekten und durch die Modellierung von motivationalen Veränderungsprozessen zudem Wirkmechanismen des kognitiven Trainings aufgedeckt werden.

Es werden die wichtigsten Ergebnisse aufgegriffen und auf mögliche Folgerungen für die Ausgestaltung von weiteren neuen Angeboten hingewiesen, um diese in anderen Betrieben zu implementieren.

5.1 Teilnahmeverhalten

Interventionsmaßnahmen sind im hohen Maße von der Teilnehmerate abhängig, da diese als ein wichtiges Maß herangezogen wird, um das Angebot unternehmensintern zu bewerten. Gleichzeitig stellt sie ein wichtiges Kriterium dar, um die gewonnenen Ergebnisse auch auf zukünftige Maßnahme zu generalisieren. Daher konzentriert sich die folgende Betrachtung auf Überlegungen, wie eine Erhöhung der Teilnahmebereitschaft erreicht werden kann. Zu diesem Zweck werden die Ergebnisse der Rekrutierung und der Bedarfsanalyse herangezogen.

Deutlich wurde, dass die Nutzung passiver Strategien, wie das Auslegen von Flyern und Postern, aber auch die aktive Strategie einer direkten Kommunikation wesentlich für die Gewinnung von Teilnehmern war. Als ausbaufähig erwies sich die persönliche Ansprache möglicher Teilnehmer durch Vorgesetzte. Zu einem ähnlichen Ergebnis kam auch eine Untersuchung zur Umsetzung einer Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung, die in dem Konzern General Electric durchgeführt wurde. Befragt nach Möglichkeiten, die Teilnehmerate zu erhöhen, schlugen die Beschäftigte als Marketingstrategie die direkte Ansprache durch Vorgesetzte vor (Kim, Towers, Renaud, Zhu, Shea, Galvin & Volpp, 2012). Die Bedeutung des persönlichen Kontaktes wurde auch seitens der Rekrutierenden unterstrichen. Sie beschrieben „Mundpropaganda“ als effektivsten Weg der Informationsverbreitung (Kim et al., 2012). Diese Beobachtung wird mit dieser Untersuchung gestützt, da ein nicht unerheblicher Teil der Teilnehmer der zweiten Staffel durch Kollegen gewonnen werden konnten.

Jedoch ist ein hoher Bekanntheitsgrad des kognitiven Trainings nicht gleichzusetzen mit einer hohen Teilnehmerate. Vielmehr ist das In-Kenntnis-Setzen möglichst vieler Arbeitnehmer über die Maßnahme ein erster Schritt, dem der Entschluss zur Teilnahme folgen muss. Dieser Entschluss ist eng verwoben mit dem subjektiven Bedarf nach diesem Angebot, der durch die Teilnahme bzw. Nicht-Teilnahme signalisiert wird. Untersuchungen hinsichtlich einer Nicht-Teilnahme werden selten durchgeführt, obwohl sich daraus Ansatzpunkte ergeben könnten, eine höhere Teilnehmerrate zu erzielen (Groeneveld, Proper, van der Beek, Hildebrandt & van Mechelen, 2009).

In der vorliegenden Untersuchung zeigte sich, dass mit über 40 % ein nicht unerheblicher Teil der Belegschaft, der nicht teilnahm, weder die Notwendigkeit für, noch Interesse an einem kognitiven Training zeigten. Interessanterweise fanden Groeneveld et al. (2009) in ihrer Studie zur Teilnahme an einer betrieblichen Interventionsmaß-

nahme einen vergleichbar hohen Anteil von Desinteressierten. Hier begründeten im Rahmen einer Befragung Beschäftigte, die trotz erhöhter Risikofaktoren für die Entwicklung kardiovaskulärer Erkrankungen nicht an einer betrieblichen Interventionsmaßnahme zur Änderung ihres Lebensstils teilnehmen wollten, ihre Nicht-Teilnahme zu 23 % mit „kein Interesse“, und 19 % fühlten sich „gesund“. Dies deutet daraufhin, dass eine relative stabile Anzahl von Personen keine Handlungsveranlassung sieht und somit nicht für eine Teilnahme zur Verfügung steht. Die Bedeutung einer Bedarfsanalyse wird dadurch unterstrichen. Obwohl objektiv der Bedarf an einer Interventionsmaßnahme besteht, existiert kein Bedürfnis an dieser Maßnahme. Das Interventionsangebot läuft hier ins Leere und wird nicht genutzt, da es offensichtlich nicht dem subjektiven Bedarf entspricht.

Um dennoch den Teilnehmerkreis um die Gruppe der Desinteressierten zu erweitern, ist ein anderer Ansatz notwendig. Diskutiert wird, ob durch eine Erhöhung des Problembewusstseins auch die Bereitschaft zu einem veränderten Verhalten gesteigert werden könnte (Prochaska et al., 1994a). So könnte durch Spezifizierung und Erläuterung des individuellen Risikoprofils die Risikowahrnehmung verstärkt werden und, daraus folgend, auch die Teilnahmebereitschaft erhöht werden (Groeneveld et al., 2009). Das beinhaltet eine andere Ansprache potentieller Probanden, verbunden mit einer Veränderung des zeitlichen und finanziellen Aufwandes. Die Konzeption und die Umsetzung des kognitiven Trainings werden damit für diesen Personenkreis maßgeschneidert. Allerdings belegen Untersuchungen zum Gesundheitsverhalten, dass die Risikowahrnehmung als Denkanstoß fungiert, aber keine Handlung auslöst (Knoll et al., 2005; Renner & Schwarzer, 2000, 2005; Schwarzer, 2008). Es bleibt daher fraglich, ob durch den erhöhten Aufwand wirklich eine Verbesserung der Teilnehmerate zu erreichen wäre.

Zudem ist nicht auszuschließen, dass das Desinteresse auf andere Ursachen als eine verminderte Risikowahrnehmung zurückzuführen ist. Zu vermuten ist, dass in dieser Studie eine der Ursachen der Nicht-Teilnahme die damalige Krisensituation des Unternehmens und die damit verbundene Arbeitsplatzunsicherheit war.

Zeitmangel und ein zu hoher Aufwand wurden am häufigsten als Gründe genannt, durch die eine Teilnahme verhindert wurde. Dieses Ergebnis findet sich auch in der Literatur wieder. So wird in einer Übersichtsarbeit über Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung Zeitmangel als übliches Hemmnis für eine Teilnahme bezeichnet (Harden, Peersman, Oliver, Mauthner & Oakley, 1999). Gleiches gilt für Untersuchungen von Interventionen zur Lebensstilveränderung außerhalb des betrieblichen Settings – der zeitliche Aufwand bildet auch hier die größte Barriere (Lakerveld, Ijzelenberg, van Tulder, Helleman, Rauwerde, van Rossum & Seidell, 2008; Rütten, Abu-Omoar, Meierjürgen, Lutz & Adlwarth, 2009).

In der vorliegenden Untersuchung wurde das Training zweimal in der Woche durchgeführt und verlängerte den üblichen Arbeitstag. Da die Interventionsmaßnahme zeitliche Ressourcen band, mussten die Teilnehmer eine Veränderung ihres Freizeitverhaltens vornehmen, um Zeit für das Training zu finden. Dass dieses mit Schwierigkeiten verbunden war, zeigte sich darin, dass sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer in ihrem familiären Hintergrund unterschieden. Beschäftigte mit Kindern nahmen signifikant seltener das Trainingsangebot wahr. Zur Verbesserung der Teilnehmerate scheint es daher angebracht zu sein, das Angebot während der Arbeitszeit anzubieten. Diese Veränderung in der Ausgestaltung der Interventionsmaßnahme umgeht diese Barriere und erhöht zumindest theoretisch die Teilnahmebereitschaft, wie die

vorliegende Befragung der Nicht-Teilnehmer zeigte. Ähnlich schlussfolgerten Glasgow, McCaul und Fisher (1993) in ihrer Übersichtsarbeit zum Teilnahmeverhalten an Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung. Sie fanden, dass, unabhängig von der Art der Interventionsmaßnahme, eine einfache Verfügbarkeit eine wichtige Bestimmungsgröße für die Teilnahme war. Daraus leiteten sie die Empfehlung ab, den zeitlichen und räumlichen Aufwand zu beschränken und die Maßnahmen in der Betriebsstätte und während der Arbeitszeit anzubieten.

Allerdings ist diese Veränderung nur dann zu realisieren, wenn das kognitive Training einen höheren Stellenwert im betrieblichen Gesundheitsmanagement erfährt. Es ist eine stärkere Unterstützung durch die Betriebsführung erforderlich, wodurch gleichzeitig die Wichtigkeit des kognitiven Trainings betont wird. Das kann zudem gleichzeitig die Attraktivität des Trainings bei den Beschäftigten erhöhen. Eine Teilnahme während der Arbeitszeit zu ermöglichen, scheint ein effektiver Weg zu sein, die Teilnehmerate zu verbessern.

Sehr deutlich unterscheiden sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer in den Konsequenzerwartungen hinsichtlich des kognitiven Trainings. Eine hohe Einschätzung des Nutzens dieses Trainings führt zu einer Teilnahme an der Interventionsmaßnahme. Damit wird deutlich, dass von einer positiven Nutzenbewertung eine hohe Motivation zum Handeln ausgeht. In der Literatur wird vergleichbar beschrieben, dass hinsichtlich der Veränderung von Gesundheitsverhalten die Absichtsbildung in erster Linie von der Konsequenzerwartung bestimmt wird (Lippke & Renneberg, 2006; Renner & Schwarzer, 2000). Darüber hinaus ergab eine Untersuchung zum gesunden Essverhalten, dass Personen, die keine Absicht hatten, sich gesund zu ernähren, eine signifikant niedrigere Handlungsergebniserwartung aufwiesen als Personen, die entweder beabsichtigten, eine gesundheitsbewusste Ernährungsweise aufzunehmen oder sich schon gesundheitsbewusst ernährten, die also bereits handelten (Renner & Schwarzer, 2005). Hier kann eine Analogie zur Unterteilung in Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer gesehen werden.

Die Unterschiede in der Konsequenzerwartung stützen die Überlegung, dass durch das Herausstreichen der Vorteile des kognitiven Trainings eine höhere Beteiligung generiert werden könnte. Bei der Betrachtung der Einzelitems fällt auf, dass der deutlichste Unterschied in der Einschätzung der Konsequenzen einen Aspekt betrifft, der nicht mit „Gesundheit“ verbunden ist. Auch wenn das kognitive Training primär eine Verbesserung der geistigen Fähigkeit zum Ziel hat, erscheint es sinnvoll, auch auf das zusätzliche spielerische und spaßbringende Element, das in der Interventionsmaßnahme enthalten ist, hinzuweisen. So wird dem kognitiven Training ein eigener Anreiz zugewiesen.

Weniger soziodemographische Merkmale per se, sondern vielmehr psychosoziale Faktoren bedingen die Teilnahme. Der Entschluss zur Teilnahme an der Trainingsmaßnahme stellt den Abschluss einer Entscheidung dar, die auf motivationalen und volitionalen Prozessen beruht. Der Wunsch, etwas für die geistige Fitness zu tun, trifft auf das Angebot eines kognitiven Trainings im Betrieb. Es erscheint daher vielversprechend, verstärkend in den Entscheidungsprozess einzugreifen. Zum einen, indem Beschäftigte explizit ermutigt werden, sich zur Teilnahme zu entschließen. Zum anderen gilt es die Randbedingungen so zu gestalten, dass der Wunsch, das Training zu besuchen auch als erfüllbar angesehen wird. Diese Aspekte beziehen den betrieblichen Kontext mit ein, da sie auch eine Veränderung der Betriebskultur

bedeuten, da dadurch Vorgesetzte mehr involviert werden bzw. die Arbeitsprozesse angepasst werden müssen.

Eine weitere Maßnahme wäre, den Nutzen des Trainings für den Beschäftigten deutlicher bekannt zu machen.

Einschränkend ist festzustellen, dass die vorliegende Untersuchung zwar Verbesserungspotentiale aufdecken kann, jedoch keine Aussage über die Auswirkung der unterschiedlichen Veränderungsmöglichkeiten auf die Teilnahme treffen kann. Weitergehende Studien sind notwendig, um mögliche Effekte auf die Teilnahmerate zu untersuchen.

5.2 Teilnehmerverhalten

Neben der Entscheidung, an der betrieblichen Gesundheitsförderung teilzunehmen, scheint entscheidend zu sein, die Maßnahme regelmäßig zu besuchen und die angebotenen Übungen regelmäßig durchzuführen.

So zeigte eine Übersichtsarbeit der Cochran Collaboration ein sehr uneinheitliches Bild hinsichtlich der Effekte eines kognitiven Trainings bei gesunden älteren Erwachsenen (Martin, Clare, Altgassen, Cameron & Zehnder, 2011). In einigen Studien konnten positive Effekte nachgewiesen werden, andere Studien wiederum konnten keine Verbesserungen durch ein kognitives Training zeigen. Auch nach gemeinsamer Auswertung in Form einer Metaanalyse der eingeschlossenen Studien konnten signifikante Verbesserungen nur für die Domäne „verbale Gedächtnisleistungen“ festgestellt werden. Die Heterogenität der Ergebnisse führen die Autoren nicht nur auf unterschiedliche Trainingsinhalte zurück, sondern auch auf Unterschiede bezüglich Dauer, Intensität und Umgang mit unregelmäßig teilnehmenden Probanden. Sie mutmaßen, dass Teilnehmer durchaus unterschiedlich von einer Trainingsmaßnahme profitieren. Um dies zu belegen, wäre eine Auswertung auf individueller Ebene notwendig und nicht wie bisher aggregiert auf Gruppenebene, wo lediglich die Zugehörigkeit zur Interventionsgruppe maßgeblich ist. Diese Überlegungen spiegeln sich in dem Begriff der „effektiven Dosis“ der hier durchgeführten Prozessevaluation wieder.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, konnten die Teilnehmer hinsichtlich ihrer Reaktion auf die Trainingsmaßnahme eingeteilt werden. Diese Differenzierung war nicht nur in einer der beiden angebotenen Trainingsangebote möglich, sondern galt für beide Gruppen gleichermaßen. Gleichzeitig konnte gezeigt werden, dass Teilnehmer mit einer über die gesamte Trainingszeit positiv verlaufenden Bewertung ihre kognitive Leistungsfähigkeit verbesserten. Dieses galt insbesondere für die Dimension Anregung, die für die motivationalen Aspekte des Trainings steht. Hier konnte eine Leistungssteigerung am deutlichsten nachgewiesen werden. Kromrey (2005) setzte das Urteil der Teilnehmer gleich mit der Akzeptanz bzw. Nicht-Akzeptanz der Interventionsmaßnahme. Er führte weiter aus, dass Akzeptanzaussagen wesentlich sind, wenn der Erfolg von der aktiven Partizipation der Teilnehmer abhängt. Die Bedeutung der Einstellung gegenüber der Trainingsmaßnahme unterstrichen auch Schmiedek, Bauer, Lövdén, Brose und Lindenberger (2010), die als Ergebnis ihrer Evaluation eines web-basierten kognitiven Trainingsprogramms betonten, dass der Erfolg des Programms im Zusammenhang mit der hohen Akzeptanz durch die Probanden stand. So ergab ihre Untersuchung, dass die Maßnahme außerordentlich positiv hinsichtlich des Vergnügens, welches das Training bereitete,

eingestuft wurde. Zudem stellten sie fest, dass die Teilnehmer subjektiv ihre alltagsbezogene kognitive Fähigkeit und ihre Gesundheit als deutlich verbessert einschätzten. Eine vergleichbare positive subjektive Einschätzung wurde auch nach Beendigung der hier untersuchten Trainingsangebote gefunden. Schmiedek et al. (2010) wiesen dieser subjektiven Verbesserung einen eigenen Wert zu, der insbesondere auch langfristige Effekte hinsichtlich der kognitiven Fähigkeit auslöste. In eine vergleichbare Richtung wiesen Ergebnisse von Fuchs (1994) bei Untersuchungen zur Aufrechterhaltung sportlicher Aktivitäten. Er fand, dass in der Phase der Aufrechterhaltung positive, gesundheitsbezogene Überzeugungen relevant sind. Diskutiert wurde dieser Befund dahingehend, dass es eine Rolle spielt, dass man eigene Erfahrungen macht und dann auf Basis dieser Erfahrungen das Handlungsergebnis hinsichtlich gesundheitsbezogener Überzeugungen neu bewertet. Auch eine neuere Studie von Fuchs, Seelig, Göhner, Burton und Brown (2012) bestätigte den verstärkenden Effekt positiver Konsequenzen, die dem Ausüben dieses Verhaltens zugeschrieben wurden, auf die Weiterführung des Verhaltens. In ihrer Studie resultierte das in einem höheren sportlichen Aktivitätsniveau.

In diesem Zusammenhang ist bemerkenswert, dass die Konsequenzerwartung, die bei der Entscheidung für die Trainingsteilnahme von hoher Bedeutung war, später bei der Beurteilung der Trainingseinheiten eine untergeordnete Rolle spielte. Dies kann ein Hinweis darauf sein, dass die nun nicht mehr abstrakte Trainingsmaßnahme unabhängig von der Eingangserwartung bewertet wurde und für sich überzeugen musste und konnte. Die Trainingsmaßnahme wurde in ihrer Ausführung bewertet, so dass Umfang und Schwierigkeitsgrad, soziale Komponenten und die motivationale Komponente zusammenhängend die Bewertung bestimmten. Die Ausgangsleistungsfähigkeit spielte insofern eine Rolle, dass Teilnehmer, die höhere Ausgangswerte erzielten, den vermittelten Stoff als leichter empfanden und weniger Unterstützung durch Trainer und Gruppe während der Maßnahme benötigten. Dies bedeutet aber nicht, dass Teilnehmer mit einer schwächeren Ausgangsleistung im Verlaufe der Trainingsmaßnahme nicht mehr folgen konnten, sondern sie fanden vielmehr das Training anregender und motivierender.

Bei Betrachtung auf Gruppenebene waren geringe Unterschiede hinsichtlich der Reaktion der Teilnehmer auf das Training zwischen den beiden Varianten des kognitiven Trainings festzustellen. Allerdings wurde die Dimension „Anregung“ im Verlauf unterschiedlich beurteilt, das kombinierte Training wurde positiver bewertet. Dieser Unterschied blieb auch bei Berücksichtigung weiterer Einflussfaktoren bestehen. Diese Beobachtung findet sich auch in anderen Studien. In der Literatur wird eine Kombination eines kognitiven Trainings und einer weiteren, zumeist physischen Trainingskomponente, als erfolgsversprechend diskutiert, um eine Optimierung der Trainingsinhalte zu erzielen (Kruse et al., 2010; Oswald, Gunzelmann, Rupprecht & Hagen, 2006).

Die Intensität, mit der die Übungen durchgeführt werden, wird als wichtige Einflussgröße auf den Trainingseffekt angesehen (Hertzog, Kramer, Wilson & Lindenberger, 2009). Diesbezügliche Analysen der vorliegenden Studie zeigten, dass die Anzahl der Übungswiederholungen der einzelnen Teilnehmer, zu einer signifikanten Verbesserung der Übungsleistungen bei erneuter Durchführung der PC-Spiele an späteren Trainingstagen führte. Darüber hinaus spielte auch die Beurteilung des Trainings eine Rolle. So war eine bessere Beurteilung der Maßnahme verbunden mit einer besseren Übungsleistung. Dies galt sowohl für die Dimension „Anregung“, wobei hier

noch zusätzlich die Eigenschaften der zu praktizierenden Spiele einen Einfluss hatten, als auch erwartungsgemäß für die Beurteilung des Schwierigkeitsgrades. Hingegen führte eine bessere Bewertung der sozialen Dimension eher zu einer Reduzierung der Übungsleistung. Möglicherweise wurde hier eine stärkere Hilfestellung des Trainers benötigt. Diese persönliche Zuwendung schlägt sich in einer besseren Bewertung nieder, gleichzeitig ist ein höherer Hilfebedarf mit geringeren Leistungsfortschritten verbunden. Deutlich wird, dass die Motivation zur Mitarbeit hinsichtlich der Intensität, mit der eine Übung betrieben wird, wesentlich ist. In diesem Kontext kann auch die Studie von Owen et al. (2010) gesehen werden. Diese Autoren untersuchten Effekte eines web-basierten kognitiven Trainings und fanden Verbesserungen der kognitiven Leistungsfähigkeit in den trainierten Bereichen. Allerdings stellten sie keinen Zusammenhang zwischen der Veränderung der kognitiven Leistungsfähigkeit und der effektiven Dosis fest, die von ihnen als Anzahl von Übungstagen erfasst wurde. Einschränkend ist allerdings festzustellen, dass, im Gegensatz zu der vorliegenden Studie, nur die Anzahl der Trainingssitzungen erfasst wurde und nicht die Dauer oder Intensität, mit der die Übungen durchgeführt wurden.

Eine verbesserte kognitive Leistungsfähigkeit, auch über die Zeit der Intervention hinaus, ist ein weiteres Kriterium, das zur Beurteilung der Maßnahme herangezogen wurde. Die Resultate dieser Studie belegten, dass die erzielten Verbesserungen in der kognitiven Leistungsfähigkeit auch drei Monate nach Beendigung des Trainings größtenteils weiter bestanden. Eine weitere Steigerung im Vergleich zum Zeitpunkt unmittelbar nach Trainingsende war, auch nach Einbeziehung von Einflussfaktoren wie Einstellung gegenüber dem Training, Konsequenz- und Kompetenzerwartung, nicht festzustellen. Eine Ausnahme bildeten die berichteten Alltagsfehler, deren Anzahl sich sowohl bei positiv wertenden Teilnehmern als auch bei Teilnehmern mit einer höheren Konsequenzerwartung nach Beendigung des Trainings weiter reduzierte. Hier lässt sich eine Verbindung zu der bereits beschriebenen Veränderung der subjektiven Einschätzung des Trainingserfolgs hinsichtlich gesundheitsbezogener Aspekten ziehen. Subjektiv ist ein fortschreitender Trainingserfolg festzuhalten.

Der soziale Charakter des Trainings durch den Kontakt mit Kollegen und vor allem auch die Unterstützung durch den Trainer scheint ein wesentlicher Aspekt zu sein, der zum Erfolg der Maßnahme beitrug. Denn ein selbständiges und individuelles Weiternutzen der Trainingselemente auch nach Beendigung des Trainings schien kaum umsetzbar zu sein.

Die erfreuliche Stabilität der Trainingseffekte einerseits, die aber nicht weiter fortschreitende Leistungsverbesserung andererseits, werden auch in anderen Arbeiten beschrieben. So stellte Salthouse (2006) in seiner Übersichtsarbeit fest, dass Trainingseffekte einige Zeit nach Beendigung der Interventionsmaßnahme nicht mehr festzustellen waren. Dies bestätigten Hertzog et al. (2009) in ihrem Überblick, führten aber aus, dass durch Auffrischungseinheiten (booster-sessions) eine langfristige Aufrechterhaltung der Trainingseffekte erreicht werden kann, wie beispielsweise die Gestaltung der Interventionsmaßnahmen von Ball et al. (2002) und Willis et al. (2006) belegen. Eine Ergänzung des hier vorgestellten kognitiven Trainings um Auffrischungseinheiten scheint eine vielversprechende Option zu sein.

Diese Untersuchung fand deutlich Hinweise, dass die hier vorgestellte Art einer kognitiven Trainingsmaßnahme für einen Teil der Teilnehmer erfolgversprechend war, während sie für einen anderen Teil nicht geeignet war, um die kognitive Leistungsfähigkeit zu fördern. Die individuellen Reaktionen auf das Training und im Training ha-

ben sich als ein wesentlicher Faktor erwiesen, der den Erfolg des kognitiven Trainings mitbestimmt. Dies unterstreicht, dass es keine „one fits for all“ Strategie gibt, sondern vielmehr die unterschiedliche Interessenlage der potentiellen Zielgruppe zu beachten und zu berücksichtigen ist.

Eine Stärke dieser Untersuchung liegt in ihrem Design, da eine kontrollierte, randomisierte Studie durchgeführt wurde. Allerdings kann trotzdem nicht ausgeschlossen werden, dass die besonderen Umstände, die bei der Durchführung der Studie vorlagen, Einfluss genommen haben. Weiterführende Untersuchungen des Teilnahme- und Teilnehmerverhaltens sind erforderlich. So wäre eine Wirksamkeitsüberprüfung des kombinierten Trainings von Interesse, um die Wirkungsweisen einer kognitiven Trainingsmaßnahme weitergehend beschreiben zu können.

6 Zusammenfassung

Nicht zuletzt der demographische Wandel stellt Betriebe vor die Herausforderung, im Sinne einer Investition in Gesundheit das Angebot des betrieblichen Gesundheitsmanagements so auszugestalten, dass die Beschäftigungsfähigkeit erhalten und gefördert wird. Wesentlich ist der Aspekt, die Leistungsmöglichkeiten der Beschäftigten kontinuierlich zu fördern, um offen und flexibel auf neue Anforderungen und Herausforderungen des Berufsalltags über das gesamte Erwerbsleben reagieren zu können. In der Praxis ist allerdings festzustellen, dass das Angebot in den Betrieben und die Nachfrage nach derartigen Programmen schwierig in Einklang zu bringen sind und auch der Erfolg des Angebotes durchaus unterschiedlich ausfallen kann.

Zielstellung dieser Arbeit war, eine umfassende Evaluation einer Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung durchzuführen. Über eine Wirksamkeitsprüfung hinaus wurden moderierende, umsetzungsbezogene Einflussfaktoren untersucht, die den Effekt der Intervention mitbestimmen. Hierzu wurde eine umfassende Prozessevaluation durchgeführt. Gegenstand der Untersuchung war ein dreimonatiges PC-gestütztes kognitives Training, das in einem großen Automobilunternehmen für ältere Arbeitnehmer angeboten wurde. Das Ziel dieser Maßnahme der betrieblichen Gesundheitsförderung war, die kognitive Kompetenz älterer Arbeitnehmer mit einer durch Monotonie geprägten Tätigkeit zu fördern.

Die Intervention wurde im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie durchgeführt. Es wurden Probanden, die 40 Jahre und älter und in der Produktion tätig waren, in die Studie eingeschlossen. 120 Teilnehmer wurden zufällig der Interventions- oder Wartekontrollgruppe zugewiesen. Die Interventionsgruppe nahm in 20 Sitzungsterminen an einem kognitiven Training teil. Nach Beendigung des Trainings wurde der Kontrollgruppe eine anders gestaltete gleichlange Schulungsmaßnahme – Stresstraining plus kognitives Training – angeboten.

Eine Messung der kognitiven Fähigkeiten der Teilnehmer wurde vor Beginn der Intervention sowie unmittelbar nach Beendigung der Trainingsmaßnahme durchgeführt. Zudem wurden die Probanden gebeten, am ersten Schulungstag, an allen 20 Unterrichtstagen sowie am letzten Unterrichtstag verschiedene etablierte und eigenentwickelte Fragebögen auszufüllen. So wurde die Teilnahmemotivation in einer Skala zur positiven Konsequenzerwartung erfasst. Items, die verschiedene positive Folgen beschrieben, die sich aus der Teilnahme an der Maßnahme ergaben, wurden in Anlehnung an die spezifische Konsequenzerwartung und Kompetenzerwartung formuliert. Angelehnt an Untersuchungen zur Unterrichtsevaluation wurde die Bewertung verschiedener Aspekte der gerade erlebten Trainingseinheit durch die Teilnehmer erhoben, die mit den Dimensionen „Anregung“, „Stoff“ und „Sozial“ umschrieben werden konnten. Weiterhin wurde ein Monitoring des Leistungsfortschritts der Teilnehmer in den PC-gestützten Übungen vorgenommen.

Die Bedingungen, die zur Entstehung der Programmwirkung beitrugen, wurden mit Hilfe der Schlüsselemente der Prozessevaluation [Umfeld (context), Rekrutierung (recruitment), Teilnehmerate (reach), verfügbare Dosis (dose delivered), effektive Dosis (dose received), Behandlungstreue (fidelity), Umsetzung (implementation)] erfasst und beschrieben.

Zusätzlich wurde eine Bedarfsermittlung anhand eines Vergleichs von Teilnehmern und Nicht-Teilnehmern durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Mitarbeiter über die Gründe ihrer Nicht-Teilnahme schriftlich befragt.

Ein Trainingsprogramm mit einer möglichst hohen Teilnahmerate durchzuführen, ist ein implizites Ziel der Gesundheitsförderung. Zur Gewinnung von Teilnehmern wurden in dieser Maßnahme sowohl passive als auch aktive Strategien gewählt. Diese breitgefächerte Werbestrategie wurde honoriert. Dennoch erwies sich die soziale Komponente als ausbaufähig, wie z.B. die persönliche Ansprache durch Vorgesetzte. Verbesserungspotentiale waren hier durch eine stärkere Unterstützung sowie die Einbindung derartiger Maßnahmen in die Arbeitsplanung gegeben.

Ein hoher Bekanntheitsgrad war allerdings nicht gleichbedeutend mit einer hohen Teilnahmerate. Eine zentrale Fragestellung war, welche Mechanismen die Teilnahme an dem kognitiven Training steuerten. In welchen Faktoren unterschieden sich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer. Soziodemografisch unterschieden sich die befragten Arbeitnehmer, die nicht an der Maßnahme teilnahmen, nicht von den Trainings-Teilnehmern. Auch schätzten beide Gruppen ihren subjektiven Gesundheitszustand gleich gut ein, ebenso die derzeit erreichte Arbeitsfähigkeit. Von zentraler Bedeutung war die Motivation. Die Folgen einer Trainingsteilnahme wurden von Nicht-Teilnehmern und Teilnehmern unterschiedlich eingeschätzt. Die Konsequenzerwartung der Teilnehmer war signifikant höher als die der Nicht-Teilnehmer. Dies gilt sowohl für die Skala insgesamt als auch für einzelne Items der Skala.

Nicht nur die Entscheidung für die Teilnahme an einer Intervention, sondern auch die Beteiligung während des Programms stellten einen Erfolgsfaktor der Intervention dar. Die Teilnahmerate, gemittelt über alle Trainingseinheiten, war sehr hoch, verbunden mit einer extrem niedrigen Drop-out-Rate. Die Teilnehmer, die das Training beendeten, nahmen an mindestens 85% der Trainingsstunden teil, über die Hälfte der Teilnehmer war bei allen Trainingseinheiten.

Neben der Anwesenheit wurden auch die Beteiligung und aktive Aufnahme der Trainingsstunden erfasst. Hierfür wurde die Bewertung der verschiedenen Aspekte der gerade erlebten Trainingseinheit herangezogen. Die Teilnehmer konnten anhand ihrer Bewertung in verschiedene Gruppen eingeteilt werden, in diejenigen, die über die Zeit einen positiven Trend in der Beurteilung aufwiesen und diejenigen, die der Trainingsmaßnahme weniger zugewandt waren.

Unter Berücksichtigung der Motivationslage ergab sich ein differenzierteres Bild. Die Teilnehmer, deren Motivation weiterhin hoch blieb bzw. gesteigert wurde, beschäftigten sich intensiver mit den PC-Übungen, und sie profitierten am stärksten von dem kognitiven Training.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Beurteilung der Interventionsmaßnahme nicht nur allein anhand der Outcomeveränderung erfolgen sollte. Sie ist zu verknüpfen mit der vorangehenden Frage nach dem subjektiven Bedarf. Ebenso ist die aktive Beteiligung an der Trainingsmaßnahme miteinzubeziehen.

Einschränkend ist festzuhalten, dass hier nur eine Interventionsmaßnahme mit einer begrenzten Teilnehmerzahl untersucht werden konnte. Zudem war die Intensität der Befragung außerordentlich hoch. Eine Reduktion der Befragungsintervalle mit dem Ziel einer Entlastung der Teilnehmer wäre zu prüfen.

Literaturverzeichnis

Ajzen, I.: From intentions to actions: A theory of planned behavior. In: J. Kuhl; J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Berlin: Springer 1985.

Ajzen, I.: The theory of planned behavior. In: *Organisational Behavior and Human Decision Processes* 50 (1991), 179-211.

Ajzen, I.; Fishbein, M.: *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Engelwood Cliffs: Prentice-Hall 1980.

Armitage, C.J.; Connor, M.: Social cognition models and health behaviour: A structured review. In: *Psychology and Health* 15 (2000), 173-189.

Badura, B.; Walter, U.; Heilmann, T. (Eds.): *Betriebliche Gesundheitspolitik: Der Weg zur gesunden Organisation*. (2nd, rev. ed.). Heidelberg: Springer 2010.

Badura, B.; Ritter, W.; Scherf, M.: *Betriebliches Gesundheitsmanagement: Ein Leit-faden für die Praxis*. Berlin: Edition Sigma 1999.

Ball, K.; Berch, D.B.; Helmers, K.F.; Jobe J.B.; Leveck, M.D.; Marsike, M.; Morris, J.N.; Rebok, G.W.; Smith, D.M.; Tennstedt, S.L.; Unverzagt, F.W.; Willis, S.L.: Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomised controlled trial. In: *Journal of the American Medical Association* 288(18) (2002), 2271-2281.

Baltes, P.B.: Theoretical propositions of life-span developmental psychology: On the dynamics between growth and decline. In: *Developmental Psychology* 23(5) (1987), 611-626.

Baltes, P.B.; Lindenberger, U.; Staudinger, U.M.: Life span theory in developmental psychology. In: W. Damon; R.M. Lerner (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development* (6th ed., pp. 569-664). New York: Wiley 2006.

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

Bandura, A.: *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Engelwood Cliffs: Prentice-Hall 1986.

Baranowski, T.; Cerin, E.; Baranowski, J.: Steps in the design, development and formative evaluation of obesity prevention-related behavior change trials. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 6(6) (2009).

Bechmann, S.; Jäckle, R.; Lück, P.; Herdegen, R.: *Motive und Hemmnisse für Betriebliches Gesundheitsmanagement (BGM): Umfrage und Empfehlungen*. IGA Report 20. Essen: BKK Bundesverband 2010.

Becker, M.H. (Ed.): The health belief model and personal health behavior. Thorofare: Slack 1974.

Blume, A.: Arbeitsrechtliche und arbeitswissenschaftliche Grundlagen. In: B. Badura, U. Walter; T. Hehlmann (Eds.), Betriebliche Gesundheitspolitik: Der Weg zur gesunden Organisation (2nd, rev. ed., pp. 106-132). Heidelberg: Springer 2010.

BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Ed.): Fünfter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland. Potentiale des Alters in Wirtschaft und Gesellschaft. Der Beitrag älterer Menschen zum Zusammenhalt der Generationen. Bericht der Sachverständigenkommission. Berlin: Eigenverlag 2006.

Bosma, H.; van Boxtel, M.P.; Ponds, R.W; Houx, P.J.; Burdorf, A.; Jolles, J.: Mental work demands protect against cognitive impairment: MAAS prospective cohort study. In: Experimental Aging Research 29 (2003), 33-45.

Broadbent, D.E.; Cooper, P.F.; FitzGerald, P.; Parkes, K.R.: The Cognitive Failure Questionnaire and its correlates. In: British Journal of Clinical Psychology 21 (1982), 1-16.

Bryk, A.S.; Raudenbush, S.W.: Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods. Newbury Park: Sage 1992.

Bullinger, M.; Kirchberger, I.: SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand: Handanweisung. Göttingen: Hogrefe 1998.

BzgA – Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung: Evaluation – ein Instrument zur Qualitätssicherung in der Gesundheitsförderung. Köln: BzgA 1999.

Cattell, R.B.: Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. In: Journal of Educational Psychology 54(1) (1963), 1-22.

Cassavaugh, N.D.; Kramer, A.F.: Transfer of computer-based training to simulated driving in older adults. Applied Ergonomics 40 (2009), 943-952.

Cook, T.D.; Campbell, D.T.: Quasi-experimentation: Design and analysis issues for field settings. Chicago: Rand McNally 1979.

DeGEval – Gesellschaft für Evaluation: Standards für Evaluation (1st ed.). Köln: DeGEval 2002.

DeGEval – Gesellschaft für Evaluation: Standards für Evaluation (4th ed.). Köln: DeGEval 2008.

Ditton, H.: Mehrebenenanalyse: Grundlagen und Anwendungen des Hierarchisch Linearen Modells. Weinheim: Juventa 1998.

Drechsler, R.: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Version 2.1). In: D. Schellig, R. Drechsler, D. Heinemann; W. Sturm (Eds.), Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen (pp. 826-833). Göttingen: Hogrefe 2009a.

Drechsler, R.: Regensburger Wortflüssigkeitstest (RWT). In: D. Schellig, R. Drechsler, D. Heinemann; W. Sturm (Eds.), Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen (pp. 906-913). Göttingen: Hogrefe 2009b.

Ducki, A.: Diagnose gesundheitsförderlicher Arbeit: Eine Gesamtstrategie zur betrieblichen Gesundheitsanalyse. Zürich: vdf 2000.

Elkeles, T.: Evaluation von Gesundheitsförderung und Evidenzbasierung? In: W. Bödeker; J. Kreis (Eds.), Evidenzbasierte Gesundheitsförderung und Prävention. Reihe Gesundheitsförderung und Selbsthilfe, 17 (pp. 111-153). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW 2006.

Elkeles, T.; Beck, D.: Evaluation von Betrieblicher Gesundheitsförderung – mehr als ein „Datenvergleich“. In: G. Faller (Ed.), Lehrbuch Betriebliche Gesundheitsförderung (2nd ed., pp. 173-179). Bern: Huber 2012.

Eid, M.; Gollwitzer, M.; Schmitt, M.: Statistik und Forschungsmethoden. Weinheim: Beltz 2010.

ENWPH – Europäisches Netzwerk für Gesundheitsförderung: Luxemburger Deklaration zur betrieblichen Gesundheitsförderung in der Europäischen Union. 1997. Unter: http://www.netzwerk-bgf.at/mediaDB/677702_Luxemburger%20Deklaration%20Fassung%201997%20deutsch.pdf, Zugriff am 24.04.2013.

Fishbein, M.; Ajzen, I.: Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research. Reading: Addison-Wesley 1975.

Fitzmaurice, G.M.; Laird, N.M.; Ware, J.H.: Applied longitudinal analysis. New York: Wiley 2004.

Fuchs, R.: Konsequenzerwartung als Determinante des Sport- und Bewegungsverhaltens. In: Zeitschrift für Gesundheitspsychologie Band II(4) (1994), 269-291.

Fuchs, R.: Das MoVo-Modell als theoretische Grundlage für Programme der Gesundheitsverhaltensänderung. In: R. Fuchs, W. Göhner; H. Fuchs: Aufbau eines körperlich-aktiven Lebensstils: Theorie, Empirie und Praxis (pp. 317-325). Göttingen: Hogrefe 2007.

Fuchs, R.; Seelig, H.; Göhner, W.; Burton, N.W.; Brown, W.J.: Cognitive mediation of intervention effects on physical exercise: causal models for the adoption and maintenance stage. In: Psychology and Health 27 (2012), 1480-1499.

Gajewski, P.; Falkenstein, M.: Fluide kognitive Funktionen bei Beschäftigten in der Automobilindustrie. In: G. Freude, M. Falkenstein; J. Zülch (Eds.), Förderung und Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer. Abschlussbericht des Projektes „PFIFF“ (pp. 31-39). Dortmund: Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) 2009.

Gajewski, P.; Haas, K.; Rose, U.; Stahn, C.; Zülch, J.: Evaluation der Trainingsmaßnahmen. In: Bundesanstalt für Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz (Ed.), Länger geistig fit im Beruf! Abschlussbericht PFIFF 2 (pp. 36-56). Dortmund: Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) 2012.

Gajewski, P.; Wild-Wall, N.; Schapkin, S.; Erdmann, U.; Freude, G.; Falkenstein, M.: Effects of aging and job demands on cognitive flexibility assessed by task switching. In: *Biological Psychology* 85 (2010), 187-199.

Glasgow, R.E.; McCaul, K.D.; Fisher, K.J.: Participation in worksite health promotion: A critique of the literature and recommendations for future practice. In: *Health Education & Behavior* 20(3) (1993), 391-408.

Göhner, W.; Seelig, H.; Fuchs, R.: Intervention effects on cognitive antecedents of physical exercise: A 1-year follow-up study. In: *Applied Psychology: Health and Well-Being* 1(2) (2009), 233-256.

Gollwitzer, P.M.: Implementation intentions: Strong effects of simple plans. In: *American Psychologist* 54 (1999) 493-503.

Gopher, D.; Well, M.; Bareket, T.: Transfer of skill from a computer game trainer to flight. In: *Human Factors* 36(3) (1994), 387-405.

Groeneveld, I.F.; Proper, K.I.; van der Beek, A.J.; Hildebrandt, V.H.; van Mechelen, W.: Factors associated with non-participation and drop-out in a lifestyle intervention for workers with an elevated risk of cardiovascular disease. In: *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* (2009), 6:80.

Groeneveld, I.F.; Proper, K.I.; van der Beek, A.J.; Hildebrandt, V.H.; van Mechelen, W.: Lifestyle-focused interventions at the workplace to reduce the risk of cardiovascular disease – a systematic review. In: *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(3) (2010), 202–215.

Hager, W.: Wirksamkeits- und Wirksamkeitsunterschiedshypothesen, Evaluationsparadigmen, Vergleichsgruppen und Kontrolle. In: W. Hager, J.-L. Patry; H. Brezing (Eds.), *Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen: Standard und Kriterien* (pp. 180-201). Bern: Huber 2000.

Hager, W.; Hasselhorn, M.: Psychologische Interventionsmaßnahmen: Was sollen sie bewirken können? In: W. Hager, J.-L. Patry; H. Brezing (Eds.), *Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen: Standard und Kriterien* (pp. 41-85). Bern: Huber 2000.

Harden, A.; Peersman, G.; Oliver, S.; Mauthner, M.; Oakley, A.: A systematic review of the effectiveness of health promotion interventions in the workplace. In: Occupational Medicine 49(8) (1999), 540-548.

Hasselhorn, M.; Mähler, C.: Transfer: Theorien, Technologien und empirische Erfassung. In: W. Hager, J.-L. Patry; H. Brezing (Eds.), Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen: Standard und Kriterien (pp. 86-101). Bern: Huber 2000.

Hasselhorn, H.-M.; Portuné, R.: Stress, Arbeitsgestaltung und Gesundheit. In: B. Badura, U. Walter; T. Hehlmann (Eds.), Betriebliche Gesundheitspolitik: Der Weg zur gesunden Organisation (2nd, rev. ed., pp. 361-376). Heidelberg: Springer 2010.

Heckhausen, H.: Motivation und Handeln. Berlin: Springer 1989.

Helmstädter, C.; Lendt, M.; Lux, S.: Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest. Weinheim: Beltz 2001.

Hertzog, C.; Kramer, A.F.; Wilson, R.S.; Lindenberger, U.: Enrichment effects on adult cognitive development: Can the functional capacity of older adults be preserved and enhanced? In: Psychological science in the public interest 9(1) (2009), 1-49.

Hoffmann, L.; Stawski, R.S.: Persons as contexts: Evaluating between-person and within-person effects in longitudinal analysis. In: Research in Human Development 6(2-3) (2009), 97-120.

Hollederer, A.: Betriebliche Gesundheitsförderung in Deutschland - Ergebnisse des IAB-Betriebspanels 2002 und 2004. Gesundheitswesen 69(2) (2007), 63-76.

Horn, W.: Leistungsprüfsystem (L-P-S) (2nd, rev. ed.). Göttingen: Hogrefe 1983.

Horn, W.: Leistungsprüfsystem (L-P-S) (1st ed.). Göttingen: Hogrefe 1962.

Hox, J.J.: Multilevel analysis: Techniques and applications (2nd ed.). New York: Routledge. 2010.

Kaba-Schönstein, L.: Gesundheitsförderung I: Definition, Ziele, Prinzipien, Handlungsfelder und -strategien, In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) (Ed.), Leitbegriffe der Gesundheitsförderung: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden der Gesundheitsförderung (4th ed., pp. 73-78). Schwabenheim a. d. Selz: Sabo 2003.

Kim, A.E.; Towers, A.; Renaud, J.; Zhu, J.; Shea, J.A.; Galvin, R.; Volpp, K.G.: Application of the RE-AIM framework to evaluate the impact of a worksite-based financial incentive intervention for smoking cessation. In: Journal of Occupational and Environmental Medicine 54(5) (2012), 610-614.

Klauer, K.J.: Denksport für Ältere. Bern: Huber 2008.

Knapp, T.R.; Schafer, W.D.: From gain score t to ANCOVA F (and vice versa). In: Practical Assessment, Research & Evaluation 14(6) (2009).

Knoll, N.; Scholz, U.; Rieckmann, N. (Eds.): Einführung in die Gesundheitspsychologie. Stuttgart: UTB 2005.

Kreft, I.; de Leeuw, J.; Aiken, L.: The effect of different forms of centering in hierarchical linear models. In: *Multivariate Behavioral Research* 30(1) (1995), 1-21.

Kromrey, H.: Evaluation – ein vielschichtiges Konzept. Begriff und Methodik von Evaluierung und Evaluationsforschung. Empfehlungen für die Praxis. In: *Sozialwissenschaften und Berufspraxis* 24(2) (2001), 105-131.

Kromrey, H.: Evaluation – ein Überblick. In: H. Schöch (Ed.): *Was ist Qualität. Die Entzauberung eines Mythos* (pp. 31-85). Berlin: Wissenschaftlicher Verlag 2005.

Kruse, A.: Arbeitsmodelle der Zukunft: Lebenszyklusorientierung und veränderte Personalaltersstrukturen. München: Schriftenreihe des Roman Herzog Instituts 2009.

Kruse, A.: Gesund altern: Stand der Prävention und Entwicklung begleitender Präventionsstrategien. Baden-Baden: Nomos Verlag 2002.

Kruse, A.; Hinner, J.; Ding-Greiner, C.; Karklina, Z.: ELMA – Erhaltung der beruflichen Leistungskapazität und der Motivation älterer Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer: Projektbericht. 2010. Unter: http://www.gero.uni-Heidelberg.de/md/gero/forschung/elma_abschlussbericht.pdf, Zugriff am: 26.10.2012.

Lakerveld, J.; Ijzelenberg, W.; van Tulder M.W.; Hellemans, I.M.; Rauwerda, J.A.; van Rossum, A.C.; Seidell, J.C.: Motives for (not) participating in a lifestyle intervention trial. In: *BMC Medical Research Methodology* 8:17 (2008).

Laird, N.M.; Ware, J.H.: Random-effects models for longitudinal data. In: *Biometrics* 38(4) (1982), 963-974.

Langer, W.: Mehrebenenanalyse: Eine Einführung für Forschung und Praxis (2nd ed.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften 2009.

Langhoff, T.: Den demographischen Wandel im Unternehmen erfolgreich gestalten: Eine Zwischenbilanz aus arbeitswissenschaftlicher Sicht. Berlin: Springer 2009.

Lehrl, S.: GeJo-Leitfaden. Ebersberg: Vless 1995.

Lehrl, S.; Lehrl, M.; Weickmann, E.: MAT Gehirnjogging: Eine Einführung in das Mentale AktivierungsTraining. Ebersberg: Vless 1994.

Linnan, L.; Steckler, A.: Process evaluation for public health interventions and research: An Overview. In: A. Steckler; L. Linnan (Eds.), *Process evaluation for public health interventions and research* (pp. 1-24). San Francisco: Jossey-Bass 2002.

Lippke, S.; Renneberg, B.: Theorien und Modelle des Gesundheitsverhaltens. In: B. Renneberg; P. Hammelstein (Eds.). *Gesundheitspsychologie* (pp. 35-60). Heidelberg: Springer 2006.

Lipsey, M.W.; Corday, D.S.: Evaluation methods for social intervention. In: Annual Review of Psychology 51 (2000), 345-375.

Luszczynska, A.; Schwarzer, R.: Planning and self-efficacy in the adoption and maintenance of breast self-examination: A longitudinal study on self-regulatory cognitions. In: Psychology & Health 18 (2003), 93-108.

Lüthi, M.: Trail Making Test (TMT). In: D. Schellig, R. Drechsler, D. Heinemann; W. Sturm (Eds.), Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen (pp. 826-833). Göttingen: Hogrefe 2009.

Matsumoto, M.; Nishimura, T.: Mersenne Twister: A 623-dimensionally equidistributed uniform pseudorandom number generator. In: ACM Transactions on Modeling and Computer Simulations, 8(1) (1998), 3-30.

Maddala, G.S.: Limited-dependent and qualitative variables in econometrics. Cambridge: Cambridge University Press 1986.

Maris, E.: Covariance adjustment versus gain scores—revisited. In: Psychological Methods 3(3) (1998), 309-327.

Marquié J.C.; Duarte, L.R.; Bessières, P.; Dalm, C.; Gentil, C.; Ruidavets, J.B.: Higher mental stimulation at work is associated with improved cognitive functioning in both young and older workers. In: Ergonomics 53:11 (2010) 1287-1301.

Martin, M.; Clare, L.; Altgassen A.M.; Cameron, M.H.; Zehnder, F.: Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment (review). In: Cochrane Database of Systematic Reviews 2011, Issue 1. Art. No.: CD006220. DOI: 10.1002/14651858.CD006220.pub2. (2011).

Mittag, W.; Hager, W.: Ein Rahmenkonzept zur Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen. In: W. Hager, J.-L. Patry; H. Brezing (Eds.), Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen: Standard und Kriterien (pp. 102-128). Bern: Huber 2000.

Mittag, W.; Jerusalem, M.: Evaluation von Präventionsprogrammen. In: Schwarzer, R. (Ed.), Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch (pp. 595-611). Göttingen: Hogrefe 1997.

Mörschhäuser, M.; Ochs, P.; Huber, A.: Demographiebewusstes Personalmanagement: Strategien und Beispiele für die betriebliche Praxis. Gütersloh: Verlag Bertelsmann-Stiftung 2008.

Nezlek, J.B.; Schröder-Abé, M.; Schütz, A.: Mehrebenenanalysen in der psychologischen Forschung: Vorteile und Möglichkeiten der Mehrebenenmodellierung mit Zufallskoeffizienten. In: Psychologische Rundschau 57(4) (2006), 213-223.

Olejnik, S.F.; Algina, J.: A review of nonparametric alternatives to analysis of covariance. In: Evaluation Review 9 (1985) 51-83.

Orbell, S.; Sheeran, P.: "Inclined abstainers": A problem for predicting health behaviour. In: *British Journal of Social Psychology* 37(2) (1998), 151-166.

Oswald, W.D.; Fleischmann, U.M.: Nürnberger-Alters-Inventar (NAI): Testinventar, NAI-Testmanual und Textband. Göttingen: Hogrefe 1982.

Oswald, W.D.; Fleischmann, U.M.: Nürnberger-Alters-Inventar (4th ed.). Göttingen: Hogrefe 1999.

Oswald, W.D.; Gunzelmann, T.; Rupprecht, R.; Hagen, B.: Differential effects of single versus combined cognitive and physical training with older adults: The SimA study in a 5-year perspective. In: *European Journal of Ageing* 3 (2006), 179-192.

Øvretveit, J.: Evaluation gesundheitsbezogener Interventionen: Einführung in die Bewertung von gesundheitsbezogenen Behandlungen, Dienstleistungen, Richtlinien und organisatorischen Interventionen. Bern: Huber 2002.

Owen, A.M.; Hampshire, A.; Grahn, J.A.; Stenton, R.; Dajani, S.; Burns, A.S.; Howard, R.J.; Ballard, C.G.: Putting brain training to the test. In: *Nature* 465(10) (2010), 775-778.

Potter, G.G.; Plassman, B.L.; Helms, M.J.; Foster, S.M.; Edwards, N.W.: Occupational characteristics and cognitive performance among elderly male twins. In: *Neurology* 67 (2006), 1377-1382.

Prochaska, J.O.; DiClemente, C.C.: Stages and processes of self-change of smoking: Toward an integrative model of change. In: *Journal of Consulting and Clinical Psychology* 51 (1983), 390-395.

Prochaska, J.O.; DiClemente, C.C.: Common processes of self-change in smoking, weight control, and psychological distress. In: S. Shiffman; T.A. Wills (Eds.), *Coping and substance use* (pp. 345-363). San Diego: Academic Press 1985.

Prochaska, J.O.; Redding, C.A.; Harlow, L. Rossi, J.S.; Velicer, W.F.: The trans-theoretical model of change and HIV prevention: A review. In: *Health Education & Behavior* 21 (1994b), 471-486.

Prochaska, J.O.; Velicer, W.F.; Guadagnoli, E.; Rossi, J.S.; DiClemente, C.C.: Patterns of change: Dynamic typology applied to smoking cessation. In: *Multivariate Behavioral Research* 26(2) (1991), 83-107.

Prochaska, J.O.; Velicer, W.F.; Rossi, J.S.; Goldstein, M.G.; Marcus, B.H.; Rakowski, W.; Fiore, C.; Harlow, L.L.; Redding, C.A.; Rosenbloom, D.; Rossi, S.R.: Stages of change and decisional balance for 12 problem behaviors. In: *Health Psychology* 13(1) (1994a), 39-46.

Quade, D.: Rank analysis of covariance. In: *Journal of the American Statistical Association* 62(320) (1967), 1187-1200.

Quené, H.; van den Bergh, H.: On multi-level modeling of data from repeated measures designs: a tutorial. In: *Speech Communication* 43 (2004), 103-121.

Raudenbush, S.W.; Bryk, A.S.: Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods (2nd ed.). Thousand Oaks: Sage 2002.

Reitan, R.M.: Trail Making Test. Tuscon: Reitan neuropsychological Laboratory 1992.

Renner, B.; Knoll, N.; Schwarzer, R.: Age and body weight make a difference in optimistic health beliefs and nutrition behaviors. In: *International Journal of Behavioral Medicine* 7 (2000), 143-159.

Renner, B.; Schwarzer, R.: Gesundheit: Selbstschädigendes Handeln trotz Wissen. In: H. Mandl; J. Gerstenmaier (Eds.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln: Empirische und theoretische Lösungsansätze* (pp. 25-50). Göttingen: Hogrefe 2000.

Rey, A.: L'examen psychologique dans le cas d'encéphalopathie traumatique. In: *Archives de Psychologie* 28 (1941), 286-340.

Richenhagen, G.: Leistungsfähigkeit, Arbeitsfähigkeit, Beschäftigungsfähigkeit und ihre Bedeutung für das Age Management. In: G. Freude, M. Falkenstein; J. Zülch (Eds.), *Förderung und Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer. Abschlussbericht des Projektes „PFIFF“* (pp. 73-86). Dortmund: Initiative Neue Qualität der Arbeit (INQA) 2009.

Rogers, R.W.: A protection motivation theory of fear appeals and attitude change. In: *Journal of Psychology* 91 (1975), 93-114.

Rogers, R.W.: Cognitive and psychological processes in fear appeals and attitude change: A revised theory of protection motivation. In: J.R. Cacioppo; R.E. Petty (Eds.), *Social psychology: A sourcebook* (pp. 153-176). New York: Guilford Press 1983.

Rogosa, D.: Myths about longitudinal research. In: K.W. Schaie, R.T. Campell, W.M. Meredith; S.C. Rawlings (Eds.), *Methodological issues in aging research* (pp. 171-209). New York: Springer 1988.

Rose, U.: Von der Bedarfsanalyse zur Evaluationsforschung: Über den Gebrauch empirisch gestützter Entscheidungshilfen zur Förderung der Lehrgesundheit. In: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Ed.), *Lehrgesundheit. Praxisrelevante Modelle zur nachhaltigen Gesundheitsförderung von Lehrern auf dem Prüfstand* (pp. 7-22). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW 2005.

Rosen, C.S.: Is the sequencing of change processes by stage consistent across health problems? A meta-analysis. In: *Health Psychology* 19(6) (2000), 593-604.

Rosenbrock, R.: Betriebliche Gesundheitsförderung, In: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (BzgA) (Ed.), Leitbegriffe der Gesundheitsförderung: Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden der Gesundheitsförderung (4th ed., pp. 21-23). Schwabenheim a. d. Selz: Sabo 2003.

Rosenstock, I. M.: Why people use health services. In: Milbank Memorial Fund Quarterly 44 (1966), 94-127.

Rossi, P.H.; Freeman, H.E.: Evaluation: A systematic approach (5th ed.). Newbury Park: Sage 1993.

Rossi, P.H.; Freemann, H.E.; Hofmann, G.: Programm-Evaluation: Einführung in die Methoden angewandter Sozialforschung. Stuttgart: Enke 1988.

Rossi, P.H.; Lipsey, M.W.; Freeman, H.E.: Evaluation: A systematic approach (7th ed.). Thousand Oaks Park: Sage 2004.

Rütten, A.; Abu-Omar, K.; Meierjürgen, R.; Lutz, A.; Adlwarth, W.: Was bewegt Nicht-Beweger? In: Prävention und Gesundheitsförderung 4 (2009), 245-250.

Rump, J.; Eilers, S.: Managing employability. In: J. Rump, T. Sattelberger; H. Fischer (Eds.), Employability management: Grundlagen, Konzepte, Perspektiven (pp. 13-73). Wiesbaden: Springer 2006.

Salthouse, T.A.: Mental exercise and mental aging: Evaluating the validity of the "use it or lose it" hypothesis. In: Perspectives on Psychological Science 1(1) (2006), 68-87.

Salthouse, T.A.: When does age-related cognitive decline begin? In: Neurobiology of Aging 30(4) (2009), 507-514.

Salthouse, T.A.; Atkinson, T.M.; Berish, D.E.: Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. In: Journal of Experimental Psychology 132(4) (2003), 566-594.

Sargirli, A.; Kausch, B.: Stichwort Leistungsfähigkeit. In: K. Landau (Ed.), Lexikon Arbeitsgestaltung – Best practice im Arbeitsprozess (pp. 787-790). Wiesbaden: Universum 2007.

Saunders, R.P.; Evans, M.H.; Joshi, P.: Developing a process-evaluation plan for assessing health promotion program implementation: A how-to guide. In: Health Promotion Practice 6(2) (2005), 134-147.

Schellig, D.: Verbaler Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT). In: D. Schellig, R. Drechsler, D. Heinemann; W. Sturm (Eds.), Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen (pp. 497-508). Göttingen: Hogrefe 2009.

Schellig, D.; Drechsler, R.; Heinemann, D.; Sturm, W. (Eds.): Handbuch neuropsychologischer Testverfahren: Aufmerksamkeit, Gedächtnis, exekutive Funktionen. Göttingen: Hogrefe 2009.

Schmiedek, F.; Bauer, C.; Lövdén, M.; Brose, A.; Lindenberger, U.: Cognitive enrichment in old age: Web-based training programs. In: *GeroPsych* 23(2) (2010), 59-67.

Scholz, U.; Schwarzer, R.: Modelle der Gesundheitsverhaltensänderung. In: R. Schwarzer (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich C Theorie und Forschung, Serie X Gesundheitspsychologie, Band 1* (pp. 389-405). Göttingen: Hogrefe 2005.

Schwarzer, R.: Self-efficacy in the adoption and maintenance of health behaviors: Theoretical approaches and a new model. In: R. Schwarzer (Ed.), *Self-efficacy: Thought control of action* (pp. 217-243). Washington: Hemisphere 1992.

Schwarzer, R.: Modeling health behavior change: How to predict and modify the adoption and maintenance of health behaviors. In: *Applied Psychology* 57(1) (2008), 1-29.

Scriven, M.: The methodology of evaluation. In: R.W. Tyler, M. Gagne; M. Scriven (Eds.), *Perspectives of curriculum evaluation. Volume I* (pp. 39-83). Chicago: Rand McNally 1967.

Shadish, W.R.; Cook, T.D.; Campbell, D.T.: *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference.* Boston: Houghton Mifflin. 2002.

Sheeran, P.: Intention-behaviour relations: A conceptual and empirical review. In: M. Hewstone; W. Stroebe (Eds.), *European review of social psychology*, 12 (pp.1-36). Chichester: Wiley 2002.

Sedlmeier, P.; Renkewitz, F.: *Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie.* München: Pearson Studium 2008.

Singer, J.D.: Using SAS PROC MIXED to fit multilevel models, hierarchical models, and individual growth models. In: *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 24(4) (1998), 323-355.

Singer, J.D.; Willett, J.B.: *Applied longitudinal data analysis: Modeling change and event outcome.* New York: Oxford University Press 2003.

Slesina, W.: Formen betrieblicher Gesundheitsförderung: Bedarf an Evaluation und Qualitätssicherung. In: W. Pfaff; W. Slesina (Eds.), *Effektive betriebliche Gesundheitsförderung: Konzepte und methodische Ansätze zur Evaluation und Qualitätssicherung* (pp. 17-26). Weinheim: Juventa 2001.

Slesina, W.: Betriebliche Gesundheitsförderung in der Bundesrepublik Deutschland. In: *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz* 51 (2008), 296-304.

Stockmann, R.: Einführung in die Evaluation. In: R. Stockmann (Ed.), Handbuch zur Evaluation: Eine praktische Handlungsanleitung (pp. 24-70). Münster: Waxmann 2007.

Sockoll, I.; Kramer, I.; Bödeker, W.: Wirksamkeit und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention: Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz 2000 bis 2006. IGA-Report 13. Essen: BKK Bundesverband 2008.

Stahn, C.: Evaluation einer Interventionsmaßnahme zur Steigerung der kognitiven Leistungsfähigkeit bei älteren Arbeitnehmern in der Automobilbranche. Dortmund, Technische Universität Dortmund, Dissertation, 2011. Unter: <http://d-nb.info/1018126902/34>, Zugriff am 20.01.2012.

Statistisches Bundesamt: Bevölkerung Deutschlands bis 2060: 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt 2009.

Statistisches Bundesamt: Bevölkerung, Erwerbstätige, Erwerbslose, Erwerbsspersonen, Nichterwerbsspersonen: Deutschland, Jahre, Altersgruppen - Tabelle. Mikrozensus, 2013. Unter: <http://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data>. Zugriff am 23.04.2013.

Sturm, W.; Willmes, K.; Horn, W.: Leistungsprüfsystem für 50- bis 90-Jährige (LPS 50+). Göttingen: Hogrefe 1993.

Tischler, L.; Petermann, F.: Testbesprechung: Trail Making Test (TMT). In: Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie 58(1) (2010), 79-81.

Tuomi, K.; Ilmarinen, J.; Jahkola, A.; Katajarinne, L.; Tulkki, A.: Work Ability Index (2nd ed.). Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health 1998.

Tuomi, K.; Ilmarinen, J.; Jahkola, A.; Katajarinne, L.; Tulkki, A.: Arbeitsbewältigungsindex - Work Ability Index. Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Ü14. Bremerhaven: NW 2001.

Velicer, W.F.; DiClemente, C.C.; Rossi, J.S.; Prochaska, J.O.: Relapse situations and self-efficacy: An integrative model. In: Addictive Behaviors 15 (1990), 271-283.

Verhaeghen, P.; Salthouse, T.A.: Meta-analyses of age-cognition relations in adulthood: Estimates of linear and nonlinear age effects and structural models. In: Psychological Bulletin 122(3) (1997), 231-249.

Vollmann, M.; Weber, H.: Gesundheitspsychologie. In: S. Lautenbacher, A. Schütz; H. Selg (Eds.), Psychologie: Eine Einführung in ihre Grundlagen und Anwendungsfelder (3rd ed., pp. 436-452). Stuttgart: Kohlhammer 2005.

Volz-Sidiropoulou, E.; Poll, E.; Forkmann, T.; Gauggel, S.: Erweiterte Altersnorm zum Verbalen Lern- und Merkfähigkeitstest (VLMT). In: Klinische Diagnostik und Evaluation 3 (2010), 226-243.

Ware, J.E.: How to score the revised MOS 36 short form health scales (SF-36). Boston: The Health Institute, New England Medical Center Hospital 1988.

Ware, J.E.; Sherbourne, C.D.: The MOS 36-item short form health survey (SF-36). I. Conceptual frame work and item selection. In: *Medical Care* 30 (1992), 473-483.

Weinert, P.; Baukens, M.; Bollérot, P.; Pineschi-Gapenne, M.; Walwei, U. (Eds.): Beschäftigungsfähigkeit: Von der Theorie zur Praxis (Soziale Sicherheit; Bd. 4) (p. 82), zit. bei Rump, J.; Eilers, S. (2006). Managing employability. In: J. Rump, T. Sattelberger; H. Fischer (Eds.), *Employability management: Grundlagen, Konzepte, Perspektiven* (p. 20). Wiesbaden: Springer 2001.

Weinstein, N.D.; Sandeman, P.M.: A model of precaution adoption process: Evidence from home radon testing. In: *Health Psychology* 11 (1992), 170-180.

Weiss, C.H.: Evaluierungsforschung, zit. bei Stockmann, R.: Qualitätsmanagement und Evaluation – Konkurrierende oder sich ergänzende Konzepte? CEval-Arbeitspapiere 3 (p. 11). Saarbrücken: Centrum für Evaluation 1974 /2002.

Werner, J.: Lineare Statistik: Allgemeines lineares Modell. Weinheim: Beltz 1997.

Westermann, R.: Merkmal und Varianten von Evaluationen: Überblick und Klassifikation. In: *Zeitschrift für Psychologie* 210(1) (2002), 4-26.

WHO – World Health Organisation: Präambel zur Satzung. Genf: WHO 1948.

WHO – World Health Organisation: Ottawa Charter for Health Promotion. Erste Internationale Konferenz über Gesundheitsförderung, Ottawa, Kanada, 17.–21.11.1986, 1986. Unter: <http://www.euro.who.int/de/who-we-are/policy-documents/ottawa-charter-for-health-promotion,-1986>, Zugriff am 23.04.2013.

Wild-Wall, N.; Gajewski, P.; Falkenstein, M.: Kognitive Leistungsfähigkeit älterer Arbeitnehmer. In: *Zeitschrift für Gerontologie und Geriatrie* 42 (2009), 299–304.

Willis, S.I.; Tennstedt, S.L.; Marsiske, M.; Ball, K.; Elias, J.E.; Koepke, K.M.; Morris, J.N.; Rebok, G.W.; Unverzagt, F.W.; Stoddard, A.M.; Wright, E.: Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. In: *The Journal of the American Medical Association* 296(23) (2006), 2805-2814.

Willet, J.B.; Singer, J.D.; Martin, N.C.: The design and analysis of longitudinal studies of development and psychopathology in context: Statistical models and methodological recommendations. In: *Development and Psychopathology* 10 (1998), 395-426.

Witte, K.; Allen, M.: A meta-analysis of fear-appeals: Implications for effective public health campaigns. In: *Health Education & Behavior* 27(5) (2000), 591-615.

Wottawa, H.; Thierau, H.: Lehrbuch Evaluation (2nd, rev. ed.). Bern: Huber 1998.

Ziegelmann, J.P.: Gesundheits- und Risikoverhalten. In: R. Schwarzer, M. Jerusalem; H. Weber (Eds.), Gesundheitspsychologie von A-Z (pp. 152-155). Göttingen: Hogrefe 2002.

Zimmermann, P.; Fimm, B.: Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (Version 2.1). Herzogenrath: Psytest 2002.

Zimolong, B.; Elke, G.: Betriebliche Gesundheitsförderung. Studienbrief des Lehrstuhls für Arbeits- und Organisationspsychologie der Universität Bochum, 2006. Unter: www.ruhr-uni-bochum.de/imperia/md/content/psy_auo/studbrief2.pdf. Zugriff am 18.06.2013.

Zimolong, B.; Elke, G.; Trimpop, R.: Gesundheitsmanagement. In: B. Zimolong; U. Konradt (Eds.), Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie III Wirtschafts- Organisations- und Arbeitspsychologie, Band 2 Ingenieurpsychologie (pp. 633-668). Göttingen: Hogrefe 2006.

Abbildungsverzeichnis

	Seite	
Abb. 2.1	Das Sozial-kognitive Prozessmodell des Gesundheitsverhaltens (HAPA); nach Schwarzer (2008)	29
Abb. 3.1	Modell des Einflusses von Mediations- und Moderationsvariablen auf Interventions-Ergebnisse	34
Abb. 3.2	Untersuchungsdesign der vorliegenden Studie	37
Abb. 4.1	Prozentuale Verteilung der Altersgruppen der Teilnehmer und der Belegschaft	63
Abb. 4.2	Gründe für Nicht-Teilnahme in % der Nennung (Mehrfachnennung möglich)	65
Abb. 4.3	Veränderung der Teilnahmewilligkeit in % bei Variation von Barrieren	66
Abb. 4.4	Besuchte Trainingseinheiten in % gesamt und nach Trainingsvariante	67
Abb. 4.5	Beurteilung der Dimension „Anregung“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante	68
Abb. 4.6	Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Anregung“)	72
Abb. 4.7	Beurteilung der Dimension „Stoff“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante	73
Abb. 4.8	Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Stoff“)	76
Abb. 4.9	Beurteilung der Dimension „Sozial“ nach Trainingseinheiten und Trainingsvariante	77
Abb. 4.10	Bewertung der beiden Trainingsvarianten im Zeitverlauf (Dimension „Sozial“)	81
Abb. 4.11	Benotung der Maßnahme gesamt und nach Trainingsvariante	84
Abb. 4.12	Einschätzung der Transfermöglichkeit in den Alltag und Wissenszuwachs über Gesundheit in Prozent	84
Abb. 4.13	Empirischer und über die Zeit geschätzter Verlauf der Beurteilung der Dimension „Anregung“ von sechs ausgewählten Teilnehmern	99

Tabellenverzeichnis

	Seite	
Tab. 3.1	Soziodemographische Daten der Teilnehmer nach Interventionsmaßnahme	39
Tab. 3.2	Interne Konsistenz der Skalen	45
Tab. 3.3	Eingesetzte Leistungstests, Funktionsbereiche und Kennwerte	47
Tab. 4.1	Genannte Informationsquellen in % der Nennung nach Jahren	60
Tab. 4.2	Vergleich Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer	64
Tab. 4.3	Teilnehmer und Nicht-Teilnehmer nach Konsequenzerwartung	64
Tab. 4.4	Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Anregung“	69
Tab. 4.5	Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Anregung“	71
Tab. 4.6	Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Stoff“	74
Tab. 4.7	Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Stoff“	75
Tab. 4.8	Modellentwicklung der Beurteilung der Trainingsmaßnahme Dimension „Sozial“	77
Tab. 4.9	Modell der Beurteilung der Trainingsvarianten Dimension „Sozial“	79
Tab. 4.10	Einfluss der Kompetenz-, Konsequenzerwartung und Leistungsfähigkeit auf die Beurteilung der Trainingsvarianten (Dimension Anregung, Stoff, Sozial)	87
Tab. 4.11	Einfluss der Dimensionen auf die Beurteilung der Trainingsvarianten (Dimension Anregung, Stoff, Sozial)	89
Tab. 4.12	Einflussfaktoren der Beurteilung der Trainingsvarianten – komplexes Modell	91
Tab. 4.13	Einkaufsliste: Einflussfaktoren der Mitarbeit	94
Tab. 4.14	Der schnelle Klick: Einflussfaktoren der Mitarbeit	95
Tab. 4.15	Ballonjagd: Einflussfaktoren der Mitarbeit	96
Tab. 4.16	Kopfrechnen: Einflussfaktoren der Mitarbeit	97
Tab. 4.17	Kognitives Ausgangsniveau der Teilnehmer	98
Tab. 4.18	Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungs- trend „Anregung“ und Wartekontrollgruppe	100
Tab. 4.19	Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungs- trend „Stoff“ und Wartekontrollgruppe	101
Tab. 4.20	Differenzen der psychometrischen Tests gruppiert nach Bewertungs- trend „Sozial“ und Wartekontrollgruppe	102
Tab. 4.21	Differenzen der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) gruppiert nach Bewertungstrends und Wartekontrollgruppe	103
Tab. 4.22	Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Anregung“	105
Tab. 4.23	Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Stoff“	107
Tab. 4.24	Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Bewertungstrend der Dimension „Sozial“	108
Tab. 4.25	Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Kompetenzerwartung	110
Tab. 4.26	Vergleich der psychometrischen Tests nach Messzeitpunkt und Konsequenzerwartung	112

Anhang

Anhang 1 Selbstentwickelte Fragebögen der Prozessevaluation

1.1 Bedarfsermittlung

1.2 Teilnehmergewinning

1.3 Teilnahmemotivation

1.4 Implementierung: Verlaufs- und Endbefragung

1.1 Bedarfsermittlung

Fragebogen Bedarfsanalyse



Sehr geehrter Mitarbeiter,
 in Ihrem Arbeitsbereich wird PFIFF 2 angeboten. Uns interessiert Ihre Meinung zu diesem Programm - als kleines Dankeschön erhalten Sie **10,- €** bei Zurückgabe des Fragebogens. Bitte lesen Sie alle Fragen sorgfältig durch und beantworten Sie bitte **alle** Fragen. Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort und geben den Fragebogen wieder am Stand ab. Selbstverständlich bleiben Ihre Angaben anonym und werden vertraulich behandelt.

Wir bitten um kurze Bestätigung:

Arbeiten Sie in der Produktion und
 sind älter als 40 Jahre und
 nehmen nicht bereits an dem Trainingsprogramm teil? ja

1. Beabsichtigen Sie an dem Trainingsprogramm im nächsten Jahr teilzunehmen?

₁ ja ₂ nein

2. Falls Sie die vorherige Frage mit „nein“ beantwortet haben -

Aus welchen Gründen wollen Sie nicht an dem Training teilnehmen?

	ja	nein
Keine Zeit	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Zuviel Aufwand	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Ich weiß nichts über dieses Programm	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
So etwas bringt ja doch nichts	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Das Thema des Trainings finde ich uninteressant	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Ich besuchte oder besuche bereits einen ähnlichen Kurs	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Habe ich nicht nötig – (fühle mich fit)	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

Andere Gründe: _____

3. Würden Sie an dem angebotenen Training teilnehmen, wenn ...

	ja	nein
... mehr Geld für die Teilnahme am Projekt geboten würde?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
... Sie dafür <i>nur einmal pro Woche</i> zum Training müssten?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
... Sie dafür freigestellt würden?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
... Kollegen, die Ihnen wichtig sind, auch daran teilnehmen würden?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

4. Unabhängig von der Teilnahme

Was glauben Sie, welche Folgen hätte / hat das Training für Sie persönlich?

Ich bin mir sicher, dass ...	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
...sich meine Gedächtnisleistungen spürbar verbessern werden	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich was ganz Neues in meinem Leben kennenlerne	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich danach besser mit alltäglichen Problemen und Stress umgehen kann	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Nur noch kurz die 2. Seite ->

Fragebogen Bedarfsanalyse

5. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben?				
<input type="checkbox"/> ₁ ausgezeichnet	<input type="checkbox"/> ₂ sehr gut	<input type="checkbox"/> ₃ gut	<input type="checkbox"/> ₄ weniger gut	<input type="checkbox"/> ₅ schlecht

6. Derzeitige Arbeitsfähigkeit im Vergleich zu der besten, je erreichten Arbeitsfähigkeit										
Wenn Sie Ihre beste, je erreichte Arbeitsfähigkeit mit 10 Punkten bewerten: Wie viele Punkte würden Sie dann für Ihre derzeitige Arbeitsfähigkeit geben (0 bedeutet, dass Sie derzeit arbeitsunfähig sind)?										
<input type="checkbox"/> ₀	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅	<input type="checkbox"/> ₆	<input type="checkbox"/> ₇	<input type="checkbox"/> ₈	<input type="checkbox"/> ₉	<input type="checkbox"/> ₁₀
völlig arbeitsunfähig									derzeit die beste Arbeitsfähigkeit	

Wir benötigen noch einige Angaben zu Ihrer Person:

- a. Ihr Alter _____ Jahre
- b. Geschlecht männlich ₁ weiblich ₂
- c. Ihr Familienstand ₁ verheiratet mit Ehepartner zusammenlebend
 ₂ verheiratet vom Ehepartner getrennt lebend
 ₃ ledig
 ₄ geschieden
 ₅ verwitwet
- d. Anzahl der im Haushalt lebenden Kinder _____

VIELEN DANK FÜR IHRE MITARBEIT!

1.2 Teilnehmergebung

Fragebogen zum Trainingsangebot – Organisation

Teilnehmer-ID:

Sehr geehrter Teilnehmer,

anhand der folgenden Fragen bitten wir Sie um Ihre Einschätzung zu Sachverhalten, die sich auf das Trainingsprogramm beziehen.

Bitte lesen Sie alle Fragen sorgfältig durch und beantworten Sie bitte **alle** Fragen.

Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort:

1. Wodurch haben Sie von dem Trainingsprogramm erfahren?

	nein	ja
Flyer, Plakate	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Firmenzeitung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Betriebsversammlung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kollegen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich wurde persönlich angesprochen (z.B. vom Vorgesetzten, Betriebsrat)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Andere Quellen: _____		

2. Wie beurteilen Sie die Informationen zum Trainingsprogramm?

	nein	ja
Die Infos waren verständlich und nachvollziehbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Infos haben mich neugierig auf das Training gemacht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fragen und Anmerkungen wurden umfassend beantwortet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Wie beurteilen Sie den Zugang zum Trainingsprogramm?

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
Die Trainingstermine passen gut in meinen Zeitplan	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte jederzeit einen Ansprechpartner im Betrieb	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Anmeldung beim IfADo ging schnell und unkompliziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die wissenschaftliche Begleituntersuchung finde ich interessant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Welche Aussagen treffen auf Sie zu?

Ich habe mich zum Training angemeldet, weil

	nein	ja
ich schon vorher über dieses Thema nachgedacht hatte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ich derzeit einen anderen Gesundheitskurs besuche wie Rückenschulung, Entspannungstraining ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ich schon positive Erfahrungen mit Gesundheitskursen gemacht habe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ich es als Weiterbildung nutze	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
mich mein Kollege mitgenommen hat	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

VIELEN DANK FÜR IHRE MITARBEIT

1.3 Teilnahmemotivation

Teilnahmemotivation

Sehr geehrter Teilnehmer,

bitte lesen Sie alle Fragen und Erläuterungen sorgfältig durch und beantworten Sie bitte **alle** Fragen. Es gibt keine richtigen oder falschen Fragen, überlegen Sie deshalb nicht erst, welche Antwort den „besten Eindruck“ macht, sondern antworten Sie so, wie es für Sie persönlich zutrifft. Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort:

Was glauben Sie, welche Folgen hat das Training für Sie persönlich?

Ich bin mir sicher, dass ...

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
...sich meine Gedächtnisleistungen spürbar verbessern werden	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich was ganz Neues in meinem Leben kennenlerne	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich dabei Spaß und Abwechslung erleben werde	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich danach besser mit alltäglichen Problemen und Stress umgehen kann	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...ich dann mehr über meine Fähigkeiten weiß	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...die Teilnahme an dem Training das Gemeinschaftsgefühl mit den Kollegen fördert	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Trauen Sie sich zu, *regelmäßig* zu trainieren und das angebotene Programm bis zum Ende durchzuführen?

Ich bin mir ganz sicher, dass ich das Training bis zum Abschluss durchhalte, ...

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
...auch wenn es häufiger anstrengend wird	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn sich der Erfolg nicht sofort zeigt	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn ich müde bin und mich zum Mitmachen zwingen muss	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn mich dabei mein Partner oder meine Familie nicht unterstützt	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn ich zuhause noch zusätzlich trainieren muss	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn ich sonst noch viel um die Ohren habe	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

Würden Sie an dem angebotenen Training teilnehmen, wenn ...

	nein	ja
es <i>kein</i> Geld für die Teilnahme gäbe?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Sie dafür <i>mehr als zweimal</i> pro Woche zum Training müssten?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
Kollegen, die Ihnen wichtig sind, nicht daran teilnehmen würden?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂
wenn nur die Hälfte des Geldes für die Teilnahme geboten würde?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂

1.4 Implementierung: Verlaufs- und Endbefragung

Fragebogen zum Trainingsangebot - Verlauf

Teilnehmer-ID:

Sehr geehrter Teilnehmer,
anhand der folgenden Fragen bitten wir Sie um Ihre Einschätzung zu Sachverhalten, die sich auf die **heutige** Trainingseinheit beziehen, also nur auf **heute**.
Bitte lesen Sie alle Fragen sorgfältig durch und beantworten Sie bitte **alle** Fragen.
Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort:

1. Wie beurteilen Sie die heutige Trainingseinheit?

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
Hat mir Spaß gemacht	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Ich habe heute viel gelernt	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Die Hinweise sind für mich im Alltag nützlich	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Das Schulungsmaterial fand ich geeignet	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Hat mich angeregt, andere Knobelaufgaben zu lösen <small>(falls kognitive Trainingsstunden)</small>	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Hat mich angeregt, Entspannungsübungen anzuwenden <small>(falls Stressbewältigungsstunde)</small>	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
die Atmosphäre war angenehm	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Ich habe mich manchmal nicht getraut, Fragen zu stellen.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

2. Wie beurteilen Sie Ihre Dozentin in der heutigen Trainingseinheit? Sie

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
- war fachlich kompetent	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- hat die Übungen verständlich erklärt	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- war freundlich und zuvorkommend	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- hat sich genügend Zeit für mich genommen	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

3. Wie schätzen Sie die heutige Trainingseinheit ein?

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
- Es war zu viel Stoff	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Es war zu schwer	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Es war ermüdend	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Es war langweilig	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

4. Wie war der heutige Tag?

	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
Mir geht es gut	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Ich fühle mich erschöpft	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Ich stand dauernd unter Druck	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Es fiel mir leicht, die Zeit für das Training aufzubringen	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
Es fiel mir leicht, mich zu konzentrieren	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

VIELEN DANK FÜR IHRE MITARBEIT !

Trainingseinheit: XX

Teilnehmer-ID:

Sehr geehrter Teilnehmer,
vielen Dank, dass Sie an dem Training teilgenommen haben. Mit den folgenden Fragen bitten wir Sie um Ihre Einschätzung, die sich auf das gesamte Trainingsprogramm beziehen. Bitte lesen Sie alle Fragen sorgfältig durch und beantworten Sie bitte **alle** Fragen. Machen Sie bitte hinter jeder Frage nur ein Kreuz in das Kästchen mit der für Sie am besten zutreffenden Antwort:

1. Wie beurteilen Sie die Organisation des Trainingsprogramms?				
	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
Formalien wurden schnell abgehandelt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der Unterrichtsraum (Ausstattung, Platzverhältnisse, Akustik) war gut geeignet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Gruppe war zu groß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Materialien waren gut gewählt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es war kein roter Faden erkennbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
In der Gruppe herrschte insgesamt ein sehr freundliches Klima	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich hatte Gelegenheit, Probleme aus der Praxis einzubringen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Wie beurteilen Sie Ihre Dozentinnen? Sie				
	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
- waren fachlich kompetent	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- waren freundlich und zugewandt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- haben Anleitungen und Informationen gut verständlich erklärt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- sind auf individuelle Bedürfnisse eingegangen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Es wurde sehr viel Wert darauf gelegt, dass				
	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
- Übungen regelmäßig gemacht wurden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- das Erlernte im Alltag angewendet werden konnte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
- man sich mit gesundheitsfördernden Verhaltensweisen auseinandersetzt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Stimmen Sie zu?				
	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
Die regelmäßigen Rückmeldungen haben mich motiviert weiter mitzuarbeiten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Trainingseinheiten konnte ich gut in der vorgesehenen Zeit beenden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Das Training hat mir viel Spaß gemacht	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ich habe viele neue Anregungen erhalten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Auch nach dem Training will ich mehr für meine Gesundheit tun	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5. Wie beurteilen Sie das Trainingsprogramm?				
5.1.	trifft nicht zu	trifft kaum zu	trifft eher zu	trifft genau zu
- Insgesamt war es zu umfangreich	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Insgesamt war es zu schwer	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Insgesamt war es abwechslungsreich	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
- Insgesamt war zu viel zusätzlicher Aufwand gefordert	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
5.2. Die 20 Trainingseinheiten waren				
<input type="checkbox"/> ₁ zu viel <input type="checkbox"/> ₂ gerade richtig <input type="checkbox"/> ₃ zu wenig				
6. Welche der beiden Trainingsarten ziehen Sie persönlich vor?				
<input type="checkbox"/> ₁ Kognitives Training <input type="checkbox"/> ₂ Stressbewältigung				
7. Ihre Einschätzung ist gefragt:				
7.1. Gesundheitlich fühle ich mich durch das Training				
<input type="checkbox"/> ₁ besser <input type="checkbox"/> ₂ unverändert <input type="checkbox"/> ₃ schlechter				
7.2. Stress-Situationen zu bewältigen gelingt mir durch das Training				
<input type="checkbox"/> ₁ besser <input type="checkbox"/> ₂ genauso gut oder schlecht wie vorher <input type="checkbox"/> ₃ schlechter				
7.3. Arbeiten fällt mir durch das Training				
<input type="checkbox"/> ₁ leichter <input type="checkbox"/> ₂ genauso leicht oder schwer wie vorher <input type="checkbox"/> ₃ schwerer				
7.4. Über Wege fit zu bleiben weiß ich durch das Training				
<input type="checkbox"/> ₁ mehr <input type="checkbox"/> ₂ genauso viel oder wenig wie vorher <input type="checkbox"/> ₃ weniger				
8. Was schätzen Sie, gibt es eine Veränderung bei der erneuten EEG-Untersuchung?				
<input type="checkbox"/> ₁ starke Verbesserung <input type="checkbox"/> ₂ geringe Verbesserung <input type="checkbox"/> ₃ keine Veränderung				
9. War die Teilnahme für Sie eher ein Erfolg oder ein Misserfolg				
<input type="checkbox"/> ₁ Erfolg <input type="checkbox"/> ₂ eher Erfolg <input type="checkbox"/> ₃ eher Misserfolg <input type="checkbox"/> ₄ Misserfolg				
10. Wie zufrieden waren Sie insgesamt mit dem Programm?				
<input type="checkbox"/> ₁ sehr zufrieden <input type="checkbox"/> ₂ zufrieden <input type="checkbox"/> ₃ unzufrieden				
11. Mit welcher Schulnote würden Sie das Trainingsprogramm insgesamt bewerten?				
Bewertung von 1 (= sehr gut) bis 6 (= ungenügend)				
Schulnote: _____				
12. Würden Sie das Training Ihren Kollegen empfehlen?				
<input type="checkbox"/> ₁ ja <input type="checkbox"/> ₂ nein				

13. Wünschen Sie sich noch andere gesundheitsbezogene Kurse?

₁ ja ₂ nein

▼ Welche?:

₁ Rückenschulung

₂ Ernährungsprogramm

₃ Sportgruppe/ Fitnesskurse

₄ anderes Angebot – welches?: _____

14. Nun ist das Training abgeschlossen – jetzt geht es darum, alleine weiter zu machen - wie zuversichtlich sind Sie, dass Ihnen das gelingen wird:

Ich bin mir sicher, dass ich die Übungen dauerhaft anwenden werde, ...

	stimmt nicht	stimmt kaum	stimmt eher	stimmt genau
...auch wenn ich lange brauche, bis es mir zur Gewohnheit geworden ist	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn ich nicht sofort eine positive Veränderung sehe	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...auch wenn Situationen auftauchen, die mich sehr stark an meine alten Gewohnheiten erinnern	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

15. Wenn ich die Übungen regelmäßig anwenden werde, dann ...

	stimmt nicht	stimmt kaum	stimmt eher	stimmt genau
...werde ich belastbarer für den Alltag	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...tue ich etwas Gutes für meine Gesundheit	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...fühle ich mich anschließend wohler	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...habe ich nicht genügend Zeit für andere Dinge	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄
...fürchte ich mich vor Misserfolgen	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄

VIELEN DANK FÜR IHRE UNTERSTÜTZUNG !

Anhang 2 Teilnehmerinformationen und Einverständniserklärung



Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer

Merkblatt für Teilnehmer

Lieber Studienteilnehmer,

vielen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, an dem Projekt PFIFF 2 (Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer) teilzunehmen. PFIFF wird vom Bundesministerium für Arbeit und Soziales finanziert mit dem Ziel, die Gesundheit, Lebensqualität und Beschäftigungsmöglichkeit von älteren Arbeitnehmern in der Industrie zu fördern. Doch bevor ein Förderungskonzept flächendeckend eingesetzt werden kann, benötigt es einer detaillierten wissenschaftlichen Wirksamkeitsprüfung. Das hat sich PFIFF am Standort OPEL in Bochum zum Ziel gesetzt.

Es ist an dieser Stelle wichtig anzumerken, dass dieses Projekt **unabhängig von der aktuellen oder der zukünftigen Situation bei OPEL** stattfindet. Mit andern Worten ist PFIFF ein personen- und nicht ein betriebszentriertes Vorhaben.

Was bieten wir Ihnen im Rahmen der Studie an?

- Ein kostenloses PC-gestütztes mentales Training; zusätzlich für die Hälfte der Teilnehmer ein Stressbewältigungstraining
- Erfassung Ihres geistigen und emotionalen Status vor und nach dem Training
- Eine Beratung über weitere Maßnahmen zur Förderung geistiger Fitness
- 700 bis 900 Euro als Aufwandsentschädigung nach Abschluss der Studie

Ziel des Projekts

Einige geistige Fähigkeiten lassen mit zunehmendem Alter nach, wobei es offensichtlich von der Art der Arbeit und des Lebensstils abhängt, wie stark dieses Nachlassen ist. Ziel des Projekts PFIFF ist es, objektiv nachzuweisen, ob geistiges Training einzeln oder in Kombination mit Stressbewältigungstraining geistige Fähigkeiten bei älteren Beschäftigten verbessert, und wenn ja, welche Fähigkeiten. Hierzu wird über einen Zeitraum von 3 Monaten ein Training in Gruppen durchgeführt. Um die Effektivität des Training zu messen, wird an drei Zeitpunkten eine Untersuchung stattfinden, bei der die Stressanfälligkeit, die Ausprägung bestimmter geistiger Fähigkeiten untersucht werden soll. Es wird angenommen, dass sich durch das Training die Messgrößen in günstige Richtung verschieben.



Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer

Welche Messungen werden durchgeführt?

Fragebögen.

Hiermit werden Ihre aktuelle Gesundheit, Lebenssituation, Gefühle sowie emotionale Belastung am Arbeitsplatz abgefragt.

Stressanfälligkeit.

Diese wird objektiv durch Messung des Stress-Hormons Cortisol im Speichel erfasst. Hierzu müssen Sie direkt nach dem Aufwachen sowie eine halbe Stunde später an einem Wattestäbchen kauen, es so mit Speichel durchtränken und dann die Stäbchen zur Messung mitbringen.

Psychologische Tests.

Diese dienen der Erfassung einzelner mentaler Fähigkeiten (z.B. Kurzzeitgedächtnis und räumliche Aufmerksamkeit). Hierzu werden mehrere psychologische Tests (auf Testbögen) durchgeführt. Diese Untersuchung dauert etwa eine Stunde.

Ablauf und Anweisungen

1. Nach der Anmeldung und Überprüfung Ihrer Teilnahmevoraussetzungen erhalten Sie mit diesem Schreiben eine Auswahl an **Fragebögen**, die Ihre aktuelle Gesundheit, Lebenssituation, Gefühle sowie emotionale Belastung am Arbeitsplatz abfragen. Seien Sie bitte bei der Beantwortung der Fragen ehrlich, denn nur dann geben die Fragebögen Auskunft über Ihren tatsächlichen geistigen und emotionalen Status, der durch das Training maßgeblich verbessert werden soll. Es liegt also in Ihrer Hand, ob Ihr Trainingserfolg genau und unverfälscht erfasst wird. Bitte füllen Sie diese Fragebögen an einem ruhigen Ort aus und versuchen Sie, die Fragen spontan zu beantworten. Bedenken Sie dabei, dass es keine richtigen oder falschen Antworten gibt! Für das Ausfüllen der Fragebögen benötigen Sie etwa 90 Minuten.

2. Bei Ihrer Anmeldung wurde mit Ihnen ein Termin für die Untersuchung vereinbart. **Am Morgen der Untersuchung**, nehmen Sie bitte **direkt nach dem Aufstehen und 30 Minuten später im nüchternen Zustand** mit Hilfe der beigegefügtten Wattepad eine Speichelprobe auf. Es ist wichtig, dass Sie bis zur zweiten Speichelprobe nicht essen, trinken oder rauchen. Die Nummern **1 und 2** auf dem Röhrchen bezeichnen entsprechend die erste und zweite Speichelprobe. Nehmen Sie das Saugmaterial heraus und kauen eine Minute lang, bis Sie das Gefühl haben, dass das Material



Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer

genügend Speichel aufgesogen hat. Stecken Sie das Wattepad bitte wieder in das entsprechende Röhrchen ein und verschließen Sie es gut. Wenn Sie zu einem Nachmittagstermin kommen, sorgen Sie dafür, dass die Speichelprobe gut gekühlt wird und bewahren Sie sie im Kühlschrank auf.

Bringen Sie an diesem Tag unbedingt die Speichelproben und die ausgefüllten Fragebögen mit!

Bei der Untersuchung im IfADo (Institut für Arbeitsforschung) wird von einer Mitarbeiterin des IfADo Ihr Gedächtnis, Ihre Konzentrationsfähigkeit sowie allgemeine Informationsverarbeitung untersucht. Die Untersuchung dauert etwa 90 Minuten.

Nachdem Sie alle drei Bausteine der Voruntersuchung (Fragebögen, Speichelproben und Tests) absolviert haben, werden die ersten 80 (?) Teilnehmer per Zufall einer Gruppe zugeordnet. Je nachdem welcher Gruppe Sie zugeordnet werden, nehmen Sie entweder sofort (in den Monaten Juni bis Ende August) 2009 an dem Training teil oder warten, bis die Trainingsgruppe 1 das Training beendet hat. In den Monaten September und Oktober wird die Untersuchung mit allen 3 Bausteinen in beiden Gruppen wiederholt.

Das Training für die Gruppe 2 beginnt Anfang November 2009 und dauert bis Ende Januar 2010. Danach werden beide Gruppen zum dritten Mal untersucht. Dem gleichen Schema folgen dann die Trainingsgruppen 3 und 4, die voraussichtlich im ersten Quartal 2010 mit dem Training beginnen und im Spätsommer 2010 die Studie beenden.

Das Training

Die Trainingsmaßnahme findet im Opel Werk 1 in Bochum zweimal wöchentlich in Gruppen von 20 bzw. 10 Personen statt und dauert insgesamt 3 Monate. Je nach Schichtzugehörigkeit wird abwechselnd nach der Frühschicht (14.30 Uhr) und vor der Spätschicht (12 Uhr) trainiert. Möglicherweise wird auch an Kurzarbeitstagen trainiert. Eine Trainingseinheit dauert jeweils ca. 1,5 Stunden. Das geistige Training besteht aus einer Reihe von „Papier-und-Bleistift“-Aufgaben sowie aus computergestützten Trainingsprogrammen; die Anleitung zum Training und Betreuung geschieht durch professionelle Trainer. Für die Gruppe 2 wird im ersten Trainingsmonat statt des geistigen Trainings ein Stressbewältigungstraining angeboten. In der letzten Sitzung erhalten alle Teilnehmer eine umfassende



Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer

Information für zusätzliche Maßnahmen zur Förderung geistiger Fitness (Sport, Ernährung, Lebensstil).

Was passiert mit meinen Daten?

Bei wissenschaftlichen Studien werden Daten erhoben. Die Weitergabe, Speicherung und Auswertung dieser studienbezogenen Daten erfolgt nach gesetzlichen Bestimmungen und setzt vor Teilnahme an der Studie Ihre freiwillige Einwilligung voraus. Im Rahmen dieser Untersuchung werden Daten auf Fragebögen und auf elektronischen Datenträgern erfasst und anonymisiert, das heißt kodiert ohne Namensnennung, gespeichert. Die Ergebnisse sollen für wissenschaftliche Veröffentlichungen genutzt werden, wobei die Richtlinien des Datenschutzes eingehalten werden.

Die Bestimmungen der ärztlichen Schweigepflicht und des Bundesdatenschutzgesetzes sind gewährleistet. Wir versichern im Übrigen, dass Ihre personenbezogenen Daten absolut vertraulich behandelt und nicht an unbefugte Dritte weitergegeben werden und insbesondere nicht an den Arbeitgeber gelangen.

Beachten Sie bitte auch, dass Sie für die Versteuerung der Aufwandentschädigung selbst zuständig sind.

Vielen Dank!

Prof. Dr. med. Michael Falkenstein
Prof. Dr. phil. Joachim Zülch

Bei Rückfragen wenden Sie sich bitte an:
Frau Christiane Westedt oder Dr. Patrick Gajewski
Leibniz-Institut für Arbeitsforschung an der TU Dortmund
Ardeystr. 67, D-44139 Dortmund
Tel.: 0231-1084-0 (Zentrale, Frau Amedick) oder
0231-1084 -271, -212 oder -291
Email: westedt@ifado.de oder gajewski@ifado.de
Im Internet: www.ifado.de



Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG

Im Rahmen des Projekts PFIFF (Programm zur Förderung und zum Erhalt intellektueller Fähigkeiten für ältere Arbeitnehmer) findet ein kombiniertes Training zur Förderung geistiger Kompetenz statt. Der Trainingserfolg wird durch verschiedene Messungen vor und nach dem Training objektiviert.

Die Details und Ziele der gesamten Studie wurden mir erklärt, und alle meine Fragen sind zu meiner Zufriedenheit beantwortet worden. Ich bin sicher, dass ich bezüglich meiner Teilnahme an der Studie alles verstanden habe.

Das Merkblatt für Teilnehmer/innen habe ich gelesen. Ich weiß, dass ich meine Teilnahme an dieser Studie jederzeit widerrufen kann. Die Aufwandsentschädigung wird jedoch nur ausgezahlt, wenn ich an allen Phasen der Studie regelmäßig teilnehme.

Ich,

.....
 (Name) (Vorname) (geb.)

erkläre hiermit mein Einverständnis, am Projekt PFIFF 2 freiwillig teilzunehmen. Ich bin damit einverstanden, dass meine Daten von IfADO und Ruhr-Universität Bochum (Prof. Dr. Falkenstein, Prof. Dr. Zülch und Mitarbeitern) ausgewertet werden.

Ich habe die Bestätigung der Organisatoren zur Kenntnis genommen, dass alle auf meine Person bezogenen identifizierenden Daten vertraulich behandelt werden. Die Weitergabe meiner Daten für statistische Auswertungen erfolgt in jedem Fall anonymisiert und ausschließlich zu wissenschaftlichen Zwecken.

Insbesondere werden meine Daten nicht *an den Arbeitgeber* weitergegeben.

Eine Kopie dieser Einwilligungserklärung und das Merkblatt habe ich erhalten.

Dortmund, den Unterschrift

<http://www.pfiffprojekt.de>

Anhang 3 Tabellen

Anh. 3, Tab. 1 Genannte Informationsquellen in % der Nennung nach Schichttyp

	gesamt		Tagschicht		Nacht- schicht		p ^a
	(N = 110)		(n = 76)		(n = 34)		
	%		%		%		
Flyer, Plakat	54,5		52,6		58,8		n.s.
Firmenzeitung	20,0		17,1		26,5		n.s.
Betriebsversammlung	40,9		40,8		41,2		n.s.
Kollege	45,5		42,1		52,9		n.s.
Vorgesetzte, Betriebsrat	11,8		11,8		11,8		n.s.

Anmerkung: Mehrfachnennung möglich

^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 2 Beurteilung der Projektinformationen in % nach Jahren

	gesamt		2009		2010		p ^a
	(N = 110)		(n = 58)		(n = 52)		
	%	n	%	n	%	n	
a.) verständlich?							n.s.
ja	90,9	100	93,1	54	88,5	4	
keine Angabe	9,1	10	6,9	46	11,5	6	
b.) Neugier geweckt?							n.s.
ja	90,0	99	94,8	55	84,6	44	
nein	2,7	3	0,0	0	5,8	3	
keine Angabe	7,3	8	5,2	3	9,6	5	
c.) Fragen geklärt?							n.s.
ja	78,2	86	82,8	48	73,1	38	
nein	4,5	5	5,2	3	3,8	2	
keine Angabe	17,3	19	12,1	7	23,1	12	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 3 Beurteilung der Projektinformationen in % nach Schichttyp

	gesamt		Tagschicht		Nacht- schicht		p ^a
	(N = 110)		(n = 76)		(n = 34)		
	%	n	%	n	%	n	
a.) verständlich?							n.s.
ja	90,9	100	90,8	69	91,2	31	
keine Angabe	9,1	10	9,2	7	8,8	3	
b.) Neugier geweckt?							n.s.
ja	90,0	99	88,2	67	94,2	32	
nein	2,7	3	2,6	2	2,9	1	
keine Angabe	7,3	8	9,2	7	2,9	1	
c.) Fragen geklärt?							.051
ja	78,2	86	80,3	61	73,5	25	
nein	4,5	5	1,3	1	11,8	4	
keine Angabe	17,3	19	18,4	14	14,7	5	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 4 Bewertung der Rahmenbedingungen in % nach Jahren

	gesamt (N = 108) %	2009 (n = 57) %	2010 (n = 51) %	p^a
a.) Termin günstig?				.062
trifft nicht zu	5,6	8,8	2,0	
trifft kaum zu	7,4	8,8	5,9	
trifft eher zu	61,1	61,4	60,8	
trifft genau zu	25,9	21,1	31,4	
	gesamt (N = 102) %	2009 (n = 54) %	2010 (n = 48) %	p^a
b.) Ansprechpartner im Betrieb?				.088
trifft nicht zu	29,4	31,5	27,1	
trifft kaum zu	26,5	33,3	18,8	
trifft eher zu	31,4	27,8	35,4	
trifft genau zu	12,7	7,4	18,8	
	gesamt (N = 108) %	2009 (n = 56) %	2010 (n = 52) %	p^a
c.) Anmeldung unkompliziert?				n.s.
trifft kaum zu	1,9	1,8	1,9	
trifft eher zu	25,9	32,1	19,2	
trifft genau zu	72,2	66,1	78,8	
	gesamt (N = 107) %	2009 (n = 57) %	2010 (n = 50) %	p^a
d.) wissenschaftliche Begleitung interessant?				n.s.
trifft nicht zu	0,9	1,8	0,0	
trifft kaum zu	5,6	8,8	2,0	
trifft eher zu	41,1	38,6	44,0	
trifft genau zu	52,3	50,9	54,0	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 5 Bewertung der Rahmenbedingungen in % nach Schichttyp

	gesamt	Tagschicht	Nacht- schicht	p^a
	(N = 108)	(n = 75)	(n = 33)	
	%	%	%	
a.) Termin günstig?				n.s.
trifft nicht zu	5,6	4,0	9,1	
trifft kaum zu	7,4	6,7	9,1	
trifft eher zu	62,7	61,1	57,6	
trifft genau zu	25,9	26,7	24,2	
	gesamt	Tagschicht	Nacht- schicht	p^a
	(N = 102)	(n = 72)	(n = 30)	
	%	%	%	
b.) Ansprechpartner im Be- trieb?				n.s.
trifft nicht zu	29,4	30,6	26,7	
trifft kaum zu	26,5	27,8	23,3	
trifft eher zu	31,4	27,8	40,0	
trifft genau zu	12,7	13,9	10,0	
	gesamt	Tagschicht	Nacht- schicht	p^a
	(N = 108)	(n = 75)	(n = 33)	
	%	%	%	
c.) Anmeldung unkompliziert?				n.s.
trifft kaum zu	1,9	2,7	0,0	
trifft eher zu	25,9	28,0	21,2	
trifft genau zu	72,2	69,3	78,8	
	gesamt	Tagschicht	Nacht- schicht	p^a
	(N = 107)	(n = 73)	(n = 34)	
	%	%	%	
d.) wissenschaftliche Beglei- tung interessant?				n.s.
trifft nicht zu	0,9	1,4	0,0	
trifft kaum zu	5,6	4,1	8,8	
trifft eher zu	41,1	41,1	41,2	
trifft genau zu	52,3	53,4	50,0	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 6 Gründe für Teilnahme am Training in % nach Jahren

	gesamt		2009		2010		p ^a
	(N = 110)		(n = 58)		(n = 52)		
	%	n	%	n	%	n	
a.) über Thema nachgedacht?							n.s.
ja	40,0	44	44,8	26	34,6	18	
nein	50,0	55	48,3	28	51,9	27	
keine Angabe	10,0	10	6,9	4	13,5	7	
b.) parallel Gesundheitskurs?							n.s.
ja	15,5	17	12,1	7	19,2	10	
nein	72,7	80	77,6	45	67,3	35	
keine Angabe	11,8	13	10,3	6	11,8	13	
c.) positive Erfahrung?							n.s.
ja	31,8	35	39,7	30	23,1	12	
nein	57,3	63	51,7	23	63,5	33	
keine Angabe	10,9	12	8,6	5	13,5	7	
d.) als Weiterbildung?							n.s.
ja	71,0	78	70,7	41	71,2	37	
nein	24,5	27	25,9	15	23,1	12	
keine Angabe	4,5	5	3,4	2	5,8	3	
e.) von Kollegen mitgenommen?							n.s.
ja	6,4	7	8,6	5	3,8	2	
nein	80,9	89	81,0	47	80,8	42	
keine Angabe	12,7	14	10,3	6	15,4	8	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 7 Gründe für Teilnahme am Training in % nach Schichttyp

	gesamt		Tageschicht		Nacht- schicht		p ^a
	(N = 110)		(n = 76)		(n = 34)		
	%	n	%	n	%	n	
a.) über Thema nachgedacht?							.020
ja	40,0	44	38,2	29	44,1	15	
nein	50,0	55	56,6	43	35,3	12	
keine Angabe	10,0	10	5,3	4	20,6	7	
b.) parallel Gesundheitskurs?							.002
ja	15,5	17	9,2	7	29,4	10	
nein	72,7	80	82,9	63	50,0	17	
keine Angabe	11,8	13	7,9	6	20,6	7	
c.) positive Erfahrung?							.060
ja	31,8	35	27,6	21	41,2	14	
nein	57,3	63	64,5	49	41,2	14	
keine Angabe	10,9	12	7,9	6	6	6	
d.) als Weiterbildung?							n.s.
ja	71,0	78	73,7	56	64,7	22	
nein	24,5	27	23,7	18	26,5	9	
keine Angabe	4,5	5	2,6	2	8,8	3	
e.) von Kollegen mitgenom- men?							.049
ja	6,4	7	5,3	4	8,8	3	
nein	80,9	89	86,8	66	67,6	23	
keine Angabe	12,7	14	7,9	6	23,5	8	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test**Anh. 3, Tab. 8** Anteil Teilnehmer präintentionaler Motivationsprozesse in % nach Jahren

	gesamt		2009		2010		p ^a
	(N = 97)		(n = 51)		(n = 46)		
	%	n	%	n	%	n	
Präintentionale Prozesses	66,0	64	72,5	37	58,7	27	n.s.
keine Präintentionale Prozesse (nur Weiterbildung u./o. Kollege = ja)	34,0	33	27,5	14	41,3	19	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test**Anh. 3, Tab. 9** Anteil Teilnehmer präintentionaler Motivationsprozesse in % nach Schichttyp

	gesamt		Tageschicht		Nacht- schicht		p ^a
	(N = 92)		(n = 63)		(n = 29)		
	%	n	%	n	%	n	
Präintentionale Prozesses	67,4	62	61,9	39	79,3	23	.098
keine Präintentionale Prozesse (nur Weiterbildung u./o. Kollege = ja)	32,6	30	38,1	24	20,7	6	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test

Anh. 3, Tab. 10 Bewertung der Organisation in % nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 108) %	KT (n = 49) %	ST (n = 59) %	p^a
a.) Formalien schnell abgehandelt:				n.s.
trifft nicht zu	0,9	0,0	1,7	
trifft kaum zu	12,0	8,2	15,3	
trifft eher zu	58,3	61,2	55,9	
trifft genau zu	28,7	30,6	27,1	
	gesamt (N = 114) %	KT (n = 54) %	ST (n = 60) %	p^a
b.) Raum gut geeignet:				n.s.
trifft nicht zu	0,9	1,9	0,0	
trifft kaum zu	10,5	9,3	11,7	
trifft eher zu	54,4	50,0	58,3	
trifft genau zu	34,2	39,9	30,0	
c.) Gruppe zu groß?				0.032
trifft nicht zu	45,6	38,9	51,7	
trifft kaum zu	38,6	37,0	40,0	
trifft eher zu	12,3	16,7	8,3	
trifft genau zu	3,5	7,4	0,0	
	gesamt (N = 108) %	KT (n = 49) %	ST (n = 59) %	p^a
d.) Probleme einzubringen:				0.002
trifft nicht zu	10,2	12,2	8,5	
trifft kaum zu	31,5	49,0	16,9	
trifft eher zu	34,3	22,4	44,1	
trifft genau zu	24,1	16,3	30,5	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 11 Bewertung der Anzahl von Trainingseinheiten in % nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 114) %	KT (n = 54) %	ST (n = 60) %	p^a
20 Einheiten waren:				<0.001
zu viel	13,2	25,9	1,7	
gerade richtig	71,9	66,7	76,7	
zu wenig	14,9	7,4	21,7	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 12 Gesamtbewertung der unterschiedlichen Dimensionen nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 115) M (SD)	KT (n = 55) M (SD)	ST (n = 60) M (SD)	p^a
Dimension:				
Anregung	3,3 (0,48)	3,28 (0,52)	3,40 (0,43)	n.s.
Stoff	3,1 (0,50)	3,06 (0,52)	3,13 (0,49)	n.s.
Sozial	3,7 (0,42)	3,65 (0,42)	3,71 (0,42)	n.s.

Anmerkung: ^a t-Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 13 Bewertung der Auswirkungen der Maßnahme in % nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 114) %	KT (n = 54) %	ST (n = 60) %	p^a
a.) gesundheitliche Veränderung:				n.s.
besser	54,4	0,0	1,7	
unverändert (schlechter)	45,6	8,2	15,3	

	gesamt (N = 100) %	KT (n = 40) %	ST (n = 60) %	p^a
b.) Stressbewältigung:				0.022
besser	63,3	40,0	63,3	
genauso wie vorher	36,7	60,0	36,7	

	gesamt (N = 114) %	KT (n = 55) %	ST (n = 59) %	p^a
c.) Arbeit leichter:				n.s.
besser	30,7	30,9	30,5	
genauso wie vorher	69,3	69,1	69,5	

	gesamt (N = 113) %	KT (n = 54) %	ST (n = 59) %	p^a
d.) Kenntnisse erweitert:				n.s.
besser	74,3	72,2	76,3	
genauso wie vorher	25,7	27,8	23,7	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 14 Gesamturteil der Maßnahme in % nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 114) %	KT (n = 54) %	ST (n = 60) %	p^a
a.) Teilnahme als Erfolg gesehen:				n.s.
Erfolg	27,2	27,8	26,7	
eher Erfolg (eher Misserfolg)	71,9	70,4	73,3	
Misserfolg	0,9	1,9	0,0	
	gesamt (N = 115) %	KT (n = 55) %	ST (n = 60) %	p^a
b.) Zufriedenheit mit Programm:				n.s.
sehr zufrieden	47,8	40,0	55,0	
zufrieden	51,3	58,2	45,0	
unzufrieden	0,9	1,8	0,0	
c.) Schulnote:				n.s.
eins	18,3	14,6	21,7	
zwei	66,1	72,7	60,0	
drei (vier)	13,9	10,9	16,7	
fünf (sechs)	1,7	1,8	1,7	
Mittelwert (SD)	2,01 (0,70)	2,02 (0,65)	2,00 (0,74)	n.s. ^b
d.) Weiterempfehlung				n.s.
ja	98,3	96,4	100,0	
nein	1,7	3,6	0,0	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; ^b t-Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 15 Behandlungstreue der Maßnahme in % nach Trainingsvariante

	gesamt (N = 114) %	KT (n = 55) %	ST (n = 59) %	p^a
Wert darauf gelegt:				n.s.
a.) Übungen gemacht				
trifft nicht zu (trifft kaum zu)	0,9	1,8	0,0	
trifft eher zu	45,6	47,3	44,1	
trifft genau zu	53,5	50,9	55,9	
	gesamt (N = 112) %	KT (n = 53) %	ST (n = 59) %	p^a
b.) Umsetzung in Alltag:				n.s.
trifft nicht zu	1,8	3,8	0,0	
trifft kaum zu	17,9	22,6	13,6	
trifft eher zu	60,7	58,5	62,7	
trifft genau zu	19,6	15,1	23,7	
	gesamt (N = 103) %	KT (n = 44) %	ST (n = 59) %	p^a
c.) gesundheitsfördernd:				n.s.
trifft nicht zu	2,9	6,8	0,0	
trifft kaum zu	17,5	18,2	17,0	
trifft eher zu	45,6	45,5	45,8	
trifft genau zu	34,0	29,6	37,3	

Anmerkung: ^a χ^2 -Test; KT = kognitives Training, ST = kombiniertes Stressbewältigungstraining

Anh. 3, Tab. 16 Modellentwicklung Einkaufsliste

		Null-Modell		Intercept only	
		Schätzung	p	Schätzung	p
Anfangswert	γ_{00}	4,153 (0,054)	<.001	4,192 (0,096)	<.001
Zeit linear	γ_{10}				
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	0,992 (0,077)	<.001	0,595 (0,051)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			0,415 (0,100)	<.001
Zeit linear	u_{1j}				
Devianz		945,05		865,72	
Anzahl Parameter		2		3	

		linear + random		linear	
		Schätzung	p	Schätzung	p
Anfangswert	γ_{00}	3,984 (0,110)	<.001	3,992 (0,113)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	0,081 (0,022)	.001	0,076 (0,021)	<.001
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	0,548 (0,051)	<.001	0,562 (0,048)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	0,417 (0,132)	.002	0,451 (0,105)	<.001
		0,003 (0,005)	.582		
Devianz		852,14		852,99	
Anzahl Parameter		6		4	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Einkaufsliste: Deskriptive Statistik der Variablen

Anzahl der Messwerte $N_{ij} = 334$

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Mittelwert	2,71	31,46	36,25	33,43
Median	3	30	38	34
Standardabweichung	0,86	4,45	4,49	5,04
Varianz	0,74	19,78	20,17	25,42
Minimum	1	18	26	18
Maximum	6	40	40	40

	Durchgang Personen-MW	Anregung Personen-MW	Sozial Personen-MW	Stoff Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,09	-0,89	1,75	-0,23
Standardabweichung	0,49	3,60	3,92	4,17
Varianz	0,24	12,97	15,36	17,37
Minimum	-1,21	-7,06	-7,85	-11,83
Maximum	0,89	8,54	3,75	6,57

	Durchgang Veränderung Tag	Anregung Veränderung Tag	Sozial Veränderung Tag	Stoff Veränderung Tag
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	0	0	0	0,25
Standardabweichung	0,71	2,61	2,19	2,84
Varianz	0,50	6,80	4,80	8,05
Minimum	-2,40	-10,80	-9,60	-12,40
Maximum	2,50	8,75	8,57	6,75

Anmerkung: MW = Mittelwert

Korrelationsmatrix:

Partielle Korrelation – Kontrollvariable: Zeit

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte Einkaufslis- te	,483 *	,136 *	,135 *	,314 *
Durchgang		-,011	,026	,130 *
Anregung			,508 *	,380 *
Sozial				,468 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Personenmittelwerte

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte Einkaufslis- te	,471 *	,207	,259	,529 *
Durchgang		,011	,080	,307 *
Anregung			,530 *	,468 *
Sozial				,574 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Veränderung Tag

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte Einkaufslis- te	,313 *	,088	,016	,038
Durchgang		-,030	-,019	-,014
Anregung			,454 *	,248 *
Sozial				,206 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Anh. 3, Tab. 17 Modellentwicklung Der schnelle Klick

		Null-Modell		Intercept only		linear + random slope	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	153,325 (2,335)	<.001	152,045 (7,124)	<.001	165,65 (7,726)	<.001
Zeit linear	γ_{10}					-2,373 (0,304)	<.001
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	3544,967 (196,639)	<.001	827,387 (48,052)	<.001	717,337 (43,111)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			2815,073 (542,050)	<.001	3194,135 (637,541)	<.001
Zeit linear	u_{1j}					0,847 (0,814)	.298
Devianz		7157,26		6419,56		6343,26	
Anzahl Parameter		2		3		6	
		linear		quadratisch		kubisch	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	165,821 (7,351)	<.001	173,216 (7,498)	<.001	179,496 (7,683)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	-2,412 (0,275)	<.001	-5,904 (0,837)	<.001	-12,355 (1,946)	<.001
Zeit ²	γ_{20}			0,260 (0,059)	<.001	1,438 (0,327)	<.001
Zeit ³	γ_{30}					-0,0543 (0,015)	<.001
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	731,196 (42,465)	<.001	708,688 (41,158)	<.001	693,032 (40,249)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	2871,031 (550,879)	<.001	2841,488 (544,945)	<.001	2841,972 (544,744)	<.001
Devianz		6347,19		6328,03		6314,76	
Anzahl Parameter		4		5		6	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Der schnelle Klick: Deskriptive Statistik der Variablen

Anzahl der Messwerte $N_{ij} = 650$

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Mittelwert	2,6	31,57	36,22	33,74
Median	2	30	38	34
Standardabweichung	1,07	4,53	4,58	5,03
Varianz	1,15	20,52	20,99	25,29
Minimum	1	16	20	16
Maximum	8	40	40	40

	Durchgang Personen-MW	Anregung Personen-MW	Sozial Personen-MW	Stoff Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,11	-1,13	1,55	0,26
Standardabweichung	0,71	3,55	3,96	4,12
Varianz	0,50	12,59	15,64	16,93
Minimum	-1,51	-7,57	-7,78	-9,74
Maximum	2,39	8,43	3,78	6,26

	Durchgang Veränderung Tag	Anregung Veränderung Tag	Sozial Veränderung Tag	Stoff Veränderung Tag
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,13	0,13	0	0,13
Standardabweichung	0,80	2,82	2,31	2,89
Varianz	0,65	7,93	5,34	8,36
Minimum	-2,00	-11,80	-10,50	-13,56
Maximum	4,20	9,60	8,33	14,00

Anmerkung: MW = Mittelwert

Korrelationsmatrix:

Partielle Korrelation – Kontrollvariable: Zeit

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte schneller Klick	-,594 *	-,080 *	,039	-,222 *
Durchgang		,098 *	,057	,205 *
Anregung			,488 *	,351 *
Sozial				,516 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Personenmittelwerte

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte schneller Klick	-,821 *	-,090	,021	-,347 *
Durchgang		,201	,148	,368 *
Anregung			,523 *	,380 *
Sozial				,603 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Veränderung Tag

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte schneller Klick	-,115 *	-,057	,027	-,009
Durchgang		-,017	-,003	,042
Anregung			,391 *	,288 *
Sozial				,285 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Anh. 3, Tab. 18 Modellentwicklung Ballonjagd

		Null-Modell		Intercept only	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	1591,269 (14,748)	<.001	1592,229 (35,433)	<.001
Zeit linear	γ_{10}				
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	100268,184 (196,639)	<.001	29734,270 (2088,571)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			66495,526 (13245,525)	<.001
Devianz		6616,96		6221,22	
Anzahl Parameter		2		3	
		linear + random		linear	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	1458,119 (38,342)	<.001	1462,365 (37,079)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	35,332 (3,163)	<.001	33,402 (2,481)	<.001
Zeit ²	γ_{20}				
Zeit ³	γ_{30}				
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	18925,963 (1413,765)	<.001	20499,972 (1440,230)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	74763,249 (15440,846)	<.001	69150,688 (13541,746)	<.001
Zeit linear	u_{1j}	189,708 (98,633)	.054		
Devianz		6343,26		6071,77	
Anzahl Parameter		6		4	
		quadratisch		kubisch	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	1404,104 (37,788)	<.001	1359,910 (38,636)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	76,360 (7,367)	<.001	150,778 (16,316)	<.001
Zeit ²	γ_{20}	-4,777 (0,776)	<.001	-25,338 (4,121)	<.001
Zeit ³	γ_{30}			1,418 (0,279)	<.001
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	18799,066 (1320,735)	<.001	17676,108 (1241,854)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	67765,038 (13239,295)	<.001	67872,197 (13233,198)	<.001
Devianz		6035,42		6010,45	
Anzahl Parameter		5		6	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Ballonjagd: Deskriptive Statistik der Variablen

Anzahl der Messwerte $N_{ij} = 461$

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Mittelwert	3,10	31,59	36,32	33,84
Median	3	30	38	34
Standardabweichung	1,00	4,52	4,50	5,00
Varianz	0,99	20,43	20,24	25,02
Minimum	1	16	20	16
Maximum	7	40	40	40

	Durchgang Personen-MW	Anregung Personen-MW	Sozial Personen-MW	Stoff Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,01	-0,67	1,65	0,48
Standardabweichung	0,49	3,57	3,90	4,05
Varianz	0,24	12,73	15,19	16,40
Minimum	-1,10	-7,58	-8,06	-9,52
Maximum	1,73	8,42	3,65	6,15

	Durchgang Veränderung Tag	Anregung Veränderung Tag	Sozial Veränderung Tag	Stoff Veränderung Tag
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,09	0,18	0	0,29
Standardabweichung	0,87	2,77	2,25	2,94
Varianz	0,75	7,70	5,05	8,62
Minimum	-3,43	-11,14	-10,00	-10,00
Maximum	3,27	8,73	7,60	13,67

Anmerkung: MW = Mittelwert

Korrelationsmatrix:

Partielle Korrelation – Kontrollvariable: Zeit

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Ballonjagd	,070	-,022	-,043	,151 *
Durchgang		-,042	-,009	,055
Anregung			,477 *	,315 *
Sozial				,509 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau $< .05$

Korrelation Personenmittelwerte

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Ballonjagd	-,011	-,076	-,062	,269 *
Durchgang		-,082	-,052	,090
Anregung			,537 *	,378 *
Sozial				,604 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau $< .05$

Korrelation Veränderung Tag

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Ballonjagd	,031	,073	-,014	,006
Durchgang		-,045	,065	,013
Anregung			,333 *	,224 *
Sozial				,249 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Anh. 3, Tab. 19 Modellentwicklung Kopfrechnen

		Null-Modell		Intercept only		linear + random slope	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	4,975 (0,073)	<.001	5,003 (0,128)	<.001	4,382 (0,157)	<.001
Zeit linear	γ_{10}					0,225 (0,030)	<.001
Varianzparameter							
Residuum	e_{ij}	1,702 (0,134)	<.001	0,976 (0,085)	<.001	0,756 (0,072)	<.001
Anfangswert	u_{0j}			0,746 (0,175)	<.001	0,916 (0,259)	<.001
Zeit linear	u_{1j}					0,007 (0,010)	.449
Devianz		1088,44		1002,69		943,91	
Anzahl Parameter		2		3		6	

		linear		quadratisch	
		Schätzung (SE)	p	Schätzung (SE)	p
Anfangswert	γ_{00}	4,385 (0,150)	<.001	4,088 (0,167)	<.001
Zeit linear	γ_{10}	0,222 (0,028)	<.001	0,577 (0,093)	<.001
Zeit ²	γ_{20}			-0,062 (0,016)	<.001
Varianzparameter					
Residuum	e_{ij}	0,783 (0,068)	<.001	0,740 (0,064)	<.001
Anfangswert	u_{0j}	0,796 (0,178)	<.001	0,795 (0,176)	<.001
Devianz		944,77		929,47	
Anzahl Parameter		4		5	

Anmerkung: SE = Standardfehler; p = Signifikanzniveau

Kopfrechnen: Deskriptive Statistik der Variablen

Anzahl der Messwerte $N_{ij} = 323$

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Mittelwert	4,67	31,794	36,433	34,017
Median	4	30	38	34
Standardabweichung	2,29	4,73	4,47	5,12
Varianz	5,26	22,37	19,96	26,24
Minimum	1	18	26	16
Maximum	13	40	40	40

	Durchgang Personen-MW	Anregung Personen-MW	Sozial Personen-MW	Stoff Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,34	-1,46	1,23	-0,02
Standardabweichung	1,03	3,77	3,81	4,32
Varianz	1,05	14,21	14,48	18,62
Minimum	-1,82	-7,79	-8,43	-12,82
Maximum	2,33	8,21	3,57	5,98

	Durchgang Veränderung Tag	Anregung Veränderung Tag	Sozial Veränderung Tag	Stoff Veränderung Tag
Mittelwert	0,00	0,00	0,00	0,00
Median	-0,14	0,00	0,00	0,00
Standardabweichung	2,05	2,86	2,34	2,76
Varianz	4,21	8,17	5,49	7,63
Minimum	-4,67	-10,00	-10,67	-12,80
Maximum	7,00	9,40	5,71	6,80

Anmerkung: MW = Mittelwert

Korrelationsmatrix:

Partielle Korrelation – Kontrollvariable: Zeit

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Kopfrechnen	,029	,143 *	,015	,256 *
Durchgang		-,025	-,098	-,012
Anregung			,498 *	,368 *
Sozial				,495 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Personenmittelwerte

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Kopfrechnen	,161	,203	,042	,357 *
Durchgang		-,005	-,226	-,071
Anregung			,538 *	,443 *
Sozial				,581 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Veränderung Tag

	Durchgang	Anregung	Sozial	Stoff
Werte				
Kopfrechnen	-,145 *	,104	,007	,092
Durchgang		-,117 *	-,047	-,002
Anregung			,428 *	,249 *
Sozial				,290 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Anh. 3, Tab. 20 Deskriptive Statistik der Variablen Dimension „Anregung“, Dimension „Stoff“ und Dimension „Sozial“

Anzahl der Messwerte $N_{ij} = 2121$

Anzahl Personen: 115

	Anregung	Sozial	Stoff
Mittelwert	32,03	36,71	34,13
Median	30	40	34
Standardabweichung	5,04	4,31	4,92
Varianz	25,41	18,53	24,24
Minimum	12	18	16
Maximum	40	40	40

	Anregung Personen-MW	Sozial Personen-MW	Stoff Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00
Median	-0,83	1,68	0,60
Standardabweichung	3,83	3,67	3,71
Varianz	14,65	13,45	13,73
Minimum	-10,41	-7,77	-8,94
Maximum	8,01	3,33	5,93

	Leistung Personen-MW	Konsequenz Personen-MW	Kompetenz Personen-MW
Mittelwert	0,00	0,00	0,00
Median	0,08	0,24	-1,34
Standardabweichung	0,60	4,55	4,98
Varianz	0,35	20,69	24,80
Minimum	-1,77	-16,43	-13,01
Maximum	1,13	10,24	6,99

	Anregung Veränderung Tag	Sozial Veränderung Tag	Stoff Veränderung Tag
Mittelwert	0,00	0,00	0,00
Median	0,11	0,10	0,30
Standardabweichung	3,26	2,28	3,27
Varianz	10,62	5,22	10,66
Minimum	-19,37	-14,74	-18,33
Maximum	13,11	9,26	12,30

Anmerkung: MW = Mittelwert

Korrelationsmatrix:

Partielle Korrelation – Kontrollvariable: Zeit

	Sozial	Stoff
Anregung	,483 *	,417 *
Sozial		,480 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau $< .05$

Korrelation Personenmittelwerte

	Sozial	Stoff	Leistung	Konsequenz	Kompetenz
Anregung	,537 *	,455 *	-,078	,380 *	,294 *
Sozial		,613 *	-,018	,233 *	,219 *
Stoff			,309 *	,160	,146
Leistung				-,151	,142
Konsequenz					,174

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Korrelation Veränderung Tag

	Anregung	Sozial	Stoff
Werte Anregung	,650 *	,258 *	,241 *
Werte Sozial	,215 *	,533 *	,144 *
Werte Stoff	,242 *	,183 *	,665 *
Anregung Sozial		,397 *	,365 *
			,271 *

Anmerkung: * = Signifikanzniveau <.05

Danksagung

Ich bedanke mich bei Herrn Prof. Dr. Michael Falkenstein und Herrn Prof. Dr. Joachim Zülch für die Unterstützung des Projektes und die Überlassung des Themas.

Weiterhin gilt mein Dank Frau Dr. Gabriele Freude und der Fachgruppe 3.4 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Berlin, für ihre Unterstützung und ständige Hilfsbereitschaft im Zuge der Erstellung der Arbeit.

Ganz besonders möchte ich mich bei Herrn Dr. Uwe Rose für seine Beratung, Diskussionsbereitschaft und zielführenden Denkanstöße bedanken, ohne die diese Arbeit nicht realisiert worden wäre.