

**Einflüsse auf das emotionale Erleben nach dem  
PANA-Modell – Arbeitsbelastung und  
Circadianrhythmik**

**Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie  
(Dr. phil.)**

vorgelegt  
der Philosophischen Fakultät I  
Sozialwissenschaften und Historische Kulturwissenschaften  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von  
Frau Annette Lehr  
geb. am 03.07.1984 in Tschirtschik (Usbekistan)

Vom Institut für Psychologie

der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg am 15.04.2015 angenommen.

Erstgutachterin:

Prof. Dr. Renate Rau

Zweitgutachter:

Prof. Dr. Peter Richter

Tag der mündlichen Prüfung:

18.11.2015

## **Inhaltsverzeichnis (Übersicht)**

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2. THEORIE.....</b>	<b>4</b>
<b>3. FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN .....</b>	<b>37</b>
<b>4. METHODEN .....</b>	<b>42</b>
<b>5. ERGEBNISSE.....</b>	<b>61</b>
<b>6. DISKUSSION .....</b>	<b>101</b>
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>118</b>
<b>TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>142</b>
<b>SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG .....</b>	<b>144</b>
<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>145</b>
<b>ANHANG .....</b>	<b>146</b>

## Inhaltsverzeichnis (im Detail)

<b>1. EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2. THEORIE.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Begriffsbestimmung.....</b>	<b>4</b>
2.1.1. Emotion .....	4
2.1.2. Reaktionsebenen von Emotionen .....	6
2.1.2.1. Kognition.....	6
2.1.2.2. Physiologie .....	7
2.1.2.3. Ausdruck .....	7
2.1.2.4. Motivation .....	8
2.1.2.5. Erleben.....	8
2.1.3. Stimmung und emotionales Erleben .....	10
2.1.3.1. Das drei-dimensionale Modell der Emotionen .....	11
2.1.3.2. Das zweidimensionale Circumplex-Modell der Emotionen .....	12
<b>2.2. Einflüsse auf das emotionale Erleben .....</b>	<b>19</b>
2.2.1. Externale Einflüsse .....	20
2.2.1.1. Stressvolle Ereignisse.....	20
2.2.1.2. Soziale Interaktion .....	20
2.2.1.3. Saisonale Einflüsse .....	21
2.2.1.4. Arbeit .....	21
2.2.2. Internale Einflüsse .....	27
2.2.2.1. Persönlichkeit .....	27
2.2.2.2. Wochenrhythmik (circaseptane Rhythmik) .....	28
2.2.2.3. Tagesrhythmik (circadiane Rhythmik) .....	29
<b>2.3. Integration und Kritik bisheriger Befunde.....</b>	<b>34</b>
<b>3. FRAGESTELLUNG UND HYPOTHESEN .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1. Fragestellung 1: Positiver Affekt (PA) .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2. Fragestellung 2: Negativer Affekt (NA) .....</b>	<b>40</b>

<b>4.   METHODEN .....</b>	<b>42</b>
<b>4.1.   Untersuchungsaufbau und – ablauf.....</b>	<b>42</b>
<b>4.2.   Untersuchungstichprobe .....</b>	<b>43</b>
<b>4.3.   Messinstrumente.....</b>	<b>44</b>
4.3.1.   Messinstrumente der Belastungsanalyse.....	44
4.3.1.1.   Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit .....	44
4.3.1.2.   Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT) .....	48
4.3.1.3.   Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse – Skala „Soziale Unterstützung“ (SALSA)....	50
4.3.2.   Messinstrumente der Beanspruchungsanalyse .....	52
4.3.2.1.   Ambulantes Assessment von Erlebensdaten.....	52
4.3.2.2.   Fragebogen zum Setting .....	53
4.3.2.3.   Fragebogen zum emotionalen Erleben.....	53
<b>4.4.   Statistische Methoden .....</b>	<b>55</b>
4.4.1.   Mehr-Ebenen-Analyse.....	55
4.4.1.1.   Vorteile einer Mehr-Ebenen-Analyse .....	55
4.4.1.2.   Modell-Struktur eines Messwiederholungs-Designs .....	57
4.4.1.3.   Allgemeines Vorgehen bei der Modell-Schätzung.....	58
4.4.1.4.   Modell-Überprüfung mittels $\chi^2$ -Likelihood-Ratio-Test .....	58
4.4.1.5.   Voraussetzungen .....	59
4.4.2.   Regressionsanalytische Kurvenanpassung .....	60
<b>5.   ERGEBNISSE.....</b>	<b>61</b>
<b>5.1.   Überprüfung der Voraussetzungen.....</b>	<b>61</b>
5.1.1.   Analyse und Umgang mit fehlenden Werten.....	61
5.1.2.   Analyse und Umgang mit Ausreißern.....	64
5.1.3.   Analyse der Normalverteilung.....	65
<b>5.2.   Vor-Berechnungen im Rahmen der Mehr-Ebenen-Analyse .....</b>	<b>65</b>
5.2.1.   Regressionsanalytische Kurvenanpassung zur Bestimmung der Zeit-Terme .....	65
5.2.1.1.   Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Positiven Affekt (PA) .....	66
5.2.1.2.   Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Negativen Affekt (NA).....	67
5.2.2.   Modell-Bildung.....	68
5.2.3.   Explorative Analyse der abhängigen Variablen.....	72
5.2.3.1.   Explorative Analyse für Positiven Affekt (PA) .....	72
5.2.3.2.   Explorative Analyse für Negativen Affekt (NA) .....	73

<b>5.3.</b>	<b>Spezifikation des Zwei-Ebenen-Modells .....</b>	<b>74</b>
<b>5.4.</b>	<b>Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für Positiven Affekt (PA) .....</b>	<b>76</b>
5.4.1.	Schritt 0: Intercept-Only-Model (Null-Modell) .....	77
5.4.1.1.	Modell 0.0: Fixed-Intercept-Only-Model .....	77
5.4.1.2.	Modell 0.1: Random-Intercept-Only-Model .....	77
5.4.1.3.	Modell-Vergleich mittels Likelihood Ratio-Test .....	77
5.4.1.4.	Intraklassenkorrelations-Koeffizient im Null-Modell .....	78
5.4.2.	Schritt 1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	78
5.4.2.1.	Modell 1.1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	79
5.4.2.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	79
5.4.2.3.	Modell 1.2: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	79
5.4.2.4.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	80
5.4.2.5.	Modell 1.3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	80
5.4.2.6.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	81
5.4.3.	Schritt 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model .....	81
5.4.3.1.	Modell 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model .....	81
5.4.3.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	82
5.4.4.	Schritt 3: Kovarianz-Struktur .....	82
5.4.4.1.	Modell 3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model (AR1) .....	83
5.4.4.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	83
5.4.5.	Schritt 4: Reduktion redundanter Effekte .....	84
5.4.5.1.	Modell 4: Finales Modell.....	84
5.4.5.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	86
5.4.5.3.	Intraklassenkorrelations-Koeffizient im finalen Modell.....	86
5.4.6.	Überprüfung der Residuen im finalen Modell.....	87
5.4.7.	Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Positiven Affekt (PA) .....	88
<b>5.5.</b>	<b>Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für Negativen Affekt (NA) .....</b>	<b>89</b>
5.5.1.	Schritt 0: Intercept-Only-Model (Null-Modell) .....	89
5.5.1.1.	Modell 0.0: Fixed-Intercept-Only-Model .....	89
5.5.1.2.	Modell 0.1: Random-Intercept-Only-Model .....	89
5.5.1.3.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	90
5.5.1.4.	Intraklassenkorrelations-Koeffizient im Null-Modell .....	90
5.5.2.	Schritt 1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	90
5.5.2.1.	Modell 1.1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	91
5.5.2.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	91
5.5.2.3.	Modell 1.2: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model .....	91
5.5.2.4.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	92

5.5.2.5.	Modell 1.3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model.....	92
5.5.2.6.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	93
5.5.3.	Schritt 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model .....	93
5.5.3.1.	Modell 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model .....	93
5.5.3.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	94
5.5.4.	Schritt 3: Kovarianz-Struktur .....	94
5.5.4.1.	Modell 3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model.....	95
5.5.4.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	95
5.5.5.	Schritt 4: Reduktion redundanter Effekte .....	96
5.5.5.1.	Modell 4: Finales Modell.....	96
5.5.5.2.	Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test .....	98
5.5.5.3.	Intraklassenkorrelations-Koeffizient im finalen Modell.....	98
5.5.6.	Überprüfung der Residuen im finalen Modell.....	99
5.5.7.	Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Negativen Affekt (NA).....	100
<b>6.</b>	<b>DISKUSSION .....</b>	<b>101</b>
<b>6.1.</b>	<b>Interpretation der finalen Modelle und Beantwortung der Hypothesen.....</b>	<b>101</b>
6.1.1.	Finales Modell für Positiven Affekt (PA).....	101
6.1.2.	Finales Modell für Negativen Affekt (NA).....	103
<b>6.2.</b>	<b>Diskussion der Ergebnisse .....</b>	<b>106</b>
6.2.1.	Diskussion der Ergebnisse für Positiven Affekt (PA).....	106
6.2.2.	Diskussion der Ergebnisse für Negativen Affekt (NA) .....	107
<b>6.3.</b>	<b>Einschränkungen der Arbeit und Ausblick.....</b>	<b>109</b>
6.3.1.	Untersuchungs-Stichprobe und fehlende Werte .....	109
6.3.2.	Datenerfassung mittels Selbstbericht – Debatte zur Introspektion .....	111
6.3.3.	Einfluss personenspezifischer Faktoren – Persönlichkeit und Chronotypen .....	113
6.3.4.	Kausalität.....	115
<b>6.4.</b>	<b>Neuigkeitswert der Arbeit und praktische Implikationen.....</b>	<b>116</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>118</b>
	<b>TABELLEN- UND ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....</b>	<b>142</b>
	<b>SELBSTSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG .....</b>	<b>144</b>

<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>145</b>
<b>ANHANG .....</b>	<b>146</b>
<b>A. Messinstrumente .....</b>	<b>147</b>
A.1. Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA).....	147
A.2. Fragebogenbatterie – Ausschnitt FIT und SALSA .....	156
A.3. Fragebogen zum Setting und emotionalen Erleben (PANAS).....	158
<b>B. Syntax in SPSS .....</b>	<b>161</b>
B.1. Vor-Berechnungen im Rahmen der Mehr-Ebenen-Analyse .....	161
B.1.1. Regressionsanalytische Kurvenanpassung .....	161
B.1.2. Modell-Bildung .....	162
B.1.3. Explorative Analyse .....	162
B.2. Mehr-Ebenen-Analyse.....	165
B.2.1. Positiver Affekt (PA).....	165
B.2.2. Negativer Affekt (NA) .....	169
<b>C. SPSS-Ausgaben (Ergänzungen zu den Ergebnissen) .....</b>	<b>174</b>
C.1. Explorative Analyse der abhängigen Variablen .....	174
C.1.1. Positiver Affekt (PA).....	174
C.1.2. Negativer Affekt (NA) .....	176
C.2. Mehr-Ebenen-Analyse.....	178
C.2.1. Positiver Affekt (PA).....	178
C.2.2. Negativer Affekt (NA) .....	187
C.3. Explorative Analyse der Arbeitsmerkmale .....	197



## Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem emotionalen Erleben im Arbeitskontext. Dabei wurde der Frage nachgegangen, ob Veränderungen im emotionalen Erleben sowohl durch internale als auch durch externale Faktoren beeinflusst werden. Die Operationalisierung des emotionalen Erlebens erfolgte durch die beiden bipolaren Dimensionen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA), einer abgewandelten Form des ursprünglichen *Positive Affect Negative Affect*-Modells von Watson und Tellegen (1985). Positiver Affekt beschreibt dabei eine Aktivierungsdimension mit den Polen „Desaktiviertheit vs. Aktiviertheit“ und wurde durch sechs Items entlang einer 7-stufigen Skala erfasst. Negativer Affekt, als eine Valenzdimension mit den Polen „schlechte vs. gute Stimmung“ (vgl. Triemer, 2003) wurde durch sieben Items ermittelt.

Als externale Faktoren untersucht die vorliegende Arbeit verschiedene Arbeitsmerkmale (Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum, Soziale Unterstützung) in ihrem Effekt auf PA und NA. Gemäß des Belastungs-Beanspruchungs-Konzepts (vgl. Rohmert & Rutenfranz, 1975; Richter & Hacker, 1998) war von einem positiven Zusammenhang zwischen der Güte dieser Arbeitsmerkmale und dem emotionalen Erleben auszugehen. Als internaler Faktor wurde mithilfe der *Experience Sampling Method* zusätzlich der Einfluss der Circadianrhythmik auf das emotionale Erleben untersucht.

Auf einen tatsächlichen Einfluss der Circadianrhythmik konnte nur geschlussfolgert werden, wenn ein Effekt der Zeit (und damit Schwankungen in PA und NA) unabhängig von einer Verschiebung der Arbeitsbelastung (wie dies bei Schichtarbeit der Fall ist) nachgewiesen werden kann. Entsprechend dieser Annahme wurde ein 24-stündiges ambulantes Assessment zu zwei verschiedenen Messzeiträumen (Frühschicht versus Spätschicht) an 49 Arbeitstätigen aus dem Gesundheitswesen und der Dienstleistungsbranche durchgeführt und im Rahmen eines Mehr-Ebenen-Modells geprüft.

Im Ergebnis konnten die Annahmen zum Einfluss der Circadianrhythmik bestätigt werden: PA unterlag einem Effekt der Zeit und wird folglich internal, d.h. durch biopsychologische und physiologische Zeitgeber beeinflusst. Der Zusammenhang zwischen NA und der Zeit wurde durch die Untersuchungsschicht moderiert. NA

unterschied sich zwischen Frühschicht und Spätschicht bedeutsam, was einen Einfluss der Circadianrhythmik ausschließen lässt.

Die Annahmen zum externalen Einfluss der Arbeitsbelastung konnten für Negativen Affekt bestätigt werden. Je besser die Arbeitsgestaltung (geringe Arbeitsintensität und hohe soziale Unterstützung) ausfiel, desto höher war NA und damit die aktuelle Stimmung. Ein Zusammenhang zwischen Positivem Affekt und verschiedenen Arbeitsmerkmalen konnte nicht gefunden werden.

Die Ergebnisse wurden im Hinblick auf ihre praktische Relevanz und methodische Genauigkeit diskutiert.

## 1. Einleitung

Über die Rolle von Gefühlen bei der Arbeit geben zahlreiche Abhandlungen und Forschungsbefunde eine klare Aussage: Emotionen sind überall bei der Arbeit präsent. Menschen kommen mit ihren Emotionen, Gefühlen und Stimmungen zur Arbeit und beeinflussen diese, wie auch sie durch die Arbeit selbst beeinflusst werden (vgl. Barsade & Gibson, 2007; Elfenbein, 2007). Nach Staar und Bamberg (2012, S. 136) stellen Emotionen einen „originären Bestandteil organisationalen Verhaltens [dar] – sie werden bei der beruflichen Arbeit ausgelöst, erlebt und beeinflussen letztlich auch die Arbeitsergebnisse“.

Welche Rolle Emotionen im Arbeitskontext spielen, kann zweierlei untersucht und interpretiert werden. Zum einen können Emotionen als ein Merkmal der Arbeitsanforderungen selbst betrachtet werden. Diese Funktion von Emotionen im Arbeitskontext wird im Allgemeinen als Emotionsarbeit (engl. *emotion labour*) bezeichnet und findet sich zumeist in Berufen mit hohem Anteil sozialer Interaktion (z.B. pflegende/ lehrende/ dienstleistende Berufe). Zum anderen können Emotionen wie andere Folgen von Arbeit als Auswirkungen auf den und im arbeitenden Menschen betrachtet werden. Emotionales Erleben wird dabei als eine abhängige Variable im Untersuchungsdesign interpretiert, quasi als Resultat bzw. Ergebnis des Arbeitsprozesses sowie der Arbeitsbedingungen. Die aktuelle Forschungslage liefert zu dieser These die folgende Kernbotschaft: Wer glücklich bei der Arbeit ist, der bringt in der Regel auch gute Leistungen. Wer hingegen traurig ist und durch die Arbeit selbst oder ihre Rahmenbedingungen belastet wird, der bringt meist weniger gute Leistungen und leidet über kurz oder lang darunter (vgl. Barsade & Gibson, 2007; Brief & Weiss, 2002; Doucet, Thatcher & Thatcher, 2012; Isen, 2001, 2004; Izard, 2010; Lee & Sternthal, 1999; Schüler, 2007).

Die Bedeutsamkeit der Untersuchung von Emotionen und emotionalen Zuständen bei der Arbeit ist daher hinsichtlich ihrer Produktivität und Effizienz sowie des Befindens und der Gesundheit der Arbeitenden von großem Interesse. Folglich stellt sich die Frage nach den Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben. Wovon sind Stimmungen abhängig? Was führt dazu, dass Stimmungen zu einem bestimmten Zeitpunkt positiver sind als zu einem anderen Zeitpunkt des Tages. Diese Fragestellung war schon häufig

Bestandteil von Studien zur Variabilität von Stimmungen und Gefühlen über einen Zeitraum von einem Tag oder länger. Stone et al. (1996, S. 1286) beispielsweise fassten die Relevanz dieser Frage wie folgt zusammen: „*Understanding mood fluctuations throughout the day is important as these variations may reflect underlying patterns of psychosocial processes, physiological processes, or both*“. In ihrer Untersuchung wiesen die Autoren darauf hin, dass Stimmungen nicht nur durch sogenannte externale Faktoren (wie z.B. Arbeitsbelastung) beeinflusst werden, sondern sich auch in Abhängigkeit physiologischer Prozesse, welche im Organismus selbst anzusiedeln sind, verändern.

In Folge dessen gingen mehrere Forschungsgruppen der Frage nach, ob eine Abhängigkeit des emotionalen Erlebens von einer periodischen Rhythmik besteht (z.B. Jacob et al., 1999; Triemer & Rau, 2001b; Murray, Allen & Trinder, 2002; Cornélissen et al., 2005; McClung, 2007, 2013; Wirz-Justice, 2006; Milhiet et al., 2011). Die meisten dieser Studien konnten eindeutige Schwankungen im Affekt über die Zeit aufzeigen, jedoch wurde kein klarer Konsens in den Ergebnissen in Bezug auf bestimmte emotionale Zustände festgestellt. Während einige Studien einen Zeit-Effekt im emotionalen Erleben belegten (z.B. Stone et al., 1996; Triemer & Rau, 2001b; Ilies, Dimotakis & Watson, 2010), sagten andere aus, dass dieser Effekt lediglich für die Aktivierungskomponente des emotionalen Erlebens gilt, nicht jedoch für die Valenzkomponente (vgl. Clark, Watson & Leeka, 1989; Thayer et al., 1988; Wood & Magnello, 1992).

Weitere Kritik an den bisherigen Studien bezieht sich auf die methodische Überprüfbarkeit des circadianrhythmischen Einflusses. Alle Untersuchungen erhoben ihre Daten auf Basis eines normalen Arbeitstages (meist 8-stündig zu einer Tageszeit mit morgendlichem Beginn und frühabendlichem Ende). Die meisten Forschungsergebnisse generierten ihre Aussagen demzufolge aus rein klassischen Arbeitszeitmodellen wie dem „nine to five“-Arbeitszeitmodell und vernachlässigten damit die Auswirkungen einer möglichen Verschiebung der individuellen Circadianrhythmik durch beispielsweise Schichtarbeit. Die bisherigen Befunde lassen sich folglich in zwei Richtungen interpretieren: Zum einen legen die Schwankungen einen tatsächlichen Einfluss der Circadianrhythmik nahe. Zum anderen können diese Schwankungen aber auch im Sinne

---

von Beanspruchungsfolgen als Reaktionen auf die sich verändernden Belastungen (hier: Arbeitsbelastungen) über den Tag interpretiert werden.

Ziel dieser Arbeit ist es daher zu klären, ob zeitliche Schwankungen im emotionalen Erleben bestehen und falls ja, diese Schwankungen durch internale (Circadianrhythmik) und/ oder externale (Arbeitsbelastung) Faktoren beeinflusst werden. Diese Frage wird mithilfe der *Experience Sampling Method* überprüft, bei der das emotionale Erleben in die beiden Erlebensdimensionen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) (Triemer & Rau, 2001b) unterteilt und über einen längeren Zeitraum stündlich durch einen Kurzfragebogen erfasst wird.

Im Folgenden werden die theoretischen Überlegungen dieser Arbeit dargestellt sowie ein Überblick zur aktuellen Forschungslage der Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben gegeben.

## 2. Theorie

Der folgende Abschnitt erläutert die theoretischen Hintergründe der Arbeit, beginnend mit einer Begriffsbestimmung des emotionalen Erlebens als einem Teilaspekt der Emotionsforschung. Der Fokus wird auf die Erläuterung des dieser Arbeit zugrunde gelegten zweidimensionalen Circumplex-Modells der Emotionen und daraus resultierenden Entwicklungen gelegt (Abschnitt 2.1.3.). Ferner wird eine Übersicht bisher untersuchter Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben gegeben (Abschnitt 2.2.), wobei eine Unterteilung in externale (z.B. saisonale oder belastungsbedingte Veränderungen) und internale (z.B. biorhythmische Schwankungen) Einflüsse erfolgt. Zum Ende des Abschnitts erfolgen eine Integration bisheriger Befunde sowie eine Darstellung der bis dato offen gebliebenen Forschungsfragen (Abschnitt 2.3.). Eine Herleitung der in dieser Arbeit behandelten Fragestellung schließt sich im darauffolgenden Abschnitt 3 auf Basis der dargestellten Befunde an.

### 2.1. Begriffsbestimmung

#### 2.1.1. Emotion

Über den Emotions-Begriff wird bereits seit über einem Jahrhundert in der Wissenschaft diskutiert. Eine der ersten Definitionen lieferte 1884 William James (1884; S. 189): „*My theory [...] is that bodily changes follow directly the perception of the exciting fact, and that our feeling of the same changes as they occur is the emotion*“. Damit beschrieb James bereits die kausale Beziehung zwischen dem Gefühl als einer Wahrnehmung und der körperlichen Reaktion, die diesem vorangeht.

Zahlreiche Autoren und Forschungsgruppen widmeten sich seitdem dem Versuch, den Begriff umfassend zu erläutern, jedoch herrscht bis heute Uneinigkeit bzgl. einer allgemein gültigen Definition. Beispielsweise haben Kleinginna und Kleinginna (1981) in einer Übersicht 92 verschiedene Definitionen, die bis zum Jahre 1981 beschrieben wurden, zusammengetragen. Durch diese Vielzahl an verschiedenen Definitionsversuchen wird klar, dass das Konzept Emotion als solches nur schwer greifbar wird (vgl. Young, 1973, zitiert nach Kleinginna & Kleinginna, 1981, S. 345).

Auch in neuerer Zeit fällt es schwer, unter den dominierenden Forschungsarbeiten zum Thema Emotion einen Konsens bezüglich der Definition des Emotionsbegriffs zu finden. Es scheint, als ob die Benennung des Konstrukts stark davon abhängt, welche Arbeitsdefinition eine Forschergruppe ihren Arbeiten zugrunde legt (vgl. Rothermund & Eder, 2011, S. 167).

Von seiner Wortherkunft entstammt der deutsche Begriff „Emotion“ dem französischen Wort „*émotion*“, welches wiederum aus dem Lateinischen „*emovere*“ entlehnt ist und übersetzt „heraus bewegen“, „in Bewegung setzen“ oder „aufwühlen“ bedeutet (Dudenredaktion, 2007). Damit wird eine zentrale Eigenschaft des Emotionsbegriffs deutlich: Emotionen wirken handlungsleitend, sie bewegen und motivieren Menschen etwas zu tun. Rothermund und Eder (2011, S. 166) bezeichnen Emotionen daher als „Objekt-gerichtete, unwillkürlich ausgelöste affektive Reaktionen, die mit zeitlich befristeten Veränderungen des Erlebens und Verhaltens einhergehen“. Von anderen emotionsähnlichen Zuständen (z.B. emotionalen Dispositionen und motivationalen Zuständen) unterscheiden sich Emotionen vor allem im Hinblick auf ihren Objektbezug und ihre Dauer. Emotionale Dispositionen (u.a. Temperamente) beispielsweise weisen demnach einen sehr allgemeinen Objektbezug auf, wie dies bei einer generellen Ärgerdisposition oder Ängstlichkeit der Fall ist. Motivationale Zustände dagegen beziehen sich ausschließlich auf zukünftige Objekte oder Ereignisse, während es bei Emotionen „unwesentlich ist, ob das Bezugsobjekt tatsächlich vorliegt, gedanklich nur vorgestellt wird oder für die Zukunft erwartet wird“ (Rothermund & Eder 2011, S. 166). Auch wenn die Grenze zwischen Emotion und Motivation nur unscharf ist, so vertreten Rothermund und Eder (2011) die Auffassung, dass Emotionen sich nicht auf motivationale Zustände reduzieren lassen. Für eine umfassende Definition des Begriffs greifen sie daher auf eine Methode zurück, die häufig in Zusammenhang mit Emotionen verwendet wird, nämlich eine Beschreibung der verschiedenen Reaktionsebenen von Emotionen. Im Folgenden wird die von Rothermund und Eder (2011) bevorzugte Taxonomie vorgestellt, die für die vorliegende Arbeit als grundlegend erachtet wird.

## **2.1.2. Reaktionsebenen von Emotionen**

Nach Rothermund und Eder (2011) handelt es sich bei dem Begriff Emotion um ein komplexes, multidimensionales Konzept, welches auf den Reaktionsebenen Kognition, Physiologie, Ausdruck, Motivation und Erleben beschrieben werden kann. Die folgenden Abschnitte geben einen kurzen Überblick über die verschiedenen Reaktionsebenen.

### **2.1.2.1. Kognition**

Bewertungen, Werturteile und Kognitionen prägen das Erleben von Emotionen (Rothermund & Eder 2011). Aufgrund der Bewertung einer Situation oder eines Ereignisses können unterschiedliche Emotionen resultieren. Wird eine Situation beispielsweise als bedrohlich erkannt, resultiert in der Regel Angst. Wird dieselbe Situation als bedrohlich, aber zu bewältigen bewertet, kann auch eine positive Erregung im Sinne einer Herausforderung folge des Bewertungsprozesses sein. Eines der am besten evaluierten Modelle zum Zusammenhang von Emotion und Kognition stellt das Transaktionale Stressmodell nach Lazarus und Launier (1981) dar. Die Entstehung von Stresserleben wird dabei als Resultat einer kognitiven Transaktion (= Auseinandersetzung) zwischen dem Individuum und einer Situation erklärt. Im Rahmen einer primären und sekundären Bewertung erfolgt ein Vergleich der situativen Anforderungen mit den gegebenen Bewältigungsmöglichkeiten. Bei einer negativen Bilanz dieses Vergleichs können negative Emotionen entstehen, die das Erleben von Stress begleiten (Lazarus & Launier, 1981). Weitere theoretische Modelle postulieren einen kausalen Zusammenhang zwischen verschiedenen Attributionsstilen und dem Erleben unterschiedlicher Emotionen (z.B. Weiner, 1985) sowie der Entstehung von Emotionen aufgrund der kognitiven Bewertung einer wahrgenommenen physiologischen Erregung (z.B. Schachter & Singer, 1962; Sinclair et al., 1994). Insgesamt kann festgehalten werden, dass Kognitionen kritische Einflussfaktoren bei der Entstehung von Emotionen sind (vgl. Carlson & Hatfield, 1992).



### 2.1.2.2. Physiologie

Emotionen werden von physiologischen Veränderungen des vegetativen Nervensystems begleitet. Hierzu gehören unter anderem ein Anstieg oder Abfall des Blutdrucks, der Herzfrequenz, elektrodermale Veränderungen sowie Veränderungen in der Atmungsaktivität, Hauttemperatur und Muskelspannung. Erregungszustände, die von Emotionen wie Freude, Angst, Trauer etc. begleitet werden, werden im Englischen mit dem Begriff „Arousal“ beschrieben (Deckers, 2005). Wenn auch einige Studien auf das Vorhandensein spezifischer somatoviszeraler Reaktionsmuster bei emotionalen Dispositionen (z.B. Ängstlichkeit) hinweisen (z.B. Stemmler, 2010; Stemmler & Wacker, 2010), so konnten doch eindeutige physiologische Reaktionsunterschiede bisher nicht nachgewiesen werden (vgl. Cacioppo et al., 2000; Kreibitz, 2010). Rothermund und Eder (2011, S. 171) vertreten die Auffassung, dass sich lediglich positive und negative Emotionen anhand von vegetativen Reaktionen zuverlässig unterscheiden lassen. Weitere empirische Belege liefert auch die Annahme, dass das autonome Nervensystem mit den Emotionsdimensionen Valenz und Erregung zusammenhängt (vgl. Mauss & Robinson, 2009; Norris et al., 2010).

### 2.1.2.3. Ausdruck

Die Analyse des Emotionsausdrucks gilt als einer der häufigsten Untersuchungsansätze in der Emotionsforschung. Insbesondere zur Klassifikation von sogenannten Basisemotionen wurde die Mimik in zahlreichen, auch kulturunabhängigen Studien untersucht (z.B. Ekman et al., 1969; Izard, 1994; Ekman, 1994). Häufig genannte Methoden in diesem Zusammenhang sind das *Facial Acting Coding System* (FACS; Ekman & Friesen, 1971) sowie die Elektromyographie (EMG).

In Bio-Feedback-Untersuchungen konnte ferner gezeigt werden, dass auch in umgekehrter Wirkweise die Mimik Auswirkungen auf das emotionale Erleben einer Person haben kann (u.a. Soussignan, 2004; Strack, Martin & Stepper, 1988; vgl. auch Schmidt-Atzert, 2009).

Neben dem Gesichtsausdruck zeigen sich Emotionen auch in der Körperhaltung (vgl. Wallbott, 1998) und der Stimme (vgl. Scherer, Banse & Wallbott, 2001; Scherer et al., 1991).

#### **2.1.2.4. Motivation**

Frijda (1986) definiert Emotionen als sogenannte Motivatoren, da sie die Aufmerksamkeit eines Individuums auf ein bestimmtes Ereignis lenken, Verhaltensstrategien zur Bewältigung einer Situation beeinflussen und durch physiologische Aktivierung Verhalten initialisieren. Beispielsweise löst Furcht vor einer Bedrohung Vermeidungsverhalten aus, während angenehme Emotionen Annäherungsverhalten begünstigen. Welches Verhalten Emotionen konkret auslösen, hängt jedoch stark von der Situation und Herkunft ab. Es handelt sich daher mehr um sogenannte Verhaltensstrategien, weniger um konkrete Verhaltensweisen (vgl. Rothermund & Eder, 2011). In Abgrenzung zum Konzept der Motivation differenziert Frese (1990, S. 4): „Gefühle und Motivation haben natürlich etwas miteinander zu tun: Unter erschwerten Bedingungen stoßen Gefühle die Handlungen qua Motivation wieder an; man benötigt aber Emotionen, um die Motivation unter erschwerten Bedingungen aufrechtzuerhalten bzw. sie entsprechend zu verstärken.“

#### **2.1.2.5. Erleben**

Emotionen gehen mit Veränderungen des subjektiven Erlebens einher. Während Gesichtsausdrücke für andere Menschen häufig direkt wahrnehmbar sind, handelt es sich beim emotionalen Erleben meist um subjektive, nur dem Betroffenen bewusste Erlebenszustände. Diese werden zumeist durch Sprache anderen Menschen direkt oder indirekt mitgeteilt, was auch einer der Gründe ist, warum sich Forschungsarbeiten zum emotionalen Erleben häufig auf Selbstberichte stützen.

Im umgangssprachlichen Gebrauch wird die Beschreibung von Gefühlen üblicherweise mit der von Emotionen gleichgesetzt (vgl. Beedie, Terry & Lane, 2005).

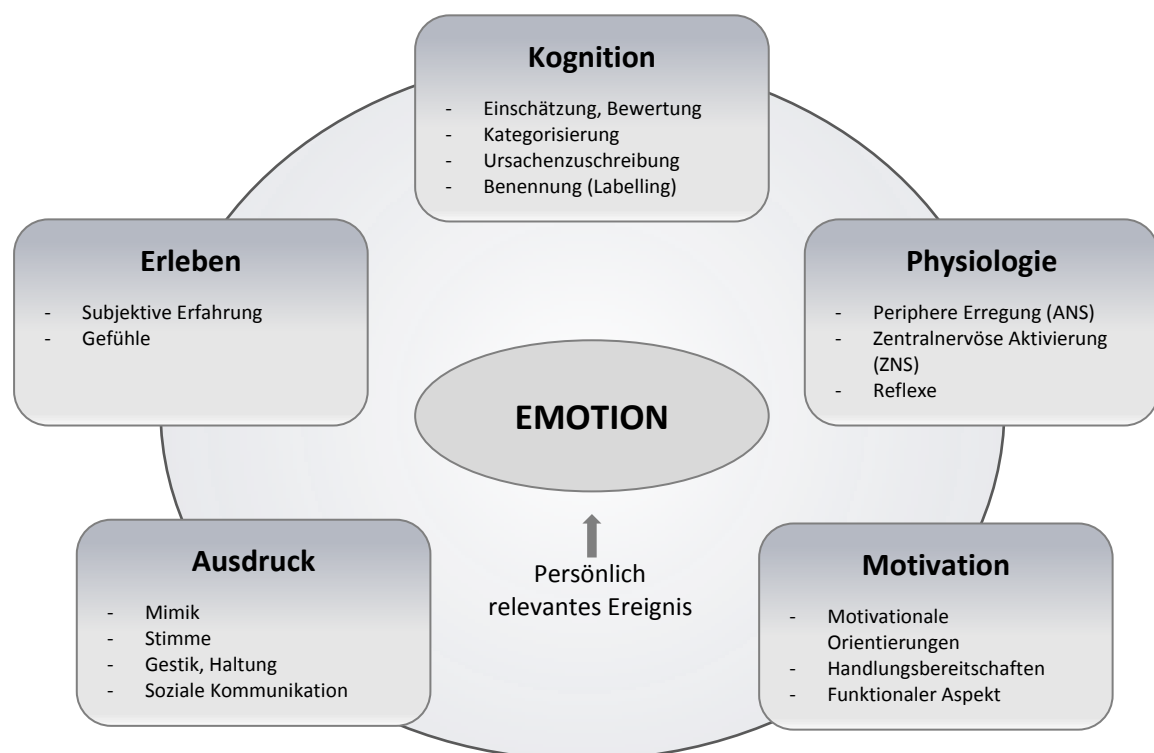
Schmidt-Atzert (2009, S. 339) vertritt dagegen die Auffassung, dass es sich bei Emotionen um einen übergeordneten Begriff handelt: „`Emotion´ ist [...] das breitere Konzept, innerhalb dessen das `Gefühl´ einen Teilaspekt darstellt.“. Unter dem Begriff „Gefühl“ versteht er „[...] die Wahrnehmung des eigenen `emotionalen´ Zustandes“. Darunter fallen ebenso Interpretationen und Schlussfolgerungen dieser Wahrnehmung, da es sich stets um ein subjektives Erleben handelt, das nur dem betroffenen

Individuum direkt zugänglich ist. Gefühle sind damit eine mentale Repräsentation der wahrgenommenen physiologischen Veränderungen als Reaktion auf einen auslösenden Reiz (Schmidt-Atzert, 2009, S. 339 ff.).

Zur Beschreibung von Gefühlen werden in der Emotionsforschung zumeist prototypische Wörter verwendet, die die meisten Eigenschaften einer bestimmten Kategorie (z.B. Wut, Freude) vereinen. Betrachtet man die Grenzbereiche solcher Kategorien oder Dimensionen, findet man dort weit mehr Gefühlswörter als vermutet. Eine der umfangreichsten Listen an Emotionswörtern erstellte Averill (1975) mit 558 Begriffen. Daneben gibt es zahlreiche Forschungsberichte, die je 100 Wörter und mehr aufzeigen (z.B. Mannhaupt, 1983; Fehr & Russell, 1984).

Im Zusammenhang mit der Erlebensebene des Emotionsbegriffs wird in der Literatur häufig der Begriff „Stimmung“ synonym verwendet. Über seine Definition sowie die Klassifikation verschiedener Stimmungsaspekte klärt der folgende Abschnitt 2.3.3. auf.

Abbildung 1 fasst die nach Rothermund und Eder (2011) formulierten Reaktionsebenen in einem Komponentenmodell grafisch zusammen.



**Abbildung 1: Komponentenmodell nach Rothermund und Eder (2011, S. 168)**

### 2.1.3. Stimmung und emotionales Erleben

In der vorliegenden Arbeit wird das emotionale Erleben wie zumeist in der wissenschaftlichen Literatur mit dem Begriff der Stimmung (engl. *mood*) gleichgesetzt. Dabei wird sich an der Definition von Rothermund und Eder (2011, S. 166) orientiert. Diese bezeichnen Stimmungen als „diffuse positive und negative Gefühlszustände, [die] kein Bezugsobjekt haben und eher länger andauern“. Der Begriff Stimmung wird klar von dem der Emotion abgegrenzt. Während Emotionen in der Regel von kurzer Dauer sind, handelt es sich bei Stimmungen um einen länger andauernden Zustand (vgl. auch Becker, 1991; Morris, 1992). Ekman (1994) geht sogar davon aus, dass Stimmungen über einen Zeitraum von mehreren Stunden bis Tagen andauern können, während Emotionen nur wenige Sekunden bis Minuten anhalten.

Einige Autoren sind der Auffassung, dass die kürzere Dauer der Emotion mit ihrer Intensität zusammenhänge: Je intensiver die Emotion, desto kürzer sei ihre Dauer (vgl. Becker, 1991; Frijda et al., 1992; Ruch & van Thriel, 1994). Stimmungen dagegen haben einen weniger intensiven Ausdruck (vgl. Becker, 1991). Sie wirken globaler und diffuser als Emotionen. Die Zustände „heiter“ und „glücklich“ unterscheiden sich beispielsweise in ihrer Intensität. Während „heiter“ einen diffusen und länger andauernden Zustand beschreibt, ist „glücklich“ von stärkerer Intensität und damit eher dem Bereich der Emotionen zuzuordnen (Deckers, 2005).

Im Folgenden wird auf das dieser Arbeit zugrunde liegende Stimmungs-Konstrukt eingegangen. Dieses Konstrukt basiert auf einer dimensional Herangehensweise zur Klassifikation von Stimmungs- bzw. Emotionsbegriffen. Im Gegensatz zur kategorialen bzw. diskreten Herangehensweise, geht der dimensionale Ansatz davon aus, dass sich Emotionen hinsichtlich einer oder mehrerer bipolarer Dimensionen unterscheiden lassen, z.B. Valenz und Aktivierung (vgl. Abele-Brehm & Brehm, 1986; Brandstätter, Grossmann & Philipp, 1992; Russell, 1997; Russell, 1980). Der in Forschungsarbeiten ebenfalls häufig genutzte kategoriale Ansatz hingegen unterteilt Emotionen oder Emotionsbegriffe in differenzierbare Klassen oder Kategorien (z.B. sogenannte Basisemotionen wie „Freude“, „Liebe“, „Hass“, „Trauer“ usw., vgl. dazu Stemmler, 2009). Da der Fokus der vorliegenden Arbeit auf dem dimensional Ansatz beruht,

werden einige der wichtigsten Entwicklungen in der Beschreibung emotionaler Zustände nach diesem Ansatz erläutert. Dabei wird zunächst auf den Ursprung des dimensionalen Ansatzes mit dem drei-dimensionalen Modell nach Wundt (1923) eingegangen (Abschnitt 2.3.3.1.), bevor in den folgenden Abschnitten die zwei-dimensionalen Modelle nach Russell (1980) und Watson und Tellegen (1985) erläutert werden (Abschnitt 2.3.3.2). Zuletzt erfolgt eine Beschreibung des zwei-dimensionalen Modells der Positiven Aktivierung und Aktuelle Stimmung nach Triemer und Rau (2001b), welches die theoretische Grundlage für das in dieser Arbeit verwendete Untersuchungsdesign liefert.

### **2.1.3.1. Das drei-dimensionale Modell der Emotionen**

Der erste Vertreter des dimensionalen Ansatzes war Wilhelm Wundt (1923), der in seinem Buch „Grundzüge der physiologischen Psychologie“ das Vorhandensein von drei Grunddimensionen postulierte. Hierbei handelt es sich um die bipolaren Dimensionen „Lust vs. Unlust“ (Valenz- bzw. Qualitätsdimension), „Erregung vs. Beruhigung“ (Aktivierungs- bzw. Intensitätsdimension) und „Spannung vs. Lösung“. Entlang dieser drei bipolaren Dimensionen können ihm zufolge verschiedene Emotionsbegriffe klassifiziert werden. Beispielsweise unterscheiden sich die Begriffe „nervös“ vs. „gelangweilt“ hinsichtlich ihrer Intensität, während die Begriffe „erfreut“ vs. „erbost“ unterschiedliche Valenzen beinhalten.

Wundt's Studien lieferten in den darauffolgenden Jahrzehnten zahlreiche Anregungen zur Untersuchung der Struktur von Emotionen (z.B. Russell, 1980). Auch methodische Entwicklungen führten zur vermehrten Beschäftigung mit dem Konzept der Emotionen. Mit dem semantischen Differential beispielsweise wurde eine Methode gefunden, die den Ausdruck von Emotionen durch Worte und Begriffe erforschbar machte. Osgood, Suci und Tannenbaum (1961) verwendeten verschiedene emotionsbeschreibende Begriffe wie z.B. „gut vs. schlecht“, „langsam vs. schnell“ oder „stark vs. schwach“ entlang einer bipolaren Skala. Ebenso wie Wundt fanden sie drei Dimensionen emotionaler Zustände: „Valenz“, „Aktivierung“ und „Potenzial“. Während die beiden ersten Dimensionen Valenz und Aktivierung als hinreichend bestätigt galten, herrschte in Bezug auf die dritte Dimension vermehrt Uneinigkeit. Watson und Tellegen (1985)

beispielsweise berichteten, dass eine mögliche dritte Dimension in den meisten Studien nur wenig Varianz aufklärte bzw. kaum repliziert werden konnte (vgl. auch Russell, 1978; Russell, 1983).

### **2.1.3.2. Das zweidimensionale Circumplex-Modell der Emotionen**

Darauffolgende Entwicklungen einer dimensional Beschreibung von Emotionen führten immer wieder zur Replikation zweier bipolarer Dimensionen, welche in einem Kreis-Diagramm angeordnet sind (sog. Circumplex-Modelle). Eine erste Struktur verschiedener Emotionsbegriffe entwickelte Russell in der 1980er Jahren in seinem *Circumplex Model of Affect* (Russell, 1980, vgl. auch Russell, 1997). Im Folgenden wird die Struktur von Circumplex-Modellen im Allgemeinen beschrieben, bevor im Anschluss auf das *Circumplex Model of Affect* von Russel (1980) eingegangen wird.

#### **2.1.3.2.1. Circumplex-Modelle**

Circumplex- (Kreis-) Modelle (lat. *circumplexus* = Umfassung, Umschlingung) wurden in Vergangenheit häufiger zur Beschreibung menschlichen Verhaltens und Erlebens verwendet (z.B. Wiggins, 1991, 1996). Gurtman und Balakrishnan (1998) begründen dies mit der Kreis-Form des Modells, die eine elegante Lösung darstelle, einfache Sachverhalte in ihrer Komplexität realgetreu abzubilden. Empirisch lässt sich die kreisförmige Struktur des Modells durch die Interkorrelationen einzelner Elemente erklären. Nah beieinanderliegende Elemente korrelieren hoch miteinander, während weiter auseinander liegende Elemente geringere Korrelationen aufweisen. Elemente, die orthogonal (also im 90° Winkel) zueinander liegen, sind unkorreliert. Elemente, die sich gegenüber (also im 180° Winkel) liegen, korrelieren hoch negativ miteinander. Zwischenbereiche resultieren in entsprechenden Teil-Korrelationen (vgl. Schallberger, Pfister & Venetz, 1999).

Bei einem Circumplex-Modell der Emotionen handelt es sich um ein dimensionales Klassifikationssystem zur Beschreibung von Emotionen mit einer kreisförmigen Struktur (Plutchik, 1997). In diesem System sind alle Emotionen entsprechend ihrer Ausprägung in zwei bipolaren Dimensionen klassifiziert. Emotionen, die räumlich nahe zueinander

liegen, ähneln sich entsprechend in ihrer dimensionalen Ausprägung. Weiter auseinanderliegende Emotionen weisen eine geringere Ähnlichkeit auf. 1941 hat sich Schlosberg erstmalig mit der Anordnung von emotionalen Zuständen in einer zirkulären Struktur beschäftigt. Er legte seinen Probanden 72 Bilder mit unterschiedlichen emotionalen Gesichtsausdrücken vor, die sie sechs vorgegebenen Kategorien zuordnen sollten (1.) Liebe/ Freude/ Fröhlichkeit, 2.) Überraschung, 3.) Angst/ Leid, 4.) Ärger/ Entschlossenheit, 5.) Ekel und 6.) Verachtung). Aufgrund von Überschneidungen dieser Zuordnungen hegte Schlosberg (1941) die Annahme, dass das Vorhandensein von zwei bipolaren Dimensionen, „Pleasantness vs. Unpleasantness“ (Gefallen vs. Missfallen) und „Attention vs. Rejection“ (Zuwendung vs. Abwendung), eine zirkuläre Struktur verursachen.

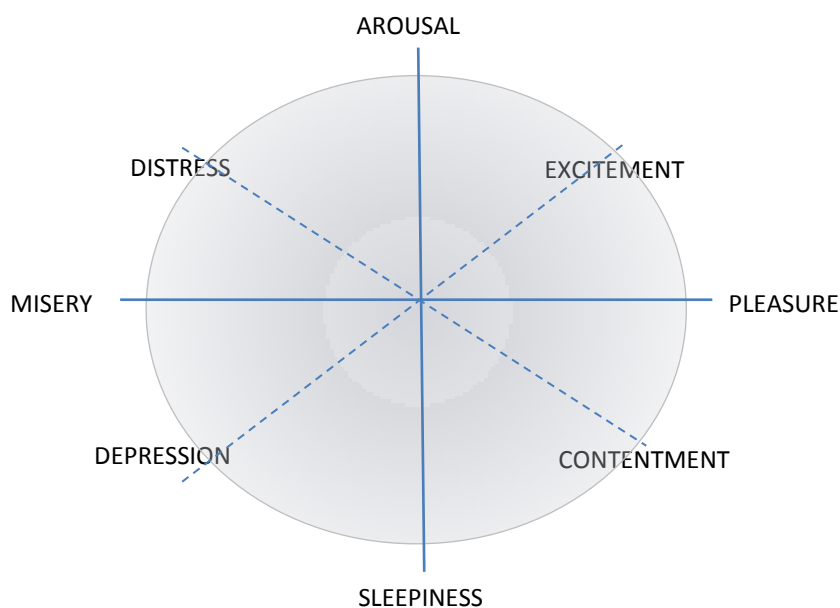
Auch Plutchik (1962; 1980, 1994) konnte in den folgenden Jahrzehnten mehrfach eine kreisförmige Anordnung von emotionsbeschreibenden Begriffen belegen. Sein Circumplex-Modell beruht dabei auf 40 Emotionsbegriffen, die mithilfe der Methode des semantischen Differentials analysiert wurden.

Das wohl bekannteste Circumplex-Modell lieferte dann Russell 1980 mit seinem Circumplex Model of Affect, welches in Abschnitt 2.1.3.2. beschrieben wird.

#### **2.1.3.2.2. Circumplex Model of Affect nach Russell**

Im *Circumplex Model of Affect* hat Russell (1980, 1997) als einer der ersten Forscher emotionale Zustände in einer räumlichen Anordnung zweier bipolarer Dimensionen beschrieben. Anders als Wissenschaftler vor ihm (u.a. Bentler, 1969; Meddis, 1972; Osgood, Suci & Tannenbaum, 1961), war er der Ansicht, dass emotionale Zustände nicht nur entlang mehrerer bipolarer Dimensionen zu beschreiben sind, er lieferte auch den Beweis, dass diese Dimensionen zudem in einer bestimmten Abhängigkeit zueinander stehen (Russell, 1980, S. 1161). Diese Systematik bildete er erstmalig in einem Circumplex-Modell ab, einer kreisförmigen Anordnung mehrerer bipolarer Dimensionen. Seine Arbeiten basieren auf unterschiedlichen methodischen Herangehensweisen. Unter anderem führte er eine multidimensionale Skalierung (Guttman-Lingoes SSA-1 Prozedur nach Lingoes, 1965, 1973) bei 28 Emotionsbegriffen durch, welche im Ergebnis die beiden Dimensionen „Pleasure vs. Displeasure“ (Gefallen vs. Missfallen) und „Degree

of Arousal“ (Grad der Aktivierung) ergab. Zur besseren Beschreibung der Quadranten, die sich zwischen den beiden Haupt-Dimensionen befinden, benannte Russell (1980) zudem die Dimensionen „Excitement vs. Depression“ (Aufregung vs. Gedrücktheit) und „Contentment vs. Distress“ (Behagen / Zufriedenheit vs. Leid). Abbildung 2 veranschaulicht die systematische Anordnung der Dimensionen in einem Kreisdiagramm.



**Abbildung 2: Darstellung des zwei-dimensionalen Circumplex Model of Affect nach Russell (1980, S. 1164)**

Russells Ergebnisse konnten in anschließenden Untersuchungen mehrfach bestätigt werden (Plutchik, 1980; Marx, 1982; Marx et al., 1987; Thayer, 1986; Russell & Fehr, 1987; Russell, 1989; Brandstätter, 1992; Adolphs, Tranel, Damasio & Damasio, 1994), wenn auch ein faktorenanalytischer Nachweis durch Russell selbst nicht geliefert werden konnte. In einer Weiterentwicklung des Modells postulierten Feldman Barrett und Russell (1998) die beiden endgültigen Dimensionen „Pleasantness“ (dt. Umgänglichkeit, Annehmlichkeit) - mit den Polen „Unpleasant“ vs. „Pleasant“ – und „Activation“ (dt. Aktivierung) – mit den Polen „Deactivation“ vs. „Activation“. Beide Dimensionen beschreiben ein Kontinuum, in das alle Emotionsbegriffe entsprechend ihrer Ausprägung eingeordnet werden können (vgl. auch Russell & Feldman Barrett, 1999). Die Emotionen „glücklich“ und „zufrieden“ werden beispielsweise am Pol



„Pleasant“ der Dimension „Pleasantness“ klassifiziert, während „traurig“ und „aufgebracht“ dem Pol „Unpleasant“ zugeordnet werden. Ähnlich verhält es sich mit der Aktivierungs-Dimension. Begriffe wie „aufgeregt“ und „wachsam“ findet man am Pol „Activation“ während Beschreibungen wie „müde“ oder „gelangweilt“ dem Pol „Deactivation“ zugeschrieben werden (vollständige dt. Übersetzung der Emotionsbegriffe bei Hamm & Vaitl, 1993).

Russells (1980, vgl. auch Feldmann Barrett & Russell, 1998) Forschungsbefunde stießen weitere Entwicklungen des zwei-dimensionalen Ansatzes an, darunter das *Positive Affect Negative Affect* – Modell nach Watson und Tellegen (1985), welches im Folgenden beschrieben wird.

### **2.1.3.2.3. Positive Affect Negative Affect - Modell nach Watson & Tellegen**

Watson und Tellegen (1985) beziehen sich in ihrem *Positive Affect Negative Affect Model* auf die zahlreichen wissenschaftlichen Belege (z.B. Russell, 1980; Cliff & Young, 1968; Bush, 1973; Averill, 1975) für die zwei-dimensionale Struktur des Affekts. Eine dritte Dimension (Aggression/ Dominanz/ Potenz) erwähnen Watson und Tellegen zwar in ihrer Arbeit „*Toward a Consensual Structure of Mood*“ (1985), erkennen jedoch ihr Vorhandensein aufgrund mangelhafter Replikation nicht an. Kritisch sahen Watson und Tellegen zudem die Bestätigung der Valenz- und Aktivierungs-Dimensionen nach Russell (1980), wenn man diesen eine Datenanalyse von Selbst-Berichten zugrunde legte. Nur wenige Studien konnten demzufolge eine zweidimensionale Struktur des emotionalen Erlebens replizieren (vgl. Daly, Lancee & Polivy, 1983; Russell, 1980; Russell, 1977; Russell & Ridgeway 1983). Diese Diskrepanz führten Watson und Tellegen (1985) auf die Verwendung ungeeigneter Analysemethoden zurück, wie beispielsweise einer Faktorenanalyse mit Kaiserkriterium, welche im Ergebnis dazu tendiert eine relativ hohe Anzahl verschiedener Faktoren zu extrahieren.

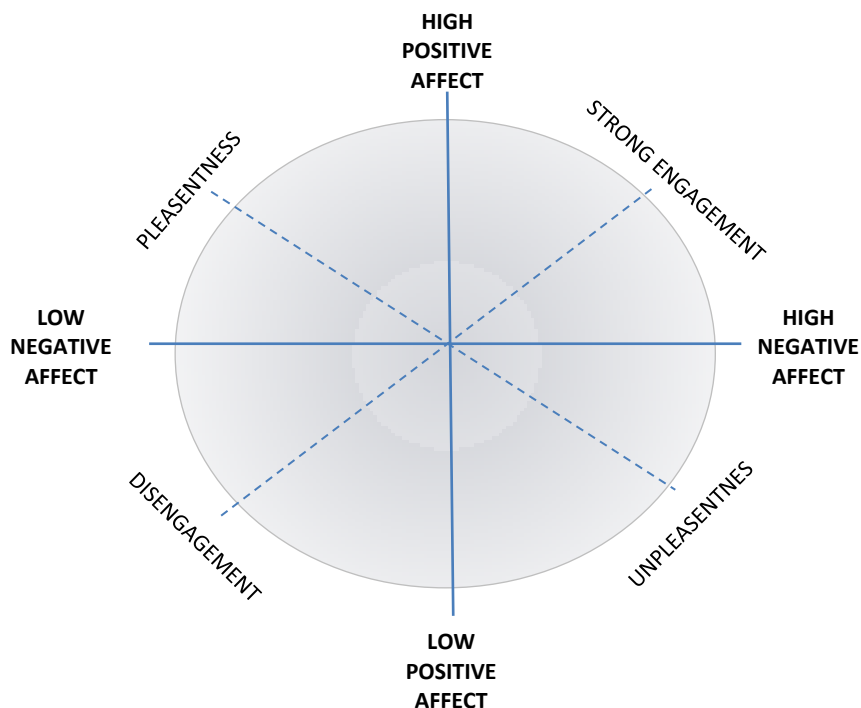
Aus diesem Grund schlugen Watson und Tellegen (1985) eine 45°-Rotation der Achsen im Circumplex-Modell nach Russell (1980) vor. Die dadurch gewonnen Hauptachsen „Positiver Affekt“ und „Negativer Affekt“ sind in Abbildung 3 dargestellt.

Watsons Beschreibung zufolge reflektiert Positiver Affekt (PA) das aktuelle Befinden einer Person, mit ihrer Umgebung in Einklang zu sein, Negativer Affekt (NA) hingegen sei ein allgemeiner Faktor von Unwohlsein, welcher eine breite Ansammlung von negativen emotionalen Erlebenszuständen umfasse (Clark, Watson & Leeka, 1989, S. 206).

Der deutschen Übersetzung von Krohne et al. (1996, S. 140) zufolge werden die beiden Dimensionen wie folgt definiert:

„Positiver Affekt (PA) beschreibt das Ausmaß, in dem eine Person enthusiastisch, aktiv und aufmerksam ist. Hoher PA ist mithin durch Energie, Konzentration und freudiges Engagement gekennzeichnet, niedriger PA durch Lethargie und Traurigkeit. [...]

Demgegenüber reflektiert Negativer Affekt (NA) das Ausmaß negativen Angespanntseins: Hoher NA ist ein Gefühlszustand, der sich durch Gereiztheit, Nervosität oder Angst beschreiben lässt, während niedriger NA Ruhe und Ausgeglichenheit beinhaltet“. Abbildung 3 zeigt die originale Darstellung der dimensional Struktur nach Watson und Tellegen (1985).



**Abbildung 3:** Darstellung des zwei-dimensionalen Positive Affect Negative Affect Modells nach Watson & Tellegen (1985, S. 221)

Das abgebildete Circumplex-Modell ist in acht unterschiedliche Bereiche eingeteilt, die durch vier Faktoren separiert werden. Jeder Oktant enthält Stimmungswörter, die diesen Bereich am besten beschreiben. Wörter, die sich innerhalb desselben Oktanten befinden, korrelieren dabei hoch positiv miteinander, während Wörter in gegenüberliegenden Oktanten hoch negativ miteinander korrelieren. Die beiden Hauptdimensionen Positiver und Negativer Affekt sind durch die durchgezogenen Linien gekennzeichnet, während die gestrichelten Linien zwei Faktoren aufzeigen, die entsprechend der Analysen im Ergebnis einer ersten Varimax-Rotation extrahiert wurden – „Engagement vs. Disengagement“ sowie „Pleasantness vs. Unpleasantness“. Wesentlich in dieser Darstellung des Positiven und Negativen Affekts ist die Unabhängigkeit der beiden Dimensionen. Nach Zevon und Tellegen (1982, S. 112) sind Positiver und Negativer Affekt zwei „descriptively bipolar but affectively unipolar dimensions“. Jede Dimension verfügt damit über einen Pol der Aktiviertheit sowie einen Pol der Desaktiviertheit. Positiver Affekt beschreibt Zustände mit positiver Valenz und Negativer Affekt Zustände mit negativer Valenz. Entgegen einer ersten Plausibilitätsannahme, repräsentieren diese Zustände also nicht das jeweilige Gegenteil, sondern sind absolut unabhängig voneinander. Zustände von positiver und negativer Valenz können demnach zur selben Zeit auftreten.

In eigenen Studien konnten Watson und Tellegen (z.B. Zevon, 1982; Watson & Clark, 1984; Watson, Wiese, Vaida & Tellegen, 1999; Ilies, Dimotakis & Watson, 2010) mehrfach obige zwei-dimensionale Struktur bestätigen. Auch nach eingehender Re-Analyse weiterer Studien mit Selbst-Berichten fand sich die postulierte rotierte Struktur wieder (u.a. von Borgatta, 1961; Hendrick & Lilly, 1970; McNair, Norr & Droppelman, 1971; Lebo & Nesselroade, 1978; Russell & Ridgeway, 1983; Thayer, 1967). So konnten Watson und Tellegen (1985) ihre eingangs formulierte Kritik gegenüber Russells unrotierter Lösung des *Circumplex Model of Affect* (Russell, 1980) empirisch stützen (vgl. dazu auch Bohlin & Kjellberg, 1973; Brief & Roberson, 1989; Burke, Brief, George & Roberson, 1989; Russell, 1983).

Nichtsdestotrotz unterlag das *Positive Affect Negative Affect* –Modell nach Watson und Tellegen (1985) in den darauffolgenden Jahrzehnten mehrfacher Kritik (siehe Übersichten bei Feldmann Barrett & Russell, 1998; Weiss & Cropanzano, 1996; Russell & Carroll, 1999). Insbesondere die Unabhängigkeit der beiden orthogonalen

Hauptdimensionen Positiver (PA) und Negativer Affekt (NA) wurde häufig empirisch in Frage gestellt. Über die Plausibilität einer Unabhängigkeit zwischen PA und NA berichteten Schallberger, Pfister und Venetz (1999) ausführlich. Sie kritisierten unter anderem die Tatsache, dass positive und negative Befindlichkeiten unabhängig und damit auch gleichzeitig auftreten können, zumal dem Alltagsverständnis entsprechend Menschen entweder positive Emotionen oder aber negative Emotionen empfinden, nicht jedoch beides zugleich. Auch Diener und Emmons (1984) sowie Green, Goldman und Salovey (1993) führten die statistische Unabhängigkeit der beiden Dimensionen auf methodische Artefakte zurück (vgl. auch Larsen & Diener, 1992; Schmukle, Egloff & Burns, 2002).

In Folge dieser Kritik entwickelten Triemer und Rau (2001) ein zweidimensionales Modell des emotionalen Erlebens, welches für die vorliegende Untersuchung die theoretische Grundlage bildet und im Folgenden erläutert wird.

#### **2.1.3.2.4. Positive Aktivierung und Aktuelle Stimmung nach Triemer & Rau**

Triemer und Rau (2001b) führten eine faktorenanalytische Überprüfung eines deutschen Itemsatzes von Schallberger, Pfister und Venetz (1999) durch, der auf dem *Positive Affect Negative Affect Model* (Watson & Tellegen, 1985) basiert. Zur Vorlage Ihrer Itemkonstruktion benutzten Schallberger, Pfister und Venetz (1999) die ins Deutsche übersetzte Version des *Positive Affect Negative Affect Schedules* (nach Watson, 1988) von Krohne et al. (1996) mit je zehn unipolaren Items zur Beschreibung des Positiven (PA) und Negativen Affekts (NA). Entsprechend ihrer Ergebnisse forderten Schallberger, Pfister und Venetz (1999, S. 25) eine Verbesserung der spezifischen Benennung der beiden Dimensionen und schlugen mehrere Definitionen für PA (z.B. „positive Aktiviertheit/ Aktivierung vs. negative Inaktiviertheit“) und NA (z.B. negative Aktiviertheit/ Aktivierung vs. positive Inaktiviertheit“) vor. Mithilfe ihres Itemsatzes führten Triemer und Rau (2001b) eine faktorenanalytische Überprüfung an 145 Angestellten durch und kamen zu ähnlichen Ergebnissen. Durch eine Hauptkomponentenanalyse mit Varimax-Rotation (Kaiser-Normalisierung) konnten sie zwei Faktoren mit einem Eigenwert  $> 1.0$  extrahieren. Erwartungsgemäß luden alle Items zur Beschreibung des Positiven Affekts auf dem ersten Faktor (Cronbachs Alpha =

.91) und alle übrigen Items zur Beschreibung des Negativen Affekts auf dem zweiten Faktor (Cronbachs-Alpha = .86). Ebenso zeigten sich die beiden extrahierten Faktoren als signifikant unabhängig voneinander ( $r = .00$ ,  $p = .01$ ) bei einer Varianzaufklärung von 67%. Inhaltlich interpretierten Triemer und Rau (2001b) den Faktor „Positive Aktivierung“ (PA) als einen Zustand der „Desaktiviertheit vs. Aktiviertheit“ mit Items „lustlos“ vs. „hoch motiviert“, „unkonzentriert“ vs. „konzentriert“, „zerstreut“ vs. „zielgerichtet“, „schläfrig“ vs. „hellwach“, „energielos“ vs. „voller Energie“ und „gelangweilt“ vs. „begeistert“. Der zweite Faktor weicht in ihrer Interpretation von der ursprünglichen Faktorlösung nach Watson und Tellegen (1985) ab. Die dazugehörigen Items beschreiben laut Triemer und Rau (2001b) eher eine Stimmungsdimension mit den Polen „gute vs. schlechte Stimmung“ und wurden dementsprechend umbenannt in den Faktor „Aktuelle Stimmung“ (AS) mit den Items „unglücklich“ vs. „glücklich“, „unzufrieden“ vs. „zufrieden“, „verärgert“ vs. „gut gelaunt“, „ängstlich“ vs. „angstfrei“, „nervös“ vs. „ruhig“, „gereizt“ vs. „friedlich“ und „gestresst“ vs. „entspannt“.

Mit der Interpretation ihrer Rotationslösung näherten sich Triemer und Rau (2001b) damit dem Circumplex-Modell der Emotionen nach Russell (1980) an. Dabei entspricht die Dimension „Positive Aktivierung“ der von Russell (1980) postulierten Aktivierungsdimension „Activation“ und die Dimension „Aktuelle Stimmung“ der Valenzdimension „Pleasantness“.

## **2.2. Einflüsse auf das emotionale Erleben**

Der folgende Abschnitt beschäftigt sich mit verschiedenen Einflussfaktoren auf das emotionale Erleben und ihrer empirischen Befundlage. Für eine bessere Übersicht werden die Einflussfaktoren nach sogenannten externalen, von außen auf das Individuum einwirkenden, und internalen, im Individuum selbst angesiedelten, Einflüssen unterschieden. Da der Fokus dieser Arbeit insbesondere auf Arbeitsbelastung als externalem Einflussfaktor und Circadianrhythmik als biopsychologischem, internalen Einflussfaktor liegt, werden diese Inhalte in den Abschnitten 2.4.1.4. (Arbeit) und 2.4.2.3. (Tagesrhythmik) ausführlicher behandelt. Zu allen übrigen Einflussfaktoren wird im Folgenden ein kurzer Überblick gegeben.

## **2.2.1. Externale Einflüsse**

### **2.2.1.1. Stressvolle Ereignisse**

Zahlreiche Studien beschäftigen sich mit dem Einfluss von alltäglichen Ereignissen auf das emotionale Erleben. Der Fokus der Forschung liegt hierbei insbesondere auf dem Erleben stressvoller Lebensereignisse, wie z.B. einer Krankheit, Operation oder Prüfung. Watson und Clark (1984) beispielsweise zeigten auf, dass Personen mit hoher Ausprägung in Negativer Affektivität (dispositionelles Konstrukt, gekennzeichnet durch Ängstlichkeit, Neurotizismus und ein negatives Selbstkonzept) vermehrt über Beschwerden klagen im Vergleich zu Personen mit niedriger Negativer Affektivität.

### **2.2.1.2. Soziale Interaktion**

Auch soziale Faktoren, wie die Anwesenheit anderer Menschen, wirken sich nachweislich auf die Veränderung von Stimmungen im Alltag aus. Dazu führte Brandstätter (1983) eine Untersuchung an 24 Hausfrauen durch und fand einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen allgemeiner Stimmung und sozialer Aktivität. Während der Interaktion mit anderen Menschen war die Stimmung der Probanden generell besser als wenn sie alleine waren.

Clark und Watson (1988) untersuchten zahlreiche Einflüsse auf Positiven und Negativen Affekt in einer Langzeituntersuchung an japanischen Studierenden und Absolventen. Sie fassten zusammen, dass Positiver Affekt gemäß dem Circumplex-Modell der Emotionen nach Watson und Tellegen (1985) insbesondere mit angenehmen Ereignissen wie sozialer Aktivität und Sportereignissen sowie mit Persönlichkeitsmerkmalen wie Positive Affektivität und Extraversion korreliert. Negativer Affekt hingegen geht häufiger mit unangenehmen Ereignissen einher, darunter körperliche Beschwerden und Gesundheitseinbußen.

### **2.2.1.3. Saisonale Einflüsse**

Zahlreiche Untersuchungen beschäftigten sich mit dem Einfluss des Wetters und dem Wechsel der Jahreszeiten auf das emotionale Erleben. Die Anwesenheit von Sonnenlicht beispielsweise hängt mit besserer Stimmung zusammen (vgl. z.B. Cunningham, 1979; Schwarz & Clore, 1983; Stephenson et al., 2012), schwüles und heißes Wetter hingegen geht mit verringertem Positiven Affekt einher (vgl. Sanders & Brizzolara, 1982). Clark und Watson (1988) konnten einen geringen Zusammenhang zwischen Negativem Affekt (NA) und Regen feststellen. An Regentagen war NA niedriger ausgeprägt als an Tagen ohne Regen.

Zudem gilt die sogenannte Winterdepression, die eine depressive Episode während der dunkleren Wintermonate kennzeichnet (siehe ICD-10 F38.1 „andere rezidivierende affektive Störungen“; World Health Organization), als ein wesentlicher Gegenstand von Forschungsarbeiten zu saisonalen Einflüssen (z.B. Lurie et al., 2006).

### **2.2.1.4. Arbeit**

Wie zu Beginn dieser Arbeit beschrieben, kann die Rolle von Emotionen im Arbeitskontext auf zwei Arten untersucht und interpretiert werden. Zum einen können Emotionen wie andere Folgen von Arbeit als Auswirkungen auf den arbeitenden Menschen betrachtet werden. Darunter fallen beispielsweise die zahlreichen Befunde der Arbeitszufriedenheits- und Stressforschung seit den frühen 30er Jahren des vergangenen Jahrhunderts (vgl. Brief & Weiss, 2002). Emotionales Erleben wird dabei als eine abhängige Variable im Untersuchungsdesign interpretiert, quasi als Resultat bzw. Ergebnis des Arbeitsprozesses sowie der Arbeitsbedingungen.

Zum anderen kann emotionales Erleben als eine unabhängige Variable im Messdesign dargestellt werden, indem sie als ein Merkmal der Arbeitsanforderungen selbst betrachtet wird (sog. Emotionsarbeit). Briner (1999) gibt einen detaillierten Überblick über die verschiedenen Rollen von Emotionen bei der Arbeit, allen voran die Emotionsarbeit.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit dem emotionalen Erleben als Folge verschiedener Arbeitsmerkmale und wird damit als abhängige Variable behandelt. Weiterführende Forschungsarbeiten zum emotionalen Erleben in seiner Wirkung als

unabhängige Variable finden sich unter anderem bei Hochschild (1983), Zapf et al. (2000), Staar und Bamberg (2012) und Beal et al. (2013).

#### **2.2.1.4.1. Emotionales Erleben als abhängige Variable (AV)**

Im Gegensatz zu Forschungsbefunden im Bereich der Emotionsarbeit war das emotionale Erleben als abhängige Variable in Zusammenhang mit Arbeit deutlich seltener Gegenstand der arbeitspsychologischen Forschung. Emotionales Erleben wird dabei als eine Folge der Arbeit selbst und ihren Bedingungen interpretiert und ein bestehender Zusammenhang aufgezeigt. Der theoretische Hintergrund dieser kausalen Beziehungskonstellation basiert dabei auf dem Belastungs-Beanspruchungs-Modell nach Richter und Hacker (1998), welches die Auswirkungen von Arbeit (psychische Belastung) auf die Gesundheit (psychische Beanspruchung) beschreibt.

Ursprünglich geht dieses Modell auf die Arbeitsphysiologen Rohmert und Rutenfranz zurück, die es 1975 auf eine ergonomische Gestaltung von „Mensch-Arbeits-Systemen“ anwendeten (vgl. auch Rohmert, 1984). Rohmert prägte auch erstmalig den Begriff Beanspruchung, den er als „Auswirkung [der] Arbeit auf den Menschen“ definierte (Rohmert, 1984, S. 194). 1998 entwickelten dann Richter und Hacker im Rahmen des hierarchischen Bewertungsansatzes von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen nach Hacker (1995) allgemeingültige Kriterien und Methoden der Belastungs- und Beanspruchungsmessung. Im Jahr 2000 wurde das Belastungs-Beanspruchungsmodell dann als zentrales Konzept zur Erklärung von gesundheitlichen Folgen am Arbeitsplatz offiziell in die DIN EN ISO 10075-1 aufgenommen (Deutsches Institut für Normung).

Inhaltlich beschreibt das Belastungs-Beanspruchungsmodell den Zusammenhang zwischen arbeitsbezogenen Belastungen auf der einen Seite und Beanspruchungen im arbeitenden Individuum oder seiner Umgebung (z.B. der Organisation) auf der anderen Seite. Psychische Belastung meint dabei die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse, die von außen auf den Menschen einwirken. Sie ergeben sich im Arbeitskontext aus den Merkmalen der Arbeit (u.a. der Arbeitsaufgabe/ -inhalte, der Arbeitsmittel, der Arbeitsorganisation, dem Arbeitsablauf) sowie der physikalischen und sozialen Arbeitsumgebung des Arbeitnehmers. Erst durch die Inanspruchnahme individueller Leistungsvoraussetzungen ist von einer psychischen Beanspruchung die Rede.



Individuelle Leistungsvoraussetzungen können dabei sowohl psychischer Art sein (wie z.B. Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kenntnisse und Erfahrungen, Einstellungen, individuelle Bewältigungsstrategien), als auch körperliche Aspekte betreffen (z.B. Alter, Geschlecht, gesundheitliche Verfassung, aktuelles Befinden, körperliche Konstitution). Damit beschreibt der Begriff psychische Beanspruchung die unmittelbaren Auswirkungen der psychischen Belastung auf den Menschen, und zwar in Abhängigkeit seiner individuellen aktuellen und überdauernden Voraussetzungen (DIN EN ISO 10075-1, 2000). Bereits Rohmert (1984, S. 195) ging davon aus, dass individuelle Voraussetzungen eine Rolle bei der Beanspruchungsreaktion spielen: „Die Beanspruchung gibt jeweils an, wie sich objektiv gleiche Belastungen individuell unterschiedlich auswirken“. Neben interindividuellen Unterschieden gibt es aber auch intraindividuelle Unterschiede, nach Rohmert „sich zeitabhängig ändernde individuelle Voraussetzungen innerhalb ein und derselben Person“ (S. 195). Das bedeutet, dass Leistungsvoraussetzungen veränderbar sind. So können sie zum Beispiel durch Wissenserwerb, Verbesserung des Wohlbefindens und der Gesundheit erhöht werden oder aber auch durch Verlernen von Fertigkeiten, Ermüdung und Krankheit reduziert werden (vgl. Rau, 2001).

Die Folgen psychischer Beanspruchung lassen sich unterteilen in kurzfristige und langfristige sowie für das Individuum positive und negative Folgen. Positive kurzfristige Beanspruchungsfolgen beinhalten in der Regel eine Aktivierung und Anregung des Organismus, langfristig resultieren dadurch unter anderem Übungseffekte und Lernen, eine Weiterentwicklung körperlicher und geistiger Fertigkeiten sowie Wohlbefinden. Negative kurzfristige Beanspruchungsfolgen sind nach der DIN 33405 (DIN EN ISO 10075-1, 2000) psychische Ermüdung, Stress sowie ermüdungsähnliche Zustände wie Monotonie und psychische Sättigung. Langfristig können diese Fehlbeanspruchungen in allgemeinen psychosomatischen Beschwerden (z.B. Kopfschmerzen, Magen-Darm-Beschwerden, muskuloskeletalen Erkrankungen) und/ oder psychischen Erkrankungen (u.a. Major Depression, Burnout) sowie Fehlverhalten (z.B. Nikotin-/ Alkohol-/ Tabletten-Konsum, Fluktuation, Fehlzeiten, Frühverrentung) resultieren. Eine grafische Zusammenfassung des Belastungs-Beanspruchungsmodells entsprechend der DIN 33405 geben Joiko, Schmauder und Wolff (2008, S. 11).

Neben der Unterteilung der Beanspruchungsfolgen in kurzfristige und langfristige Folgen, schlagen Bamberg, Mohr und Steinmetz (2012) zudem eine Unterscheidung der

individuellen Beanspruchungsfolgen in drei Ebenen vor: die somatische, die kognitiv-emotionale und die Verhaltensebene (siehe Tabelle 13). Für die vorliegende Arbeit ist insbesondere die kognitiv-emotionale Ebene von Interesse. Kurzfristige Folgen auf dieser Ebene beziehen sich nach Bamberg, Mohr und Steinmetz (2012) in erster Linie auf die Bewertung von Situationen und Personen sowie das emotionale Erleben. So kann es sein, dass Belastungen in Emotionen bzw. Stimmungen wie Ärger, Nervosität und Ermüdung resultieren können. Langfristig sind auch Veränderungen im psychischen Befinden möglich (z.B. affektive Störungen, Depressivität, Unzufriedenheit, Ängste). Neben der individuellen Ebene greifen die Autoren auch die Ebene der Gruppe in Interaktion mit anderen Individuen sowie die Ebene der Organisation auf.

**Tabelle 1: Kurzfristige und langfristige Beanspruchungsfolgen von Arbeit nach Bamberg, Mohr & Steinmetz (2012)**

Ebene	Beanspruchungsfolgen	
	kurzfristig	langfristig
Individuum:		
somatisch	kardiovaskuläre/ hormonelle Aktivität (z.B. erhöhter Blutdruck, vermehrte Ausschüttung von Cortisol und Adrenalin)	psychosomatische Beschwerden (z.B. Herz-Kreislauf-, Magen-Darm-, Muskel-Skelett- Erkrankungen)
kognitiv-emotional	Bewertung von Situation und Person (z.B. Nervosität, Ärger, Ermüdung)	psychisches Befinden (z.B. Depressivität, Unzufriedenheit, Ängste)
Verhalten	Arbeitsverhalten (z.B. Leistungsabnahme, Fehler, Abwesenheit)	Gesundheitsverhalten (z.B. Substanzmissbrauch), Sozialverhalten (z.B. soziale Isolation)
Gruppe	Soziale Interaktion, Soziale Beziehungen	
Organisation	Effektivität, Engagement	

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass das Belastungs-Beanspruchungsmodell als ein umfassendes Modell zur Erklärung der Folgen von Arbeit auf Gesundheit und Wohlbefinden herangezogen werden kann. Zahlreiche Befunde aus unterschiedlichen Forschungszweigen belegen die Wirkungszusammenhänge zwischen Arbeitsbelastung auf der einen Seite und positiven wie negativen Beanspruchungsfolgen auf der anderen Seite (vgl. Richter, 1998). Der Schwerpunkt der Arbeiten liegt in der Analyse der Auswirkungen negativer Gefühle, wie dies beispielsweise in der Stressforschung der Fall ist. Positive Gefühle, wie z.B. Stolz und Begeisterung für die Arbeit, wurden bis dato in

diesem Zusammenhang eher vernachlässigt (vgl. Balducci, Schaufeli & Fraccaroli, 2011; Frese, 1990).

Im Folgenden wird auf die wichtigsten Befunde zum Positiven und Negativen Affekt als Folge von Arbeitsmerkmalen eingegangen.

#### **2.2.1.4.2. Zusammenhänge zwischen Arbeitsmerkmalen und Positivem und Negativem Affekt**

Zusammenhänge zwischen Arbeitsmerkmalen und Formen emotionaler Zustände wurden bisher nur wenig untersucht. Insbesondere wenn es sich um empirische Untersuchungen außerhalb des Labors handelt, liegen nur wenige aussagekräftige Befunde vor.

Triemer und Rau (2001a) berichteten im Rahmen einer Untersuchung der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) von einem signifikanten Zusammenhang zwischen dem objektiv (Expertenbewertung mithilfe des Tätigkeitsbewertungssystems für geistige Arbeit, TBS-GA, von Rudolph, Schönfelder und Hacker, 1987) erfassten Arbeitsmerkmal „Verantwortung“ und dem aktuellen emotionalen Erleben. Eine hohe Verantwortung und damit eine positive Gestaltung der Arbeitstätigkeit hinsichtlich dieses Merkmals geht mit einer höheren Positiven Affektivität sowie einer stärkeren Abwesenheit Negativer Affektivität (in Anlehnung an das Modell des Positiven und Negativen Affekts nach Watson, 1985) einher. Zudem konnten die Autoren bedeutsame Zusammenhänge zwischen den subjektiv (mittels Selbstberichten) erfassten Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum sowie dem Ausmaß sozialer Stressoren nachweisen. Dabei gingen positiv bewertete Arbeitsmerkmale in erwarteter Richtung mit positivem emotionalen Erleben (ergo einer höheren Positiven Affektivität und einer niedrigeren Negativen Affektivität) einher (Triemer & Rau, 2001).

Balducci, Schaufeli und Fraccaroli (2011) untersuchten die mediiierende Rolle von arbeitsbezogenem Positivem und Negativem Affekt (gemessen mit der *Job-related Affective Well-being Scale*, JAWS, van Katwyk et al., 2000) in der Beziehung von Arbeitsmerkmalen gemäß des *Job-Demands Resources* Modell nach Demerouti et al. (2001) und verschiedenen Beanspruchungsfolgen (z.B. Feindseligkeit, Arbeitsengagement). Im Ergebnis stellten sie fest, dass Negativer Affekt den

Zusammenhang zwischen Arbeitsanforderungen (Arbeitsumfang, Rollenkonflikte, interpersonelle Anforderungen) und negativem Verhalten wie Feindseligkeit und Missbrauch mediiert. Positiver Affekt mediiert dagegen den Zusammenhang zwischen Arbeitsressourcen (Entscheidungsfreiheit, soziale Unterstützung, Aufstiegschancen) und Arbeitsengagement. Beide Affekt-Variablen korrelierten in moderatem Ausmaß mit den gemessenen Beanspruchungsfolgen. Zudem konnte ein mittlerer Zusammenhang zwischen Negativem Affekt und den Arbeitsanforderungen ( $r = .47$ ) aufgezeigt werden. Damit bestätigten die Autoren die Vermutungen vorhergehender Studien (u.a. Fox, Spector & Miles, 2001; van Katwyk et al., 2000; Spector & Fox, 2005), dass emotionales Erleben eine bedeutende Rolle im Stressgeschehen spielt. Auch Flynn und James (2009) wiesen einen bedeutsamen Effekt für die Variable *Demands* (dt. Anforderungen) des *Job Demand Control* Modells (Karasek & Theorell, 1990) nach. Probanden mit hohen Arbeitsanforderungen zeigten demnach höhere Werte im Negativen Affekt und geringere Werte in Positivem Affekt, d.h. je höher die Arbeitsanforderungen, desto schlechter das emotionale Erleben.

Im Rahmen einer Untersuchung zum *Job Characteristics Model* (Hackman & Oldham, 1980) fanden Saavedra und Kwun (2000) signifikante Zusammenhänge zwischen den Arbeitsmerkmalen Bedeutsamkeit der Aufgabe sowie Autonomie und der abhängigen Variable Enthusiasmus (Teilaspekt des Positiven Affekts). Die Arbeitsmerkmale Identifikation mit der Aufgabe und Rückmeldung waren zudem negativ korreliert mit Nervosität (Teilaspekt des Negativen Affekts).

Teuchmann, Totterdell und Parker (1999) untersuchten mithilfe der *Experience Sampling Method* (Hormuth, 1986) den Zusammenhang zwischen den Arbeitsmerkmalen Zeitdruck sowie wahrgenommener Kontrolle und negativer Stimmung bzw. emotionaler Erschöpfung. Ihre Annahmen führten sie auf mehrere Studien (u.a. Alliger & Williams, 1993; Barling & Kryl, 1990; Frese, 1987; Ganster & Fusilier, 1989; Jackson, 1983; Stone, 1987) zurück, die belegen konnten, dass arbeitsbezogene Stressoren (z.B. Zeitdruck) mit negativem emotionalen Erleben korrelieren und positive Ereignisse am Arbeitsplatz (z.B. wahrgenommene Kontrolle) mit positivem emotionalen Erleben einhergehen (vgl. auch Rau & Riedel, 2004). Im Ergebnis konnten Teuchmann et al. (1999) ihre Annahmen bestätigen: Zeitdruck steht in

direktem Zusammenhang zu negativer Stimmung sowie emotionaler Erschöpfung, wohingegen wahrgenommene Kontrolle einen positiven Effekt auf die Stimmung zeigt. Weitere Studien im arbeitspsychologischen und klinischen Kontext belegten zudem, dass wahrgenommene Kontrolle das Erleben von Negativem Affekt und Ängstlichkeit reduziert (Ford & Ayers, 2009; Vassilaki et al., 2008) sowie das Erleben von Positivem Affekt erhöht (Vassilaki et al., 2008; Jimmieson & Terry, 1998).

### **2.2.2. Internale Einflüsse**

Neben externalen Einflüssen wie der sozialen Umgebung und Merkmalen der Arbeit haben auch sogenannte internale, biologische bzw. psycho-physiologische Faktoren eine Wirkung auf Veränderungen im emotionalen Erleben.

In den folgenden Abschnitten wird zunächst in Kürze auf persönlichkeitspezifische Einflüsse eingegangen bevor die in dieser Arbeit interessierenden biorhythmischen Einflussfaktoren (Wochenrhythmik und Tagesrhythmik) eruiert werden.

#### **2.2.2.1. Persönlichkeit**

Watson und Clark (1984) führten mehrere Zusammenhänge zwischen Negativer Affektivität (als einem dispositionellen Konstrukt) und weiteren Persönlichkeitsaspekten auf. Darunter konnten sie beispielsweise mittlere Korrelationen zwischen Negativer Affektivität und Ängstlichkeit/ Neurotizismus sowie einem niedrigem Selbstkonzept belegen. Personen mit einer ausgeprägten Negativen Affektivität neigten zudem vermehrt zum Erleben von aktuellem Negativen Affekt. Beispielsweise berichtet Spector (2006), dass Personen mit einer höheren Negativen Affektivität dazu neigen, ihre Arbeit negativer zu bewerten. Triemer und Rau (2001a) konnten ähnliche Ergebnisse aufzeigen: Personenmerkmale wie Neurotizismus, Ängstlichkeit und Neigung zu schlechter Laune waren jeweils mit dem Erleben Negativer Affektivität und der Abwesenheit Positiver Affektivität korreliert ( $r = -.490 - -.338$ ).

Amabile, Barsade, Mueller und Staw (2005) wiesen weiterhin einen linearen Zusammenhang zwischen dem Merkmal Kreativität und positivem Affekt nach. Positiver Affekt scheint demzufolge sowohl kreative Prozesse während der Arbeit zu begleiten als auch in Folge dessen zu resultieren.

#### **2.2.2.2. Wochenrhythmik (circaseptane Rhythmik)**

Einige Studien, die sich mit dem emotionalen Erleben beschäftigten, wendeten Assessment-Verfahren an, mit denen eine Erfassung der Variablen über längere Zeiträume hinweg möglich ist. So gab es in Vergangenheit Untersuchungen, die systematische Schwankungen des positiven und negativen Affekts über mehrere Tage aufzeigten. Im Rahmen einer Vergleichsstudie zu verschiedenen Messinstrumenten von Positivem und Negativem Affekt untersuchten beispielsweise Kennedy-Moore, Greenberg, Newman und Stone (1992) den Zusammenhang zwischen emotionalem Erleben und Wochentagen. Sie fanden heraus, dass Negativer Affekt (NA) signifikant niedriger am Wochenende im Vergleich zu Wochen- bzw. Werktagen ausfällt. Widersprüchliche Ergebnisse fanden sich bei den Ergebnissen zum Positiven Affekt (PA). Gemessen mit der *Mood Adjective Checklist* (MACL; Nowlis, 1965) ergab sich ein höherer Wert von PA an Wochenend-Tagen verglichen mit den Werten während der Woche. PA im *Positive Affect Negative Affect Schedule* (PANAS; Watson, 1988) hingegen wies die geringsten Werte an Sonntagen auf und höhere Werte an Wochen- bzw. Werktagen. Diese Diskrepanz führten die Autoren auf Unterschiede in der Konstruktvalidität der Skalen von PANAS und MACL zurück (Kennedy-Moore et al., 1992, S. 153). Weiterhin argumentierten Kennedy-Moore et al. (1992), dass die PA-Skala des PANAS entsprechend dem Circumplex-Modell nach Russell (1980) mehr eine Form der Aktivierung/ Arousal im ursprünglichen Sinne beschreibt. Verglichen mit der aktiveren, arbeitsreichen Zeit an Wochen- bzw. Werktagen könne damit eine niedrigere Aktivierung (und damit niedrigere PA im PANAS) durch vermehrte Ruhe- und Freizeiten am Wochenende besser erklärt werden.

### 2.2.2.3. Tagesrhythmik (circadiane Rhythmik)

Neben Befunden zur circaseptanen Rhythmik, die über eine Woche bzw. sieben Tage verläuft, gibt es auch zahlreiche Befunde, die auf typische tageszeitliche Schwankungen, die sogenannte Circadianrhythmik (griechisch „circa“ = „ungefähr“, „dies“ = „Tag“) im Positiven und Negativen Affekt hinweisen. Im Folgenden werden bisherige Erkenntnisse zu Chronobiologie und Circadianrhythmik sowie Ergebnisse zur aktuellen Befundlage aufgeführt.

#### Chronobiologie und Circadianrhythmik

Viele psychologische und physiologische Prozesse des Menschen verlaufen nach einer vorgegebenen periodischen Rhythmik. Diese Periodik kann in unterschiedlichen zeitlichen Abschnitten (Periodenlängen) erfolgen. Neben der in Abschnitt 2.2. bereits beschriebenen circaseptanen Rhythmik (Wochenrhythmik) ist beim Menschen insbesondere die 24-stündige Periodik eines Tages im Alltag bemerkbar. Ihrer Periodendauer hat die Circadianrhythmik auch ihren Namen zu verdanken: „circadian“ entstammt aus dem griechischen „circa“, das „ungefähr“ bedeutet, und „dies“ bedeutet übersetzt „Tag“. Der Begriff Circadianrhythmik wurde erstmalig von Halberg und Stephens (1959) eingeführt, welcher zahlreiche Forschungsarbeiten zur Chronobiologie<sup>1</sup> verschiedenster Parameter (u.a. kardiovaskuläre Parameter, Stimmungen und Emotionen, Hormonausschüttungen) anführte. Neben der circadianen Rhythmik gibt es auch Periodenlängen, die länger (infradiane Rhythmiken) oder kürzer (ultradiane Rhythmiken) als 24 Stunden andauern.

Gesteuert wird ein biologischer Verlauf durch endogene Oszillatoren (sog. „innere Uhren“), die meist von exogenen Zeitgebern der Umgebung (wie z.B. Licht- und Temperatur-Wechsel eines Tages) synchronisiert werden (vgl. Birbaumer & Schmidt, 2006). Der für den Menschen alltägliche und bewusste Circadianrhythmus ist der des Schlaf-Wach-Wechsels (Aktivitätszyklus). In Isolationsexperimenten konnte nachgewiesen werden, dass die frei laufende Periodik<sup>2</sup> des Schlafs beim Menschen etwas länger verläuft als genau 24 Stunden (vgl. Birbaumer & Schmidt, 2006). Diese

---

<sup>1</sup> Chronobiologie = Fachgebiet der Biologie, auf dem die zeitlichen Gesetzmäßigkeiten im Ablauf von Lebensvorgängen erforscht werden (Dudenredaktion, 2007)

<sup>2</sup> ohne Einflüsse exogener Zeitgeber

Phasenverschiebung zwischen den Phasen des biologischen Oszillators und der Phase des Zeitgebers ist typisch und individuell verschieden. Auch andere Oszillatoren können asynchron zum 24-Stunden-Tag verlaufen. Dies zeigten Untersuchungen von Wever (1979), bei denen spontane Desynchronisationen beispielsweise zwischen dem Aktivitätszyklus (zwischen 20 und 32 Stunden) und dem Temperaturzyklus (zwischen 23 und 27 Stunden) beobachtet werden konnten.

Neben der natürlichen Synchronisation durch das Tageslicht wirken auch soziale Hinweisreize (z.B. Wecker-Alarm, soziale Interaktion) als externale Zeitgeber.

Internal wird ein Großteil der circadianen Zyklen durch die suprachiasmatischen Kerne („suprachiasmatic nucleus“, SCN; vgl. Richter, 1967), den sogenannten „Schrittmacher“ des Hypothalamus zentralnervös gesteuert und wird beim Menschen ab etwa der 15. Woche nach der Geburt entwickelt. Über die gepulste Freisetzung von Hormonen und über rhythmische Entladungen seiner Neurone veranlasst der SCN andere neuronale Regulationszentren (z.B. basales Frontalhirn) seinen endogenen Rhythmus anzunehmen (eine Übersicht über die Funktionsweise des SCN ist Birbaumer & Schmidt, 2006, S. 539 ff., zu entnehmen).

Zu den physiologischen circadianen Rhythmen gehören neben dem Schlaf-Wach-Aktivitätszyklus der Körpertemperaturzyklus (mit einem Maximum am frühen Abend und einem Abfall in der Nacht), endokrine Zyklen (z.B. Wachstumshormon GH, CRH, ACTH, Kortisol, Melatonin etc.) sowie die circadiane Rhythmik des normotonischen Blutdrucks. Dabei steigt der Blutdruck normalerweise am Vormittag an, erreicht eine zweite Spitze in den Nachmittagsstunden und sinkt schließlich um 10-20% in der Nacht während des Schlafs ab (vgl. Vallbracht, Kaltenbach & Horstkotte, 2006, S. 423).

Neben diesen physiologischen circadianen Rhythmen liegen noch weitere psychologische Parameter vor, die einer ungefähren 24-stündigen Periodik folgen. Darunter fallen beispielsweise die Schmerzempfindlichkeit (mit einem Minimum zwischen 0 und 3 Uhr nachts), die Reaktionszeit (mit einem Maximum um 3 Uhr Nachts) und Vigilanz (gegenläufiger Verlauf zur einfachen Reaktionszeit) sowie Gedächtnisleistung (vgl. Maire, Reichert & Schmidt, 2013; Kline et al., 2010).

Störungen im circadianen System, meist bedingt durch Desynchronisationen verschiedener Zyklen, können in verschiedenen Lebensbereichen auftreten. Am häufigsten findet man sie bei Schlaf- und Affektstörungen (z.B. Depression, Bipolaren



Störungen etc.), den Folgen von Nacht- und Schichtarbeit sowie beim Überschreiten von Zeitgrenzen (Jetlag). Insbesondere anhaltende Störungen der Periodik, wie sie bei Nacht- und Schichtarbeit auftreten, führen zu psychologischen und physiologischen Folgestörungen, zum Beispiel im Magen-Darm-Trakt (Magengeschwüre, Gastritis), dauerhaften Schlaf- und Affektstörungen, körperlichen Beschwerden, immunologischen Einschränkungen, Arbeitsfehlern und Unfällen (vgl. Kantermann et al., 2010).

### **Circadianrhythmik des emotionalen Erlebens**

Birbaumer und Schmidt (2006, S. 538) konstatieren, dass „zirkadiane Uhren und Rhythmusgeber eine wichtige Ursache für Antrieb und Emotion“ sind.

Erste Zusammenhänge zwischen emotionalem Erleben und biorhythmischen Parametern berichtete Thayer (1967, 1978) in Validierungs-Untersuchungen der *Activation-Deactivation Adjective Check List* (AD-ACL). In mehreren Laborstudien untersuchte Thayer Zusammenhänge zwischen den vier Faktoren *General Activation*, *High Activation*, *General Deactivation* und *Deactivation-Sleep* mit verschiedenen psychophysiologischen Aktivierungs-Parametern. Parameter, die in moderatem Zusammenhang zur Skala *General Activation-Deactivation* (vergleichbar mit Skala PA des PANAS) standen, waren Herzfrequenz sowie Hautleitfähigkeit. Darüber hinaus fand Thayer (1967) erste Anzeichen für einen circadianrhythmischen Verlauf der Aktivierungs-Faktoren der AD-ACL. *General Activation* und *High Activation* wiesen dabei einen niedrigen Wert am Morgen, eine Spitze zur Mittagszeit (etwa 7 Stunden nach dem Aufwachen) und einen starken Abfall zum Abend hin auf (vgl. auch Thayer, 1987; Thayer, Takahashi & Pauli, 1988).

Weitere Hinweise auf einen circadianrhythmischen Verlauf lieferten Taub und Berger (1974). Sie ließen ihre Probanden im Rahmen einer Laboruntersuchung Stimmungsbegriffe drei Mal täglich bewerten. Im Ergebnis zeigten sich ein Anstieg der Konzentration am späteren Tag, eine Abnahme depressiver Stimmung gegen Abend und ein Abfall der Müdigkeit zur Mittagszeit.

Erste Befunde zu tageszeitlichen Veränderungen im Positiven und Negativen Affekt führten Clark, Watson und Leeka (1989) auf. Dabei stellten sie fest, dass in bisherigen Studien Positiver Affekt (PA) über den Tag eine kurvenförmige Veränderung durchläuft, mit einem niedrigem Wert am Morgen, einer Spitze zur Mittagszeit und einem Abfall gegen Abend. Für den Negativen Affekt (NA) konnte hingegen kein Effekt berichtet werden. Anhand einer eigenen Untersuchung an 196 Studierenden über einen Erhebungszeitraum von einer Woche konnten sie diese Befunde mithilfe des *Positive Affect Negative Affect Schedules* (PANAS; Watson, 1988) empirisch stützen. Entsprechend vorheriger Untersuchungen (z.B. Thayer, 1987; Thayer et al., 1988) zeigte sich ein signifikanter Anstieg in PA bis zur Mittagszeit (12 Uhr) und einem Abfall in den Abendstunden (21 Uhr.). Für NA konnte ein gleichbleibender Verlauf repliziert werden. Aufgrund unterschiedlicher Tagesverläufe sowie variierender Schlaf-Wach-Episoden bei den Probanden führten Clark, Watson und Leeka (1989) ihre Ergebnisse zu PA auf eine vorliegende Circadianrhythmik zurück. Weiterhin vermuteten sie einen bedeutsamen Zusammenhang zu biorhythmischen Parametern wie z.B. Temperatur und Hormonhaushalt.

Auch Wood und Magnello (1992) berichteten von einem circadianrhythmischen Verlauf der Skala Positiver Affekt (PA). Ebenso wie Thayer (1987, 1988) und Clark et al. (1989) zuvor, konnte dieser Effekt jedoch nicht für die Skala Negativer Affekt (NA) gefunden werden. Aus ihren Ergebnissen an fünf verschiedenen Untersuchungsgruppen schlossen sie, dass PA damit einen eindeutigen biologischen Bezug aufweist, während NA eher durch externale Faktoren der individuellen Lebensumwelt beeinflusst wird.

1996 gingen auch Stone, Smyth, Pickering und Schwartz (1996) der Frage nach, welchen Einflüssen Stimmungen unterliegen. Dabei nahmen sie an, dass Veränderungen in der Stimmung sowohl durch die Circadianrhythmik, und damit biologisch bedingt sind, als auch durch externale, soziale Aspekte der Umwelt, beeinflusst werden. Bei stündlichen Messungen mehrerer Stimmungsindikatoren konnte ein signifikanter Effekt der Tageszeit für die Begriffe „ängstlich“, „glücklich“, „gehetzt“ und „müde“ gefunden werden. Auch bei Herausrechnen der Effekte von alltäglichen Aktivitäten (z.B. Fernsehen, Autofahren, Arbeitsaufgaben etc.) und dem aktuellen Setting (örtliche Umgebung) konnte ein Einfluss der Tageszeit nachgewiesen werden. Dieser bezog sich

insbesondere auf die beiden Aktivierungs-Indizes „gehetzt“ und „müde“ sowie das Stimmungsim „traurig“ (vgl. Stone et al., 1996, S. 1298).

Jacob et al. (1999) fanden signifikante Zusammenhänge zwischen dem circadianrhythmischen Verlauf von kardiovaskulären Parametern (Blutdruck und Herzfrequenz) und emotionalem Erleben. Anhand einer Langzeituntersuchung mittels ambulantes Blutdruck-Monitoring konnten insbesondere Zusammenhänge zur Skala „Degree of Engagement“ des Circumplex-Modells der Emotionen nach Russell (1980) gefunden werden. Niedrige Werte in „Engagement“ („disengaged/ sleepy“) gingen demnach mit niedrigeren Werten im systolischen und diastolischen Blutdruck sowie der Herzfrequenz einher.

Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Triemer und Rau (2001b). Sie führten ein ambulantes Assessment an 145 Berufstätigen durch und ermittelten neben dem emotionalen Erleben (Positive Affektivität und Negative Affektivität gemäß PANA-Modell) die kardiovaskulären Indikatoren Blutdruck und Herzfrequenz über einen 24-stündigen Tag. Ähnlich vorhergehender Ergebnisse (Thayer, 1967; Thayer, 1987; Clark, Watson & Leeka, 1989; Wood & Magnello, 1992) zeigte sich ein abfallender Verlauf der Positiven Affektivität (PA; Aktivierung vs. Desaktivierung) zu den Abendstunden. Die höchsten Werte in PA konnten in den Morgen- und Vormittags-Stunden ermittelt werden. Negative Affektivität (NA; gute vs. schlechte Stimmung) folgte dagegen einem gegenläufigen Muster, mit niedrigsten Werten (schlechteste Stimmung) am Morgen und Nachmittag und einer Zunahme gegen Abend. In beiden Faktoren war der Zeiteffekt hochsignifikant. An verbleibenden 29 Probanden konnten sie zudem ähnliche Kurvenverläufe zwischen den kardiovaskulären Parametern Herzfrequenz und Blutdruck und der Aktivierungsdimension PA nachweisen.

Ilies, Dimotakis und Watson (2010) konnten in jüngerer Zeit einen positiven Zusammenhang zwischen systolischem (SBD) und diastolischem Blutdruck (DBD) und Negativem Affekt (NA) aufzeigen (SBD-NA  $r = .13$ ; DBD-NA  $r = .09$ ,  $p < .001$ ).

Auch neuere Forschungsarbeiten (u.a. Cornélissen et al., 2005; McClung, 2007; McClung, 2013; Milhiet et al., 2011; Murray, Allen & Trinder, 2002; Kline et al., 2010; Wirz-Justice, 2006) liefern ebenfalls uneindeutige Befunde zum Einfluss der Circadianrhythmik auf Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA).

### 2.3. Integration und Kritik bisheriger Befunde

Das emotionale Erleben wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, welche nach externalen und internalen Faktoren eingeteilt werden können. Externale Faktoren schließen dabei alle Einflussgrößen ein, die von außen auf das Individuum einwirken. Hierzu gehören beispielsweise verschiedene Arbeitsmerkmale, die gemäß des Belastungs-Beanspruchungs-Modells (Rohmert, 1975; Richter, 1998) zu verschiedenen kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen führen können. Zu den internalen Faktoren zählen insbesondere chronobiologische Veränderungen wie die Circadian- und Circaseptanrhythmik.

Der Fokus dieser Arbeit liegt auf der Betrachtung des emotionalen Erlebens in Abhängigkeit der Arbeitsgestaltung sowie der Circadianrhythmik. Dabei wird sich auf eine inhaltliche Definition des Positiven (PA) und Negativen Affekts (NA, ursprünglich Skala Aktuelle Stimmung, AS) nach Triemer und Rau (2001b) bezogen, welche in Abschnitt 2.1.3. erläutert wurde.

Die oben dargestellten Befunde zum Einfluss verschiedener Arbeitsmerkmale auf Positiven und Negativen Affekt werden in Tabelle 1 überblicksartig zusammengefasst. Die meisten Studien können die Grund-Annahme des Belastungs-Beanspruchungs-Konzepts stützen, indem ein positiver Zusammenhang zwischen Arbeitsgestaltung und dem emotionalen Erleben nachgewiesen wird. Je besser die Gestaltung der Arbeitsmerkmale ausfällt, desto positiver wirkt sich dies auf das emotionale Erleben im Sinne des Positiven und Negativen Affekts aus. Einen methodisch und empirisch einwandfreien Beleg können bisherige Befunde jedoch nicht liefern, da sie sich ausschließlich auf die Auswirkungen der Arbeitsbelastung eines normalen Arbeitstages (meist 8-stündig zu einer Tageszeit mit morgendlichem Beginn und früh-Abendlichem Ende) beziehen. Ungeachtet blieben damit bisher Verschiebungen des Arbeitszeit-Beginns und Arbeitsendes, die im Laufe der Veränderungen der Arbeitswelt (z.B. bedingt durch technische und gesellschaftliche Entwicklungen) zunehmend an Bedeutung gewinnen. Die meisten Forschungsergebnisse generieren ihre Aussagen daher auf rein klassischen Arbeitszeitmodelle wie dem „nine to five“-Arbeitszeitmodell, das vorwiegend im Dienstleistungs- und Verwaltungssektor vorzufinden ist, und vernachlässigen damit die Auswirkungen einer möglichen Verschiebung der

individuellen Circadianrhythmik. Beispielsweise könnten die Ergebnisse von Triemer und Rau (2001b) zu tageszeitlichen Schwankungen in der Positiven Aktivierung (PA) und Aktuellen Stimmung (AS) in zwei Richtungen interpretiert werden: Zum einen legen die gefundenen Schwankungen einen tatsächlichen Einfluss der Circadianrhythmik nahe. Zum anderen können diese Schwankungen aber auch im Sinne von Beanspruchungsfolgen als Reaktionen auf die sich verändernden Belastungen (z.B. Arbeitsbelastungen) über den Tag interpretiert werden. Da der Untersuchungszeitraum bei Triemer und Rau (2001b) lediglich auf einen Arbeitstag begrenzt war, können sich ausschließende Aussagen über die Einflussfaktoren Arbeitsbelastung und Circadianrhythmik nicht getroffen werden.

Uneinigkeit zum Einfluss der Circadianrhythmik auf Positiven und Negativen Affekt herrscht darüber hinaus in annähernd allen dargestellten Forschungsbefunden. Während die meisten Studien einen signifikanten Zeiteffekt in der Aktivierungsdimension Positiver Affekt (PA) aufzeigen konnten (z.B. Cornélissen et al., 2005; Murray, Allen & Trinder, 2002; Triemer & Rau, 2001b), kann dieser Konsens für die Dimension Negativer Affekt (NA) nicht festgestellt werden. Einige Befunde sprechen für das Vorhandensein einer Circadianrhythmik in NA, andere hingegen zeigen einen gleichbleibenden Verlauf der Dimension über den Tag (z.B. Clark, Watson & Leeka, 1989; Thayer, 1987; Thayer et al., 1988; Wood & Magnello, 1992). Korrelationen mit circadianrhythmisch verlaufenden biologischen Parametern wie Blutdruck, Herzfrequenz und Körpertemperatur konnten ebenfalls keinen Aufschluss zur Systematik im Negativen Affekt geben (z.B. Ilies, Dimotakis & Watson, 2010; Kline et al., 2010).

Insgesamt lassen die Befunde vermuten, dass sowohl Arbeitsmerkmale als auch biorhythmische Aspekte Einfluss auf Veränderungen im emotionalen Erleben nehmen. Im Rahmen eines 24-stündigen ambulanten Assessments soll daher mittels der *Experience Sampling Method* unter verschiedenen tageszeitlichen Bedingungen (Früh- vs. Spätschicht) die Fragestellung geprüft werden, ob und inwiefern Veränderungen im emotionalen Erleben durch Arbeitsbelastung einerseits und Circadianrhythmik andererseits entstehen.

Tabelle 2: Überblick der wichtigsten Befunde zum Einfluss verschiedener Arbeitsmerkmale auf Positiven und Negativen Affekt

Autoren	Jahr	UV	AV	Ergebnisse
<b>Teuchmann, Totterdell &amp; Parker</b>	1999	Zeitdruck, wahrgenommene Kontrolle	Negative Stimmung, Positive Stimmung, Emotionale Erschöpfung	je höher der Zeitdruck und je niedriger die wahrgenommene Kontrolle, desto höher die negative Stimmung sowie emotionale Erschöpfung und desto niedriger die positive Stimmung
<b>Saavedra &amp; Kwun</b>	2000	Bedeutsamkeit der Aufgabe, Autonomie, Identifikation mit der Aufgabe, Rückmeldung	Enthusiasmus (Teilaspekt PA), Nervosität (Teilaspekt NA)	je höher die Bedeutsamkeit der Aufgabe und wahrgenommene Autonomie, desto höher der Enthusiasmus; je höher die Identifikation mit der Aufgabe und die wahrgenommene Rückmeldung, desto höher die Nervosität
<b>Triemer &amp; Rau</b>	2001	Verantwortung, Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum, Soziale Stressoren am Arbeitsplatz	PA, NA	je besser die Gestaltung der Arbeitsmerkmale, desto besser das emotionale Erleben (PA ↑, NA ↓)
<b>Vassilaki, Roussi, Mochandreas &amp; Kritikos</b>	2008	wahrgenommene Kontrolle	NA, PA	je höher die wahrgenommene Kontrolle, desto höher PA und desto niedriger NA
<b>Flynn &amp; James</b>	2009	Job Demands/ Arbeitsanforderungen	NA, PA	je höher die Arbeitsanforderungen, desto höher NA und desto niedriger PA
<b>Balducci, Schaufeli &amp; Fraccaroli</b>	2011	Arbeitsanforderungen ( <i>workload, role conflict, interpersonal demands</i> )	NA	je höher die Arbeitsanforderungen, desto höher NA

UV = unabhängige Variable, AV = abhängige Variable, PA = Positiver Affekt, NA = Negativer Affekt, ↑ = hoch, ↓ = niedrig

### **3. Fragestellung und Hypothesen**

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, welchen Einflussfaktoren das emotionale Erleben unterliegt. Wovon hängen Positiver und Negativer Affekt ab?

Dabei wird eine Unterteilung der Einflussfaktoren in externale und internale Faktoren vorgenommen. Zu den externalen Faktoren zählen die Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung, wobei Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum durch je zwei verschiedene Messmethoden (siehe Abschnitt 4.3.1.) erfasst werden. Der in dieser Arbeit interessierende internale bzw. bio-psychologische Faktor stellt die Circadianrhythmik dar, welche laut obiger Befunde (siehe Abschnitt 2.4.2.3.) einen bisher uneindeutigen Zusammenhang zum emotionalen Erleben aufweist. Das emotionale Erleben wird in dieser Arbeit entsprechend der Annahmen von Triemer und Rau (2001b) in die bipolaren Dimensionen Positiver Affekt (Aktivierungsdimension, PA) und Negativer Affekt (Stimmungsdimension, NA) unterteilt. Der folgende Abschnitt beinhaltet somit auch getrennte Fragestellungen für PA (Fragestellung 1) und NA (Fragestellung 2), welche beide im Rahmen eines Mehr-Ebenen-Modells überprüft werden sollen.

#### **3.1. Fragestellung 1: Positiver Affekt (PA)**

Gemäß des Belastungs-Beanspruchungs-Konzepts (Rohmert & Rutenfranz, 1975; Richter & Hacker, 1998) gilt die Annahme, dass die Arbeitsgestaltung Auswirkungen auf das Beanspruchungserleben im Sinne von kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen hat. Eine positive Arbeitsgestaltung (mit beispielsweise einer geringen Arbeitsintensität, hohem Tätigkeitsspielraum und hoher sozialer Unterstützung) geht mit positiven kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen einher (vgl. u.a. Rau, 2004; Rau et al., 2010).

Zu prüfen ist in dieser Untersuchung, ob auch das emotionale Erleben im Sinne des Positiven Affekts (PA) während der Arbeitszeit einem Einfluss der Arbeitsgestaltung unterliegt. Aufgrund der in Abschnitt 2.4.1.4. dargestellten Befunde zum Zusammenhang zwischen Positivem Affekt und verschiedenen Arbeitsmerkmalen (u.a. wahrgenommene Kontrolle, Arbeitsanforderungen/ Job Demands, Verantwortung, Soziale Stressoren usw.) wird ein ebensolcher Effekt vermutet.

Es wird erwartet, dass die beobachteten Werte im Positiven Affekt (PA) während der Arbeitszeit signifikant mit den Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum sowie Soziale Unterstützung zusammenhängen. Positives emotionales Erleben (PA hoch) sollte dabei mit positiven Ausprägungen der Arbeitsgestaltung, d.h. Arbeitsintensität niedrig, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung hoch, einhergehen und negatives emotionales Erleben (PA niedrig) mit negativ gestalteten Arbeitsmerkmalen, d.h. Arbeitsintensität hoch, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung niedrig, zusammenhängen.

Diese Annahme setzt voraus, dass im Positiven Affekt überhaupt Schwankungen über den gesamten zeitlichen Verlauf nachgewiesen werden können, es also einen Effekt der Zeit gibt. Erst wenn dieser Effekt nachgewiesen werden kann, können Einflüsse der Arbeitsbelastung empirisch festgestellt werden.

Die erste Hypothese im Rahmen der Fragestellung 1 überprüft damit den Effekt der Zeit, also einen Unterschied in PA über die verschiedenen Messzeitpunkte des Messzeitraums hinweg.

**F1.H1: Es wird erwartet, dass sich der Positive Affekt (PA) signifikant über die Zeit verändert.**

**F1.H1.1: Der Effekt der Zeit in PA wird im Mehr-Ebenen-Modell signifikant.**

Wenn es einen nachgewiesenen Effekt der Zeit gibt, kann dieser nun auf zweierlei Einflussfaktoren zurückgeführt werden. Zum einen können Schwankungen über den zeitlichen Verlauf eines Tages auf die Lage der Arbeitsbelastung (bedingt durch schichtbezogene Arbeitszeiten) zurückgeführt werden und haben damit eine externale Ursache (z.B. verschiedene Arbeitsmerkmale). Zum anderen können diese Schwankungen internal, also circadianrhythmisch bedingt sein.

Basierend auf den obigen Befunden (siehe Abschnitt 2.4.1.4. und 2.4.2.3.) wird in dieser Untersuchung die Annahme verfolgt, dass sowohl externale als auch internale Faktoren Einfluss auf Veränderungen im Positiven Affekt (PA) haben. Dementsprechend werden folgende Hypothesen zur Überprüfung der Frage nach den Einflussfaktoren formuliert.



**F1.H2: Es wird erwartet, dass es einen Einfluss der Arbeitsgestaltung auf Positiven Affekt (PA) gibt.**

**F1.H2.1: Die Effekte der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung werden im Mehr-Ebenen-Modell signifikant. Dabei wird ein positiver Zusammenhang zwischen den positiv gestalteten Arbeitsmerkmalen und PA postuliert.**

Auf Grundlage der Ergebnisse mehrerer Studien zum Einfluss der Circadianrhythmik auf das emotionale Erleben (z.B. Cornélissen et al., 2005; Ilies, Dimotakis & Watson, 2010; Murray, Allen & Trinder, 2002; Kline et al., 2010; Triemer und Rau, 2001b; siehe Abschnitt 2.4.2.3) wird auch in dieser Untersuchung davon ausgegangen, dass es einen Einfluss der Circadianrhythmik auf Positiven Affekt (PA) gibt. Hierzu gilt es im Rahmen des Mehr-Ebenen-Modells zu überprüfen, ob sich PA in Abhängigkeit des Untersuchungszeitraums (in diesem Fall der jeweils untersuchten Arbeitsschicht der Probanden) unterscheidet. Liegt keine Abhängigkeit der Untersuchungsschicht bzw. einer Interaktion dieser mit der Zeit vor, kann ein ausschließlicher Effekt der Zeit, und damit die Annahme einer Circadianrhythmik, als belegt gelten. Folglich werden zum Einfluss der Circadianrhythmik auf PA folgende Teil-Hypothesen formuliert.

**F1.H3: Es wird erwartet, dass es einen Einfluss der Circadianrhythmik auf Positiven Affekt (PA) gibt.**

**F1.H3.1: Der Effekt der Untersuchungsschicht wird im Mehr-Ebenen-Modell nicht signifikant. Das heißt, es gibt keinen Unterschied zwischen Früh- und Spätschicht in PA.**

**F1.H3.2: Der Effekt der Interaktion zwischen der Untersuchungsschicht und der Zeit wird im Mehr-Ebenen-Modell nicht signifikant. Das heißt, es gibt auch keinen moderierenden Einfluss der Untersuchungsschicht auf den Zusammenhang zwischen PA und der Zeit.**

### **3.2. Fragestellung 2: Negativer Affekt (NA)**

In Anbetracht des Belastungs-Beanspruchungskonzepts gilt auch für den Negativen Affekt (NA) die Annahme, dass die Arbeitsgestaltung Auswirkungen auf das Beanspruchungserleben im Sinne von kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen hat. Es wird erwartet, dass die beobachteten Werte im Negativen Affekt (NA) signifikant mit den Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum sowie Soziale Unterstützung zusammenhängen. Wie auch zuvor wird davon ausgegangen, dass positives emotionales Erleben (NA hoch) mit positiven Aspekten der Arbeitsgestaltung, d.h. Arbeitsintensität niedrig, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung hoch, einhergeht und negatives emotionales Erleben (NA niedrig) mit negativ gestalteten Arbeitsmerkmalen, d.h. Arbeitsintensität hoch, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung niedrig, zusammenhängt. Wie bei der abhängigen Variable Positiver Affekt (PA), wird zunächst ein Effekt der Zeit geprüft. Erst wenn dieser nachgewiesen werden kann, können Einflüsse der Arbeitsbelastung in Form verschiedener Arbeitsmerkmale eindeutig festgestellt werden.

Die erste Hypothese im Rahmen der Fragestellung 2 überprüft damit den Effekt der Zeit, also einen Unterschied in NA über die verschiedenen Messzeitpunkte des Messzeitraums hinweg.

**F2.H1: Es wird erwartet, dass sich der Negative Affekt (NA) signifikant über die Zeit verändert.**

**F2.H1.1: Der Effekt der Zeit in NA wird im Mehr-Ebenen-Modell signifikant.**

Die zweite Hypothese der Fragestellung 2 postuliert zudem einen Effekt der Arbeitsgestaltung im Sinne der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung auf die abhängige Variable Negativer Affekt (NA).

**F2.H2: Es wird erwartet, dass es einen Einfluss der Arbeitsgestaltung auf Negativen Affekt (NA) gibt.**

**F2.H2.1: Die Effekte der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung werden im Mehr-Ebenen-Modell signifikant. Dabei wird ein positiver Zusammenhang zwischen den positiv gestalteten Arbeitsmerkmalen und NA postuliert.**

Hingegen wird basierend auf den Ergebnissen von Wood und Magnello (1992); Thayer (1987), Thayer, Takahashi und Pauli (1988) sowie Clark, Watson und Leeka (1989) davon ausgegangen, dass NA keinem Einfluss der Circadianrhythmik unterliegt, Schwankungen also lediglich durch Verschiebungen der Arbeitsbelastung über den Tag zustande kommen. Zur Überprüfung dieser Annahmen im Mehr-Ebenen-Modell werden folgende Hypothesen zum Einfluss der Circadianrhythmik im Negativen Affekt (NA) postuliert.

**F2.H3: Es wird erwartet, dass es keinen Einfluss der Circadianrhythmik auf Negativen Affekt (NA) gibt.**

**F2.H3.1: Der Effekt der Untersuchungsschicht wird im Mehr-Ebenen-Modell signifikant. Das heißt, es gibt einen bedeutsamen Unterschied zwischen Früh- und Spätschicht in NA.**

**F2.H3.2: Der Effekt der Interaktion zwischen der Untersuchungsschicht und der Zeit wird im Mehr-Ebenen-Modell signifikant. Das heißt, es gibt auch einen moderierenden Einfluss der Untersuchungsschicht auf den Zusammenhang von NA und der Zeit.**

## 4. Methoden

Um zu überprüfen, welchen Einflussfaktoren das emotionale Erleben unterliegt, wurde in der vorliegenden Arbeit eine quasiexperimentelle Herangehensweise mithilfe der *Experienced Sampling Method* an zwei unterschiedlichen Untersuchungszeiträumen (Frühschicht vs. Spätschicht) durchgeführt. Dabei wurden 49 Arbeitnehmer im Schichtdienst sowohl während eines Frühschicht-Arbeitstages als auch während eines Spätschicht-Arbeitstages mit Hilfe eines Pocketcomputers (PSION, Serie 3) in ihrer alltäglichen Umgebung befragt. Die Befindensmerkmale Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) wurden bei jeder Person stündlich während der Wachzeit eines Frühschicht-Arbeitstages sowie Spätschicht-Arbeitstages erfasst. Arbeitsbelastung im Sinne der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung wurde dabei mithilfe eines Beobachtungsinterviews (Tätigkeitsbewertungssystem) sowie mehrerer Fragebogenverfahren erfasst.

Die folgenden Abschnitte beschreiben den Untersuchungsablauf (Abschnitt 4.1.), die Untersuchungsstichprobe (Abschnitt 4.2.), die verwendeten Messinstrumente zur Belastungs- und Beanspruchungsanalyse (Abschnitt 4.3.) sowie die zur Berechnung der Daten erforderlichen statistischen Analyseverfahren (Abschnitt 4.4.).

### 4.1. Untersuchungsaufbau und -ablauf

Die vorliegende Untersuchung wurde in Zusammenarbeit mit drei unterschiedlichen Betrieben durchgeführt. Alle Untersuchungsteilnehmer unterliefen ein mehrtägiges Erhebungsverfahren. In einem ersten Untersuchungsschritt wurde mit jedem Teilnehmer ein halbstündiges standardisiertes Interview geführt, welches Fragen zu demographischen Kennzeichen (z.B. Alter, Geschlecht) der Person, dem Arbeitsplatz sowie der körperlichen und psychischen Gesundheit enthielt. Im Anschluss an das Interview erhielten die Untersuchungsteilnehmer eine Fragebogenbatterie, die verschiedene Arbeits- und Gesundheitsmerkmale erfasst (siehe Abschnitt 4.3.). Die Bearbeitungsdauer der Fragebogen betrug maximal 30 Minuten. In einem zweiten Untersuchungsschritt begleiteten jeweils zwei geschulte Beobachter jeden Arbeitnehmer während seiner Arbeitszeit. Die Bewertung der Arbeitstätigkeit erfolgte

anhand eines vorgegebenen Bewertungsschemas zur Gestaltung einzelner Arbeitsmerkmale. Das hierzu verwendete Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA; Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987) wird in Abschnitt 4.3. ausführlich beschrieben. In einem dritten Untersuchungsschritt nahmen die Untersuchungsteilnehmer jeweils in der Frühschicht und Spätschicht an einem ambulanten Assessment teil. Mithilfe eines Pocketcomputers der Serie PSION 3 (siehe Abschnitt 4.3.) wurde dabei das emotionale Befinden sowie weitere Fragen zur Umgebung und aktuellen Tätigkeit stündlich im Rahmen eines Kurz-Fragebogens (2-3 Minuten Bearbeitungszeit) erfragt.

## 4.2. Untersuchungsstichprobe

Die untersuchte Stichprobe bestand aus insgesamt 49 Personen aus drei verschiedenen Untersuchungsfeldern: 1.) Klinikum ( $n = 27$ ), 2.) Reisezentrum ( $n = 12$ ) und 3.) Altenheim ( $n = 10$ ). Zu den untersuchten Berufsgruppen zählen examinierte Krankenschwestern und -pfleger, Altenheimpfleger und -pflegerinnen, Reiseberaterinnen sowie eine Verwaltungsfachangestellte. Von den untersuchten Personen sind 41 weiblich und 8 männlich. Im Durchschnitt waren die Personen zum Zeitpunkt der Untersuchung 38 Jahre alt ( $SD = 12.87$ ) und arbeiteten durchschnittlich 11,48 Jahre ( $SD = 9.56$ ) an ihrem Arbeitsplatz. Aus Datenschutzgründen konnten nur bei 39 der untersuchten Personen Angaben über den Ausbildungshintergrund und die aktuell ausgeübte berufliche Position erfasst werden. 33 Personen gaben an, einen Haupt- bzw. Realschulabschluss mit anschließender Berufsausbildung absolviert zu haben, fünf Personen erreichten das Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife (Abitur) mit folgender Berufsausbildung, eine weitere Person erlangte zudem einen Fachhochschulabschluss. Der Großteil der untersuchten Probanden befand sich zum Zeitpunkt der Datenerhebung im regulären Angestelltenverhältnis ( $n = 46$ ), drei weitere Personen hatten eine berufliche Position mit Leitungsfunktionen inne (beispielsweise Abteilungs-/Stationsleitung). Die wöchentliche Arbeitszeit schwankte aufgrund von Teilzeitbeschäftigung einzelner Mitarbeiter zwischen 19,5 und 40 Arbeitsstunden ( $M = 36.24$ ,  $SD = 5.42$ ). Die durchschnittliche Tagesarbeitszeit betrug 7,40 Stunden ( $SD = 0.22$ ). Damit hatten alle Arbeitnehmer dieselbe Arbeitszeitbelastung während eines regulären Arbeitstages. Da

alle Teilzeitbeschäftigten neben Ihrer regulären Arbeit weiteren Beschäftigungen nachgingen, wurde von einem Ausschluss teilzeitbeschäftigter Probanden abgesehen. 26 (53%) von 49 Personen gaben an, regelmäßig Überstunden an ihrem Arbeitsplatz zu leisten. Die Länge dieser betrug im mittleren Umfang 3,80 Stunden ( $SD = 5.64$ ) pro Woche.

Da in der vorliegenden Studie vorwiegend emotionale Erlebensmerkmale betrachtet werden, wurden aus Gründen einer möglichen Konfundierung aktuelle private Belastungen (z.B. Hausbau, Schulden; 11% aller Probanden) sowie vorliegende aktuelle chronische (43%) und psychische Erkrankungen (<1%) im Rahmen eines strukturierten Interviews zusätzlich erfragt.

### **4.3. Messinstrumente**

Entsprechend des Belastungs-Beanspruchungs-Konzepts (Rohmert & Rutenfranz, 1975; Richter & Hacker, 1998) werden die in dieser Arbeit verwendeten Messinstrumente in die Teilabschnitte 4.3.1. Messinstrumente der Belastungsanalyse und 4.3.2. Messinstrumente der Beanspruchungsanalyse eingeteilt.

#### **4.3.1. Messinstrumente der Belastungsanalyse**

Die Arbeitsmerkmale, die in dieser Untersuchung erfasst wurden, werden im Folgenden beschrieben. Die Darstellung der Messinstrumente folgt dabei einer Struktur, bei der zunächst die theoretischen Grundlagen erläutert werden, bevor dann eine Beschreibung des Verfahren-Aufbaus, des methodischen Vorgehens und der Auswertung erfolgt. Abschließend wird das jeweilige Messinstrument kritisch bewertet.

##### **4.3.1.1. Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit**

Zur objektiven Ermittlung der Tätigkeitsmerkmale Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum wurde das Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA) von Rudolph, Schönfelder und Hacker (1987) eingesetzt. Hierbei handelt es sich um ein Beobachtungsinterview, welches aus Sicht von geschulten Experten die Arbeitstätigkeit hinsichtlich verschiedener Tätigkeitsmerkmale analysiert.

## Theoretische Grundlagen

Das Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA, Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987) stellt eine Weiterentwicklung des Tätigkeitsbewertungssystems von Hacker (1983) in Bezug auf geistige Tätigkeitsinhalte dar. Es beruht auf der Handlungsregulationstheorie, welche davon ausgeht, dass eine Handlung eine zielgerichtete, zeitlich in sich geschlossene Einheit einer willentlich gesteuerten Tätigkeit ist (Hacker, 1998, 2005). Die in dieser Arbeit verwendeten TBS-Skalen zur Ermittlung der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum beruhen auf der Theorie des *Job-Demand-Control*-Modells nach Karasek (1979), welches im nächsten Abschnitt 4.3.1.2. beschrieben wird.

## Aufbau des Verfahrens

Insgesamt umfasst das Tätigkeitsbewertungssystem (TBS-GA; Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987) 60 Arbeitsmerkmale, die auf einer ordinalen, unipolaren Skala bewertet werden können. Alle Merkmalskalen beschreiben Anforderungen der zu beobachtenden Tätigkeit und können fünf übergeordneten Merkmalsbereichen zugeordnet werden (A. Organisatorische und technische Bedingungen, B. Kooperation und Kommunikation, C. Verantwortung, D. Kognitive Leistungen, E. Qualifikations- und Lernerfordernisse). Die Merkmalskalen sind gerichtet formuliert, sodass eine höhere Bewertungsstufe eine positivere Gestaltung im Sinne der Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit aussagt.

Für ein gezieltes Untersuchungsanliegen kann eine differenzierte Auswahl einzelner Merkmalskalen erfolgen. Zudem besteht die Möglichkeit, einzelne Skalen zu für die Fragestellung relevanten Skalengruppen zusammenzufassen, wie Rau, Morling und Rösler (2010) dies für die Ermittlung von Merkmalen des *Job-Demand-Control Models* vorschlägt (vgl. auch Gebele et al., 2011). In der vorliegenden Arbeit wurden folgende Skalen zu den Skalengruppen „Arbeitsintensität“ und „Tätigkeitsspielraum“ nach dem vorgeschlagenen Vorgehen von Rau, Morling und Rösler (2010) zusammengefasst: Für das Arbeitsmerkmal „Arbeitsintensität“ wurde ein Durchschnittswert (Mittelwert) für die TBS-Skalen „Zykluswechsel“, „Zeitliche Freiheitsgrade“, „Störungen/ Unterbrechungen“, „Widerspruchsfreiheit“ und „Möglichkeit zur Abgabe von Teiltätigkeiten“ berechnet. Für das Arbeitsmerkmal „Tätigkeitsspielraum“ wurde ein

Durchschnittswert (Mittelwert) der TBS-Skalen „Inhaltliche Freiheitsgrade“, „Mögliche Entscheidungen“, „Beteiligungsgrad“, „Vorbildungsnutzung“ und „Lernerfordernisse“ berechnet. Eine detaillierte Beschreibung der Skalen ist Tabelle 14 in Anhang A Abschnitt A.1. zu entnehmen.

### **Methodisches Vorgehen**

Zur Bewertung der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum mithilfe des TBS-GA (Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987) wurde jeder Arbeitnehmer während einer Arbeitsschicht von zwei geschulten, unabhängigen Experten des Untersuchungsteams begleitet und beobachtet. Bei solchen Merkmalen, die während der Beobachtungsdauer nicht erfassbar waren (z.B. Lernerfordernisse, Vorbildungsnutzung), wurde vor sowie im Anschluss an die Schichtbegehung ein halbstrukturiertes Interview mit dem Arbeitsplatzinhaber geführt. Während des Beobachtungsinterviews wurde ein mehrstufiges Vorgehen verfolgt. In einem ersten Schritt wurden der Arbeitsauftrag sowie die Ausführungsbedingungen anhand schriftlich vorliegender Betriebsinformationen sowie Expertengesprächen mit dem Arbeitsplatzinhaber, dessen Vorgesetzten oder Kollegen ermittelt. Im zweiten Schritt erfolgte mithilfe der Schichtbeobachtung sowie eines halbstrukturierten Interviews die Präzisierung der einzelnen Teiltätigkeiten in ihrem zeitlichen und inhaltlichen Verlauf. In Schritt 3 wurde dann eine Tätigkeitsfeinanalyse durchgeführt, bei der die oben beschriebenen Merkmalskalen des TBS-GA entsprechend ihrer Bewertungsstufen sowohl für einzelne Teiltätigkeiten als auch für die Gesamttätigkeit (bei einzelnen Skalen) geratet werden. Der in dieser Arbeit verwendete vollständige Bewertungsbogen inklusive halbstrukturiertem Interviewteil ist dem Anhang A Abschnitt A.1. zu entnehmen.

### **Auswertung**

Basis für die Auswertung des TBS-GA (Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987) bildet ein Vergleichsprofil, das auf empirischen Untersuchungen zu 60 verschiedenen Büro- und Verwaltungstätigkeiten beruht. Dieses sogenannte Mindestprofil gibt „für jede Skala jene Stufe an, die erreicht sein sollte, um mit hinreichender Sicherheit



Beeinträchtigungen von Wohlbefinden und von Lernmöglichkeiten auszuschließen und gesundheitsgerechte und entwicklungsförderliche Wirkungen zu ermöglichen“ (Rudolph, Schönfelder & Hacker, 1987, S. 74). Zunächst werden die Daten hinsichtlich der zeitlichen Anteile der einzelnen Teiltätigkeiten gewichtet und pro Merkmalskala ein Mittelwert für die Gesamttätigkeit berechnet. Für die weitere Datenverarbeitung werden die Rohwerte anschließend in ein vergleichbares Skalenformat transformiert. In der vorliegenden Arbeit wurde sich für eine Skalierung von -1 bis +1 entschieden, wobei 0 den unkritischen Wert des Mindestprofils anzeigt. Abweichungen von 0 zeigen somit die Güte des beobachteten Arbeitsmerkmals an und verweisen auf einen möglichen Gestaltungsbedarf. Für die weitere Verwendung der Skala Arbeitsintensität ist zudem eine Rekodierung der Werte erforderlich, sodass in der Interpretation hohe Werte für eine hohe Arbeitsintensität stehen.

### **Bewertung des Verfahrens**

Zur Bewertung der Objektivität des Tätigkeitsbewertungssystems liegen 67 Feldstudien vor (Hacker, 1983), die als Redundanzmaß zur Beurteilerübereinstimmung ein  $R$  von  $\geq .42 - 1.0$  für mehrere unabhängige Untersucher ermittelten. Eine Redundanz von  $R = 1.0$  zeigt dabei eine vollständige Inter-Rater-Reliabilität an. Die obigen Untersuchungsbefunde verweisen somit auf eine befriedigende bis sehr gute Auswertungs- und Durchführungsobjektivität des Verfahrens.

Die Reliabilität des Verfahrens wurde auf Grundlage einer Retest-Erhebung nach einem Zeitraum von 15 Monaten erfasst (Hacker, 1983). Es konnte eine gute mittlere Retest-Reliabilität von  $r_{tt} = .87$  erfasst werden.

Für die Untersuchung der Verfahrensgültigkeit wurden zwei weitere Instrumente zur Tätigkeits- und Beanspruchungsanalyse herangezogen. Das Verfahren zur Ermittlung von Regulationserfordernissen in der Arbeitstätigkeit (VERA) von Volpert et al. (1983) ergab einen mittleren bis hohen Zusammenhang ( $r = .20 - .75$ ) zwischen 30 Skalen des TBS-GA und Regulationserfordernissen gemäß der VERA-Einstufungen. Zudem konnten mithilfe der Beanspruchungsmessskalen (BMS, Plath & Richter, 1984) signifikante Korrelationen zu den kurzfristigen Beanspruchungsfolgen Ermüdung, Monotonie, Stress und Sättigung gefunden werden. Damit kann ein Vorliegen der Kriteriumsvalidität des TBS-GA als bestätigt gelten.

Insgesamt hat sich das Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit als brauchbares Instrument zur objektiven Analyse und Bewertung von Arbeitstätigkeiten erwiesen (Dunckel, 1999). Seine Anwendung ermöglicht im Vergleich zu klassischen, subjektiven Erhebungsinstrumenten wie der Fragebogenmethode eine Vergleichbarkeit von Tätigkeitsprofilen unabhängig von der Sicht der Arbeitsplatzinhaber.

#### **4.3.1.2. Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT)**

Zur subjektiven Analyse der Tätigkeitsmerkmale Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum aus Sicht der Arbeitnehmer wurde der Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT) von Richter et al. (2000) eingesetzt, welcher im Folgenden beschrieben wird.

##### **Theoretische Grundlagen**

Der Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT; Richter et al., 2000) beruht auf dem Job Demand Control-Modell, welches 1979 von Karasek entwickelt wurde. Dieses geht davon aus, dass negative Befindens- und Gesundheitsfolgen in einem bedeutsamen Zusammenhang zu einem Anstieg der erlebten Arbeitsintensität (*job demands*) stehen und umgekehrt positive Befindens- und Gesundheitsfolgen mit einer Zunahme des erlebten Tätigkeitsspielraums (*decision latitude*) einhergehen. Mit Arbeitsintensität sind im beschriebenen Modell Anforderungen gemeint, die während der Arbeitstätigkeit entstehen, u.a. der Arbeitsumfang, die Intensität und Schwierigkeit der Anforderungen, Zeitdruck und widersprüchliche Arbeitsanforderungen. Tätigkeitsspielraum beschreibt das Ausmaß an inhaltlichen und zeitlichen Freiheitsgraden, wobei hiermit die Wahlfreiheit über die Art, die Abfolge und die Mittel der Arbeitstätigkeit sowie die zeitliche Bindung der Handlungen im Arbeitsprozess gemeint sind (vgl. Hacker, 1995).

Neben den beiden Haupteffekten zu Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum geht eine Weiterentwicklung des Modells (siehe dazu Karasek & Theorell, 1990) von einer Interaktion beider Dimensionen aus. Die vorliegende Arbeit bezieht sich jedoch lediglich auf die beiden Haupteffekte. Nähere Informationen zur Wirkung der Interaktion

zwischen Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum finden sich unter anderem bei Karasek et al. (1982), Sacker et al. (2001) und Rau (2004).

### **Aufbau des Verfahrens**

Der Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT, Richter et al., 2000) besteht aus 13 Items, die den beiden Skalen Arbeitsintensität (6 Items) und Tätigkeitsspielraum (7 Items) zugeordnet werden. Die Skala Arbeitsintensität umschreibt dabei das Erleben des Umfangs, der Intensität sowie der Schwierigkeit der Arbeitsanforderungen (Beispielitem: „Das von mir verlangte Arbeitstempo ist sehr hoch.“). Die Skala Tätigkeitsspielraum besteht aus Fragen zu subjektiv wahrgenommenen inhaltlichen und zeitlichen Freiheitsgraden am Arbeitsplatz (Beispielitem: „Ich kann meine Arbeit selbstständig planen und einteilen.“). Alle Items werden anhand einer vierstufigen Antwortskala beantwortet: [1] „nein (trifft nicht zu)“, [2] „mehr nein als ja“, [3] „mehr ja als nein“ und [4] „ja (trifft zu)“. Der vollständige Fragebogen ist dem Anhang A Abschnitt A.2. zu entnehmen.

### **Auswertung**

Für die Auswertung der beiden Dimensionen Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum werden Durchschnittswerte (Skalenmittelwerte) berechnet. Dabei werden für die Skala Arbeitsintensität die Antworten der Items 4, 5, 6, 7, 9 und 13 sowie für die Skala Tätigkeitsspielraum die Antworten der Items 1, 2, 3, 8, 10, 11 und 12 addiert und durch die Anzahl der Items pro Skala dividiert. Für eine bessere Interpretation ist eine Rekodierung der Skalenwerte der Skala Arbeitsintensität zu empfehlen. Damit bedeuten hohe Werte eine positive Arbeitsgestaltung und niedrige Werte eine negative Arbeitsgestaltung.

### **Bewertung des Verfahrens**

Zur Ermittlung der Gütekriterien des Fragebogens zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT, Richter et al., 2000) liegen zwei Studien von insgesamt 526 Personen vor. Die Objektivität des Verfahrens gilt anhand einer über dem Fragebogen abgedruckten schriftlichen Instruktion sowie des standardisierten Auswertungsvorgehens als gegeben. In beiden Untersuchungen konnte die

Modellstruktur im Sinne einer Zwei-Faktoren-Lösung mit den beiden Faktoren Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum bestätigt werden. Bezüglich der internen Konsistenz des FIT wurde in beiden Studien ein befriedigender Cronbachs Alpha-Wert ( $\alpha = .73$  bzw.  $\alpha = .81$ ) erzielt.

Konstrukt- und Kriteriumsvalidität konnten mithilfe zahlreicher Untersuchungen zum Zusammenhang mit objektiven Arbeitsanforderungen (z.B. Hacker et al., 1995) sowie erlebten Beanspruchungsfolgen (z.B. Becker, 1989; Büssing & Glaser, 1991; Plath & Richter, 1984; Verhaege et al., 2003) im moderaten Bereich ( $r = .24 - .36$ ) bestätigt werden.

#### **4.3.1.3. Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse – Skala „Soziale Unterstützung“ (SALSA)**

Zur Erhebung des Arbeitsmerkmals Soziale Unterstützung wurde das Fragebogen-Verfahren Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse von Rimann und Udris (SALSA; 1997) eingesetzt. Der Fragebogen erfasst verschiedene Belastungsfaktoren sowie soziale und organisationale Ressourcen, die aus Sicht des Arbeitnehmers am Arbeitsplatz vorliegen. Für die vorliegende Arbeit wurde lediglich die interessierende Skala Soziale Unterstützung verwendet. Hierbei handelt es sich um eine Skala, die die wahrgenommene soziale Unterstützung aus dem direkten Umfeld des Arbeitsplatzinhabers analysiert.

#### **Theoretische Grundlagen**

Der theoretische Ausgangspunkt der Salutogenetischen Subjektiven Arbeitsanalyse von Rimann und Udris (SALSA; 1997) ist der salutogenetische Ansatz, bei dem nach Schutzfaktoren (Ressourcen) zur Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Gesundheit gefragt wird. Soziale Unterstützung gilt als eine der Ressourcen, die in vielerlei Hinsicht als gesundheitsförderliches oder –schützendes Merkmal bestätigt wurde (z.B. Caplan & Udris, 1982; Karlin, 2003; Rosengren, 2004). Dabei wird soziale Unterstützung nach Kahn und Antonucci (1980) sowie House (1981) anhand der affektiven Unterstützung (z.B. Bewunderung, Zuneigung, Respekt), der instrumentellen Hilfestellung (z.B. Informationsweitergabe, finanzielle Unterstützung) sowie Bestätigung

und Zustimmung durch andere Personen definiert. Soziale Unterstützung kann demnach sowohl direkt die Auswirkungen von Stressoren reduzieren, als auch die Entwicklung von psychischen und psychosomatischen Befindensbeeinträchtigungen verhindern (vgl. Frese, 1989; Rosengren, 2004; Karlin, 2003).

### **Aufbau des Verfahrens**

Die Skala „Soziale Unterstützung“ der Salutogenetischen Subjektiven Arbeitsanalyse von Rimann und Udris (SALSA; 1997) umfasst insgesamt zwölf Items, die vier unterschiedlichen Bereichen zugeordnet werden können. Dazu gehören die soziale Unterstützung durch a) Vorgesetzte b) Arbeitskollegen und -kolleginnen c) Lebenspartner/in und d) andere Personen außerhalb der Arbeit. Jeder Bereich wird durch drei Items erfasst (Beispielitem: „Wie sehr sind ihre Arbeitskollegen bereit, Ihre Probleme in der Arbeit anzuhören?“), die anhand einer fünf-stufigen Antwortskala mit den Ausprägungen [1] „gar nicht“, [2] „wenig“, [3] „einigermaßen“, [4] „ziemlich“ und [5] „völlig“ beantwortet werden können. Bei Items, die den Lebenspartner betreffen, gibt es ferner die Möglichkeit „Ich bin derzeit alleinlebend“ anzukreuzen.

### **Auswertung**

Für die Bewertung der allgemeinen sozialen Unterstützung wird ein Durchschnittswert über alle vier Bereiche der Skala berechnet. Interessiert die soziale Unterstützung durch eine bestimmte Bereichsgruppe, so kann auch hier ein Skalenmittelwert über den jeweiligen Bereich bestimmt werden. Da für die betreffende Skala keine Normwerte vorliegen, bedeutet ein hoher Wert in der Regel eine Wahrnehmung von hoher sozialer Unterstützung.

### **Bewertung**

Die Durchführungs- und Auswertungsobjektivität des Verfahrens können aufgrund der standardisierten Instruktion sowie der oben beschriebenen Auswertungshinweise als gegeben gesehen werden. Eine Überprüfung der internen Konsistenz des Verfahrens führten Rimann und Udris (1997) im Rahmen des SALUTE-Projekts an einer Stichprobe von 955 Personen aus 14 Betrieben durch und fanden dabei befriedigende bis hohe Reliabilitäten (Cronbachs  $\alpha = .50 - .90$ ). Auf eine ausreichende Konstruktvalidität weisen

Rimann und Udris (1997) in einer späteren Untersuchung in verschiedenen Betrieben hin. Insgesamt beschreiben die Autoren das Verfahren als ein ökonomisches, gültiges und zuverlässiges Instrument, was sich insbesondere für Vergleiche von Gruppen eignet.

### **4.3.2. Messinstrumente der Beanspruchungsanalyse**

#### **4.3.2.1. Ambulantes Assessment von Erlebensdaten**

Emotionales Befinden wurde in Vergangenheit häufig mithilfe von Einmalmessungen mittels traditioneller Paper-Pencil-Fragebogen erhoben. Schallberger, Pfister und Venetz (1999, S. 7) kritisierten dieses Vorgehen, da es lediglich „Pauschalurteile“ mit dem Charakter von ‚Befindensbilanzen‘ wiedergäbe statt tatsächliches, unmittelbares Erleben zu erfassen“. Nachteile konventioneller Methoden (z.B. Fragebögen, Interviews) betreffen demzufolge in erster Linie die fehlende Alltagsnähe und damit Generalisierbarkeit der Laborbefunde auf das Alltagsgeschehen (vgl. Fahrenberg, 2011). Ein weiterer wesentlicher Nachteil besteht in der Verzerrung retrospektiver Selbstberichte. Beispielsweise konnten Studien zeigen, dass der negative Retrospektionseffekt (negative Verzerrung der nachträglich gegebenen Einschätzungen gegenüber den in den Alltagssituationen unmittelbar gegebenen Einschätzungen) sowohl für das Befinden als auch für andere Beanspruchungsfolgen wie Stress, Schmerzen usw. gilt (vgl. Fahrenberg et al., 2002; Gorin & Stone, 2001; Kanning, Ebner-Priemer & Schlicht, 2013).

Dem gegenüber gilt die *Experience-Sampling Method* (ESM; Csikszentmihalyi & Larson, 1987) als geeignete Methode, eine möglichst repräsentative Stichprobe des realen Alltagserlebens zu erhalten (Schallberger, 1997; Schallberger, Pfister & Venetz, 1999; Schallberger, 1999; Schallberger, 2000; Kanning et al., 2013). Das Ziel dieser Methode ist es, möglichst unverzerrte und zeitlich unverzögerte Angaben zum emotionalen Erleben zu erhalten. Damit ist die *Experience Sampling Method* für die vorliegende Fragestellung die Methode der Wahl, um bedeutsame Zusammenhänge zwischen täglichen Ereignissen (hier z.B. Arbeitsmerkmalen) und Veränderungen im emotionalen Erleben zu untersuchen (vgl. Fuller et al., 2003). Für eine Übersicht über die Vor- und Nachteile ambulanter Erfassung von Erlebensdaten siehe Fahrenberg und Myrtek (2001).

Im Folgenden wird der in dieser Untersuchung verwendete computergestützte Fragebogen zum Setting und emotionalem Erleben beschrieben.

#### **4.3.2.2. Fragebogen zum Setting**

Für eine zeitliche und inhaltliche Zuordnung der Erlebensdaten wurde mittels eines Pocketcomputers (PSION, Serie 3) das aktuelle Setting der Probanden erfragt. Der Begriff „Setting“ umfasst dabei Pawlik (1988) zufolge die „Rahmenbedingungen für das Erleben und Verhalten der untersuchten Person, die allein an äußeren, objektiv feststellbaren räumlich-zeitlich und sozialen Gegebenheiten abgrenzbar sind“ (zitiert nach Rau & Triemer, 1999, S. 229). Darunter fällt beispielsweise die Frage nach der aktuellen räumlichen Gegebenheit der untersuchten Person - „Wo befinden Sie sich gerade?“, die in der vorliegenden Untersuchung mit den Auswahlkategorien „Am Arbeitsplatz“, „Zu Hause“, „Unterwegs“ und „Sonstiges“ beantwortet werden kann. Neben diesen räumlich-zeitlichen Fragen wurde zudem nach der aktuell ausgeführten Tätigkeit am vorher bezeichneten Setting gefragt („Was tun Sie gerade?“). Mithilfe dieser Setting- und Tätigkeitsfragen kann im Anschluss an die Erhebung eine Eingrenzung der Tagesabschnitte in verschiedene Tätigkeitssegmente erfolgen (vgl. hierzu auch das Vorgehen von Rau, 2001).

Jede Fragebogenbearbeitung wurde zu Beginn und Ende mit einem automatischen Zeitstempel durch den Pocketcomputer versehen. Je nach Art der aktuell durchgeführten Tätigkeit konnte diese nicht immer genau zur vollen Stunde für eine Fragebogenbearbeitung unterbrochen werden (z.B. während des Autofahrens). Die Untersuchungspersonen wurden dahingehend instruiert, in einem solchen Falle die Bearbeitung vorzuziehen oder zum nächst möglichen Zeitpunkt nachzuholen.

#### **4.3.2.3. Fragebogen zum emotionalen Erleben**

Auch das emotionale Erleben mit den Variablen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) wurde mit Hilfe des Pocketcomputers (PSION, Serie 3) erfasst. Dabei wurden PA und NA neben den Settingvariablen über einen Zeitraum von jeweils 24 Stunden in der Früh- und Spätschicht durch die Probanden stündlich während der Wachzeit bewertet. Je Untersuchungs-Schicht konnten damit pro Person ca. 12-18

Messzeitpunkte erwartet werden, da von einer Nachtruhe von 6-12 Stunden auszugehen war. Die Dauer einer gesamten Befragung betrug maximal 2-3 Minuten, sodass die Untersuchungsteilnehmer während Ihrer aktuellen Tätigkeit nicht langfristig unterbrochen wurden. Positiver und Negativer Affekt wurden entsprechend der modifizierten Version der *Positive Affect Negative Affect Schedule* (PANAS) von Triemer und Rau (2001b, vgl. auch Triemer, 2003) mithilfe einer 6- (für PA) bzw. 7- (für NA) Item-Skala erfasst. Alle PANAS-Items sollten anhand einer 7-stufigen bipolaren Skala bearbeitet werden, wobei vorab die Frage „Wie fühlen Sie sich gerade?“ gestellt wird. Tabelle 2 stellt die in dieser Untersuchung verwendete Abfolge der 13 Items zum emotionalen Erleben im Rahmen der Pocketcomputer-Befragung dar.

**Tabelle 3: Übersicht der Items zur Erfassung des Positiven und Negativen Affekts**

Item- Bezeichnung		Inhalt		Zuordnung Skala
panas1	energielos	-3 -2 -1 0 1 2 3	voller Energie	PA
panas2	lustlos	-3 -2 -1 0 1 2 3	motiviert	PA
panas3	schläfrig	-3 -2 -1 0 1 2 3	hellwach	PA
panas4	gereizt	-3 -2 -1 0 1 2 3	friedlich	NA
panas5	ängstlich	-3 -2 -1 0 1 2 3	angstfrei	NA
panas6	gelangweilt	-3 -2 -1 0 1 2 3	begeistert	PA
panas7	gestresst	-3 -2 -1 0 1 2 3	entspannt	NA
panas8	nervös	-3 -2 -1 0 1 2 3	ruhig	NA
panas9	zerstreut	-3 -2 -1 0 1 2 3	zielgerichtet	PA
panas10	verärgert	-3 -2 -1 0 1 2 3	gut gelaunt	NA
panas11	unkonzentriert	-3 -2 -1 0 1 2 3	konzentriert	PA
panas12	unzufrieden	-3 -2 -1 0 1 2 3	zufrieden	NA
panas13	unglücklich	-3 -2 -1 0 1 2 3	glücklich	NA



## 4.4. Statistische Methoden

### 4.4.1. Mehr-Ebenen-Analyse

Zur Überprüfung der Wirkweise einzelner Einflussfaktoren auf die abhängigen Variablen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) wird eine Mehr-Ebenen-Analyse berechnet, die auf der ersten bzw. untersten Modell-Ebene die Messzeitpunkte der abhängigen Variablen beinhaltet. Mithilfe dieses Analyseverfahrens können einzelne Einflussfaktoren separat voneinander in die Modell-Schätzung aufgenommen und ihr Effekt auf die Modell-Passung geprüft werden.

Bei der Mehr-Ebenen-Analyse handelt es sich um eine Erweiterung des klassischen Regressionsverfahrens auf „genestete“, d.h. gruppierte bzw. strukturierte Daten. Dabei werden die interessierenden Variablen auf verschiedenen Ebenen bzw. Clustern erhoben und entsprechende Parameter für alle Ebenen in einer Regressionsgleichung geschätzt. Am häufigsten findet die Mehr-Ebenen-Analyse Anwendung in der empirischen Sozialforschung oder der pädagogischen Psychologie, wobei das meistgenannte Beispiel auf die Untersuchung von Kindern in verschiedenen Klassen über verschiedene Schulen hinweg bezogen ist. In den vergangenen 30 Jahren hat sich die Methode der Mehr-Ebenen-Analyse (in SPSS *Linear Mixed Models*) immer häufiger auch als adäquates Instrument zur Berechnung von Messwiederholungs-Daten durchgesetzt (vgl. Hox & Roberts, 2011; Langer, 2009).

Im Folgenden wird auf die Vorteile des Mehr-Ebenen-Ansatzes gegenüber herkömmlichen Verfahren zur Analyse von Zeitreihendaten (z.B. Multivariate Varianzanalyse mit Messwiederholung) eingegangen, bevor eine Erläuterung der Modellstruktur und des allgemeinen Vorgehens einer Mehr-Ebenen-Analyse erfolgt.

#### 4.4.1.1. Vorteile einer Mehr-Ebenen-Analyse

Verglichen mit dem klassischen Ansatz der Varianzanalyse mit Messwiederholung ((M)ANOVA) hat das Mehr-Ebenen-Modell bedeutende Vorteile für die vorliegende Arbeit. Zum einen können mithilfe des Mehr-Ebenen-Modells Effekte auf verschiedenen Ebenen des Datensatzes geschätzt werden. So wird den Problemen (z.B. Inflation des  $\alpha$ -

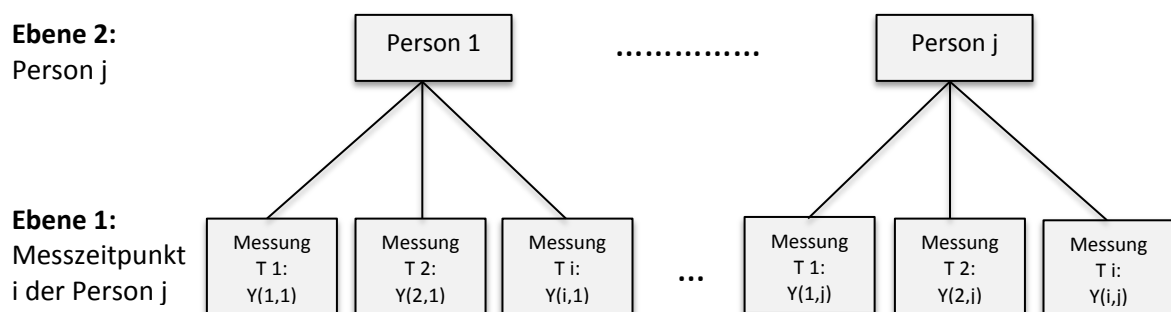
Fehlers, Verlust an Power) von Aggregation (*ecological fallacy*) und Disaggregation (*atomistic fallacy*) entgegen gewirkt, indem die Schätzung von Wachstumsparametern auf der jeweiligen Ebene erfolgt, in der die Variablen auch erhoben wurden (vgl. Nezlek, Schröder-Abé & Schütz, 2006; Tabachnik & Fidell, 2007). Damit können gewünschte Personenvergleiche (*between subjects*) unter gleichzeitiger Berücksichtigung der personenspezifischen Variabilität (*within subjects*) vorgenommen werden. Die Schätzung der Parameter erfolgt dabei in einer einzigen Regressionsgleichung. Die Regressionskoeffizienten konstanter Term (*intercept*) und Steigungs-Koeffizient (*slope*) dürfen in Mehr-Ebenen-Modellen zwischen den Ebenen variieren. In Messwiederholungs-Designs beispielsweise kann der Zusammenhang zwischen einer unabhängigen und abhängigen Variable zwischen den Untersuchungspersonen unterschiedlich sein. Daneben werden in Mehr-Ebenen-Modellen sogenannte feste Effekte (*fixed effects*) geschätzt, die das theoretische Modell vorgibt. Feste Effekte repräsentieren Veränderungen in der abhängigen Variable über die Zeit und sind für alle Personen gleich. Zufällige Effekte (*random effects*) bezeichnen dagegen personenspezifische Abweichungen in Y-Achsenabschnitt und Steigung um diese mittleren Veränderungen (vgl. Schmiedek & Wolff, 2010). Da die Parameter nicht direkt mit Standardschätzmethoden bestimmt werden können, werden sie iterativ mit der *Maximum Likelihood Methode* geschätzt (vgl. Keller, 2003).

Darüber hinaus bietet eine Mehr-Ebenen-Analyse den Vorteil der Nutzung des gesamten Datenmaterials, auch wenn dieses fehlende Werte aufweist (unbalanciertes Design), wohingegen die alternative Berechnung einer (M)ANOVA die Vollständigkeit der Daten voraussetzt (vgl. Hox & Roberts, 2011). Das bedeutet, dass es für ein Mehr-Ebenen-Modell unerheblich ist, ob alle Subjekte dieselbe Anzahl an Messungen aufweisen und es Unterschiede zwischen den Abständen der einzelnen Messzeitpunkte gibt. Das Auftreten der fehlenden Werte unterliegt im Mehr-Ebenen-Ansatz zudem geringeren Restriktionen als in anderen multivariaten Verfahren. Hier reicht es für die Berechnung des Modells aus, wenn das Muster der fehlenden Werte zufällig auftritt (MAR-Bedingungen nach Little & Schenker, 1995). Weiterhin liegt einer der wesentlichen Vorteile in der Nutzung von Mehr-Ebenen-Modellen darin, dass Interkorrelationen einzelner Messzeitpunkte im Modell Berücksichtigung finden und die Modellgüte nicht einschränken. So tritt in Messwiederholungs-Designs häufig der Fall auf, dass nahe

beieinander liegende Messwerte größere Ähnlichkeit zueinander haben als Messungen, die weiter auseinanderliegen. Die Forderung nach Sphärizität ist in Mehr-Ebenen-Modellen demnach nicht notwendig (vgl. Tabachnik & Fidell, 2007). Je nach Struktur des Datensatzes wird das entsprechende Verfahren im Mehr-Ebenen-Ansatz gewählt. Im zuletzt beschriebenen Fall von abhängigen Messzeitpunkten empfiehlt Hox (2010) beispielsweise die Berechnung von latenten Wachstumskurven-Modellen (*latent growth curve models*), die mithilfe von Strukturgleichungsmodellen (*structural equation models*) formuliert und geschätzt werden können.

#### 4.4.1.2. Modell-Struktur eines Messwiederholungs-Designs

In einem Mehr-Ebenen-Modell mit Messwiederholungs-Design bilden die untersuchten Personen in der Regel die zweite, obere Ebene während alle Wiederholungsmessungen die erste Ebene darstellen. Innerhalb einer Person sind die Messwiederholungen also geschachtelt bzw. genested wie Abbildung 4 verdeutlicht. Für jede Person wird ein eigenes Wachstumsmodell geschätzt, in dem die Kriteriumsvariable in Abhängigkeit der Zeit und gegebenenfalls weiteren zeitabhängigen Kovariaten bestimmt wird. Die Varianz der personenspezifischen Regressionskonstanten (Y-Achsenabschnitte) und Regressionsparameter (Steigungs-Koeffizienten) wird mithilfe der zeitlich invarianten unabhängigen Variablen auf der Personen-Ebene (zweite Ebene) erklärt (vgl. Langer 2009; S. 224).



**Abbildung 4:** Allgemeine Datenstruktur einer Wiederholungsmessung im Rahmen eines Mehr-Ebenen-Modells mit zwei Ebenen ( $j$ = Person,  $i$ = Messung)

#### 4.4.1.3. Allgemeines Vorgehen bei der Modell-Schätzung

Das allgemeine Vorgehen zur Modell-Bildung gleicht einem Top-Down-Prozess, in dem Schritt für Schritt Hypothesen für die Aufnahme zusätzlicher erklärender Variablen eingeschlossen werden (West, Welch & Galecki, 2007). Im ersten Schritt wird ein *Intercept-Only-Modell* (Null-Modell) erstellt, das keinerlei Prädiktoren enthält. Das Null-Modell prüft den festen Effekt der Mittelwertsunterschiede (*fixed intercept*) zwischen allen Personen in der Kriteriumsvariable. Diesem Modell werden dann so viele feste Effekte (*fixed slopes*) von interessierenden Faktoren und Kovariaten (sowie möglichen Interaktionen) hinzugefügt, dass möglichst viel der systematischen Varianz der Kriteriumsvariable durch sie erklärt werden kann. Die Schätzmethode der Wahl ist die *Maximum Likelihood Method* (ML) in SPSS, die Informationskriterien für den Vergleich von Null- und Alternativmodell mit festen Effekten liefert. Im zweiten Schritt wird dann eine Struktur für die zufälligen Effekte (*random intercepts* und *random slopes*) gewählt, die die Prädiktoren der zweiten Ebene (Personenebene) bilden. Mithilfe des  $\chi^2$ -*Likelihood Ratio Tests* (LRT) wird anschließend entschieden, ob die zusätzlichen zufälligen Faktoren im Modell beibehalten werden sollen. Für die Schätzung der zufälligen Effekte wird die *Restricted* (dt. eingeschränkte) *Maximum Likelihood Method* (REML) verwendet. In einem dritten Schritt wird dann eine Kovarianz-Struktur für die Residuen des Modells geschätzt. Das bedeutet, dass nach der Festlegung aller festen und zufälligen Effekte für die Restvarianz, die auf die Residuen zurückgeht, eine Kovarianz-Struktur gewählt und geprüft wird. Im vierten und letzten Schritt wird dann das Modell um redundante Effekte reduziert. Mithilfe des LRT wird auch hier wieder geprüft, welche Parameter aus dem Modell ausgeschlossen bzw. beibehalten werden können. Im Folgenden wird das Vorgehen des  $\chi^2$ -*Likelihood-Ratio-Tests* in SPSS erläutert.

#### 4.4.1.4. Modell-Überprüfung mittels $\chi^2$ -Likelihood-Ratio-Test

Der  $\chi^2$ -*Likelihood Ratio Test* (LRT) gilt als das Standardverfahren zum Vergleich zweier postulierter Modelle. Er geht von einer  $\chi^2$ -Verteilung der Teststatistiken im Mehr-Ebenen-Modell aus. Die Null-Hypothese des Tests besagt, dass das einfachere, genestete Modell eine ebenso gute Passung (*Fit*) zu den Daten aufweist wie das komplexere Alternativ-Modell. Mit dem Ziel der Einfachstruktur einer jeden Modell-

Bildung wird bei Signifikanz der Teststatistik  $\rho$  des LRT die Alternativ-Hypothese angenommen, die besagt, dass das Alternativ-Modell eine deutliche Verbesserung des Daten-Fits gegenüber dem Null-Modell bedeutet. Für die Berechnung von  $\rho$  werden die von SPSS ausgegebenen Informationskriterien der Vergleichsmodelle benötigt. Das in der Regel verwendete Informationskriterium ist die *-2 Log-Likelihood* bei der ML- und REML-Methode. Dabei wird die *-2 Log-Likelihood* des komplexeren Alternativ-Modells von der *-2 Log-Likelihood* des einfacheren, genesteten Modells subtrahiert. Aufgrund der  $\chi^2$ -Verteilung der Test-Statistik muss die Anzahl der Freiheitsgrade vorher ermittelt werden. Hierfür wird die Gesamt-Anzahl der geschätzten Parameter des einfacheren, genesteten Modells von der Gesamt-Anzahl der geschätzten Parameter des komplexeren Alternativ-Modells abgezogen. Die Signifikanz-Statistik für den LRT wird in SPSS durch die Erstellung einer neuen Variable ermittelt (Numerischer Ausdruck: sig.chsq [Differenz der -2 Log-Likelihood beider Modelle, Anzahl der Freiheitsgrade]). Liegt der Signifikanz-Wert des Vergleichstests über dem festgelegten  $\alpha$ -Niveau (z.B.  $\alpha = .05$ ), wird die Null-Hypothese mit Annahme des einfacheren Modells beibehalten. Wird der Vergleichstest signifikant, muss die Alternativ-Hypothese mit Annahme des komplexeren Modells angenommen werden (vgl. SPSS Inc., 2005; Peugh & Enders, 2005).

#### **4.4.1.5. Voraussetzungen**

Die Voraussetzungen zur Berechnung einer Mehr-Ebenen-Analyse gleichen denen einer multiplen Regressionsanalyse, wobei die Analyse auf mehreren Ebenen zugleich komplexere Zusammenhänge und damit größere Schwierigkeiten bei der Voraussetzungsüberprüfung bedeutet. Zum einen werden in Mehr-Ebenen-Analysen in der Regel mehr erklärende Variablen einbezogen, die mögliche Interkorrelationen aufweisen. Zum anderen können kleine Stichprobengrößen in Verbindung mit vielen interkorrelierenden Prädiktoren dazu führen, dass ein Modell keine Konvergenz erhält oder Haupteffekte nicht signifikant werden. Zur Problematik der Multikollinearität empfehlen Tabachnik und Fidell (2007) die Zentrierung der Prädiktoren, sofern es die Interpretation nicht einschränkt. Zudem sollte die Anzahl der Prädiktoren möglichst klein gehalten werden, also nur solche Variablen in die Modell-Schätzung aufgenommen

werden, die bedeutsamen Einfluss auf die Varianzaufklärung der Kriteriumsvariable ausüben könnten. Eine Vor-Überprüfung mittels multipler Regressionsanalysen empfehlen Raudenbush und Bryk (2001).

Weitere Voraussetzungen einer Modell-Schätzung im Mehr-Ebenen-Modell betreffen die Analyse und den Umgang mit fehlenden Werten, Ausreißern sowie die univariate und multivariate Normalverteilung der abhängigen Variablen, welche in Abschnitt 5.1 beschrieben werden.

#### **4.4.2. Regressionsanalytische Kurvenanpassung**

Für die Schätzung der festen und zufälligen Effekte im Rahmen des Mehr-Ebenen-Modells ist die Bestimmung eines linear-additiven Zeit-Terms erforderlich. Dieser sagt aus, in welchem mathematischen Zusammenhang die abhängige Variable (hier: Positiver Affekt (PA) bzw. Negativer Affekt (NA)) und der Zeit-Term zueinander stehen. Bei einem rein linearen Zusammenhang zwischen PA bzw. NA und der Zeit, wird der lineare Term der Zeit verwendet, der bereits bei der Datenerfassung operationalisiert wurde. Bei einem Polynom des Zeit-Terms (z.B. quadratische oder kubische Funktion der Zeit) ist eine entsprechende Transformation der Zeit-Variable erforderlich, um sie in die regressionsanalytische Schätzung des Mehr-Ebenen-Modells aufzunehmen. Zur Ermittlung des mathematischen Zusammenhangs zwischen PA bzw. NA und der Zeit wird je eine regressionsanalytische Kurvenanpassung für die beiden abhängigen Variablen PA und NA in SPSS berechnet. Diese Prozedur erlaubt eine Anpassung verschiedener Kurven als Funktionen der Zeit an die beobachtete Zeitreihe. Neben dem linearen Kurvenverlauf berechnet SPSS 20 eine Anpassung der Daten an die Kurventypen logarithmisch, invers, quadratisch, kubisch, zusammengesetzt, S-förmig, Aufbaufunktion, exponentiell und logistisch. Im Ergebnis erfolgt die Auswahl und Transformation der Zeit-Terme, die in die folgende Mehr-Ebenen-Analyse einbezogen werden sollen.

## 5. Ergebnisse

### 5.1. Überprüfung der Voraussetzungen

#### 5.1.1. Analyse und Umgang mit fehlenden Werten

Da in der vorliegenden Arbeit das Messdesign Messwiederholung für die Analyse des emotionalen Erlebens verwendet wurde, ist mit einer Unvollständigkeit der Daten zu rechnen. Diese ist häufig Motivationsproblemen zuzuordnen. Dementsprechend ist für die Berechnung von Messwiederholungs-Daten mittels multivariater Verfahren eine eingehende Analyse von Anzahl und Muster fehlender Werte erforderlich.

In der vorliegenden Arbeit wird das Auftreten fehlender Werte mithilfe deskriptiver Statistiken (u.a. Häufigkeitsanalysen) sowie einer *Missing Value Analysis* (MVA) in SPSS ermittelt. Das gewünschte Ergebnis einer *Missing Value Analysis* zeigt ein völlig zufälliges Muster fehlender Werte, welches nach der Typologie von Rubin (1976) als *Missing Completely At Random* (MCAR) bezeichnet wird. Im Test-Ergebnis nach Little wird die Chi-Quadrat-Statistik entsprechend nicht signifikant ( $p > .05$ ). Fehlende Werte treten damit unabhängig von der Ausprägung des gemessenen Merkmals sowie aller anderen Merkmale auf und gelten als völlig zufällig. Bei einem MAR-Muster (*Missing At Random*), treten fehlende Werte lediglich zufällig auf, also unabhängig von der Ausprägung des gemessenen Merkmals. MNAR (*Missing Not At Random*) zeigt darüber hinaus eine Abhängigkeit der fehlenden Werte von der Ausprägung anderer Merkmale an. Je nach beschriebenen Muster fehlender Werte (MCAR oder MAR bzw. MNAR) wird der weitere Umgang mit diesen bestimmt (vgl. Baltès-Götz, 2013a).

Die Berechnung des vorliegenden Datensatzes mithilfe eines Mehr-Ebenen-Modells hat den Vorteil, fehlende Werte in der Modell-Schätzung zu berücksichtigen. Eine Imputation fehlender Werte ist insbesondere bei Panel-Daten (Daten mit Messwiederholungs-Design) daher nicht notwendig (vgl. Tabachnik & Fidell, 2007). Jedoch erfordert die Berechnung der Mehr-Ebenen-Analyse das Vorhandensein eines mindestens zufälligen Musters fehlender Werte (MAR-Bedingung; vgl. West, Welch & Galecki, 2007; Baltès-Götz, 2013b). Dabei erfolgt die Analyse fehlender Werte auf der

Ebene, in der die abhängigen Variablen (Positiver Affekt und Negativer Affekt) erhoben wurden.

Tabellen 3 und 4 veranschaulichen die Ergebnisse der Häufigkeitsanalyse im Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA). Der prozentuale Anteil fehlender Werte in den einzelnen Messzeitpunkten  $t$  liegt zwischen 2 und 90%. Trotz des hohen Anteils fehlender Werte in den späteren Erhebungszeitpunkten werden diese Variablen aufgrund der Empfehlungen von West, Welch und Galecki (2007) und Langer (2009) im Datensatz beibehalten.

**Tabelle 4: Ergebnis der Häufigkeitsanalyse in SPSS für Positiven Affekt (PA)**

$t$	Frühschicht					Spätschicht				
	N	M	SD	Fehlend		N	M	SD	Fehlend	
				Anzahl	Prozent				Anzahl	Prozent
0	48	1,0139	1,31451	1	2,0	48	1,0000	1,01350	1	2,0
1	39	1,7436	,74716	10	20,4	36	1,7593	,91065	13	26,5
2	43	1,8837	,72515	6	12,2	42	1,7778	,88702	7	14,3
3	37	1,6847	1,03696	12	24,5	36	1,9306	,85112	13	26,5
4	37	1,5586	1,01167	12	24,5	39	1,8504	,98289	10	20,4
5	37	1,7117	,88945	12	24,5	36	1,7083	,73827	13	26,5
6	35	1,5095	1,06484	14	28,6	37	1,7838	,91106	12	24,5
7	33	1,2980	1,26296	16	32,7	42	1,5040	1,05505	7	14,3
8	33	1,0253	1,31043	16	32,7	38	1,8202	,98972	11	22,4
9	36	1,1481	1,21222	13	26,5	44	1,3864	1,28737	5	10,2
10	40	,6833	1,18442	9	18,4	44	1,3788	1,01052	5	10,2
11	37	1,2432	,94330	12	24,5	43	,9535	1,17701	6	12,2
12	41	,8740	1,23253	8	16,3	36	,5972	1,35364	13	26,5
13	40	1,1125	1,25029	9	18,4	41	,6179	1,11383	8	16,3
14	40	,8333	1,27154	9	18,4	28	,6964	1,25220	21	42,9
15	36	,4491	1,14005	13	26,5	13	,2308	1,13964	36	73,5
16	25	,3667	1,01949	24	49,0	5	-,3667	1,12670	44	89,8

PA = Positiver Affekt,  $t$  = Messzeitpunkt,  $N$  = Anzahl der beobachteten Messwerte zum Messzeitpunkt  $t$ ,  $M$  = Mittelwert PA,  $SD$  = Standardabweichung PA, Fehlend = Fehlende Messwerte in Anzahl und Prozent-Anteil an allen Messwerten zum Zeitpunkt  $t$



Tabelle 5: Ergebnis der Häufigkeitsanalyse in SPSS für Negativen Affekt (NA)

t	Frühschicht					Spätschicht				
	N	M	SD	Fehlend		N	M	SD	Fehlend	
				Anzahl	Prozent				Anzahl	Prozent
0	48	1,5446	1,11191	1	2,0	48	1,9911	1,00429	1	2,0
1	39	1,7070	1,04308	10	20,4	36	2,0159	1,07274	13	26,5
2	43	1,7575	1,11206	6	12,2	42	2,0476	,91700	7	14,3
3	37	1,6178	1,31495	12	24,5	36	2,1190	,97221	13	26,5
4	37	1,5830	1,29991	12	24,5	39	2,1026	,76085	10	20,4
5	37	1,4208	1,32307	12	24,5	36	1,9048	,86930	13	26,5
6	35	1,4041	1,19246	14	28,6	37	1,5714	1,16885	12	24,5
7	33	1,4935	1,14011	16	32,7	42	1,5578	1,04779	7	14,3
8	33	1,4762	1,33041	16	32,7	38	1,4887	1,33543	11	22,4
9	36	1,6786	1,19052	13	26,5	44	1,3896	1,25314	5	10,2
10	40	1,5393	1,25606	9	18,4	44	1,5227	1,09620	5	10,2
11	37	1,9035	,91290	12	24,5	43	1,3987	1,02759	6	12,2
12	41	1,8467	1,07589	8	16,3	36	1,2817	1,38231	13	26,5
13	40	1,8107	1,18485	9	18,4	41	1,5610	1,26668	8	16,3
14	40	1,9321	,88418	9	18,4	28	1,7959	1,14973	21	42,9
15	36	1,8532	,96558	13	26,5	13	1,4835	1,27714	36	73,5
16	25	1,9486	,85702	24	49,0	5	1,1429	1,26572	44	89,8

NA = Negativer Affekt, t = Messzeitpunkt, N = Anzahl der beobachteten Messwerte zum Messzeitpunkt t, M = Mittelwert NA, SD = Standardabweichung NA, Fehlend = Fehlende Messwerte in Anzahl und Prozent-Anteil an allen Messwerten zum Zeitpunkt t

Anschließend wurde eine *Missing Value Analysis* (MVA) für die abhängigen Variablen Positiver (PA) und Negativer Affekt (NA) sowie die unabhängigen Variablen der Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum und Soziale Unterstützung berechnet. Im Ergebnis der Analyse wird Littles Test auf MCAR nicht signifikant ( $\chi^2(2660) = 1905.280, p = 1$ ), was bedeutet, dass das Muster der fehlenden Werte völlig zufällig verläuft. Damit treten fehlende Werte unabhängig voneinander auf, sodass eine Mehr-Ebenen-Analyse uneingeschränkt berechnet werden kann.

### 5.1.2. Analyse und Umgang mit Ausreißern

Ein Ausreißer bezeichnet einen Fall in den Daten, dessen Wert in einer Variablen (univariate Ausreißer) oder der Kombination mehrerer Variablen (multivariate Ausreißer) extrem ist und damit die Statistik dieser Variablen verzerrt (vgl. Tabachnik & Fidell, 2007, S. 72). Aufgrund ihrer destruktiven Effekte sollten Ausreißer eingehend analysiert und entsprechend mit ihnen umgegangen werden.

Zur Analyse univariater Ausreißer in den beobachteten Daten wurden z-Standardwerte der abhängigen Variablen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) gebildet. Werte, die größer als der kritische Wert von  $\pm 3.29$  sind, gelten als univariate Ausreißer. Für die Variable NA wurden entsprechend fünf Messzeit-Werte als univariate Ausreißer identifiziert. Die Variable PA weist keine univariaten Ausreißer auf. Für die weitere Datenverarbeitung wurden die fünf Ausreißer-Werte in NA ersetzt. Eine Transformation (z.B. exponentielle Transformation) der betreffenden Variablen wurde aufgrund von möglichen Interpretationsschwierigkeiten abgelehnt.

Zudem ist bei der Berechnung der anschließenden Mehr-Ebenen-Analyse in der Hypothesenprüfung eine Gleichheit der Skalenformate aller abhängigen Variablen (in dem Fall: Messzeitpunkte) erforderlich. Als Alternative schlagen Tabachnik und Fidell (2007) die Ersetzung der Ausreißer-Werte durch den nächst höheren bzw. niedrigeren Wert der Verteilung plus eine Einheit vor (vgl. auch Field, 2005). Beispielsweise wird der Wert  $-1.23$  durch den Wert  $.44$  ersetzt, wenn der nächsthöhere Nicht-Ausreißer-Wert  $.43$  ist. Eine Reanalyse der Variablen hat keine weiteren Extremwerte ergeben.

Zur Analyse multivariater Ausreißer wurden die standardisierten Mahalanobis-Distanz-Werte auf Gruppenebene (Früh- vs. Spätschicht) herangezogen und mit einer Alpha-Signifikanz von  $p = .001$  verglichen. Signifikante Werte ( $p < .001$ ) gelten als multivariate Ausreißer und werden aus der folgenden statistischen Analyse ausgeschlossen. Insgesamt sind 4 von 1245 (0,3%) gültigen Messzeitpunkten in den Variablen Positiver und Negativer Affekt als multivariate Ausreißer identifiziert und aus der weiteren Analyse ausgeschlossen worden.

### **5.1.3. Analyse der Normalverteilung**

Wie bei anderen multivariaten Verfahren setzt die Berechnung einer Mehr-Ebenen-Analyse die univariate bzw. multivariate Normalverteilung der abhängigen Variablen voraus. Univariate Normalverteilung bedeutet, dass alle beobachteten Werte einer Variablen eine normale Verteilungsfunktion aufweisen. Eine multivariate Verteilung geht von der Annahme aus, dass jede Variable und alle linearen Kombinationen dieser Variablen normal verteilt sind (Tabachnik & Fidell, 2007).

Einen einfachen Test zur Überprüfung der Normalverteilung liefert SPSS mit dem Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (KS-Test). Im Ergebnis darf der KS-Test nicht signifikant werden, damit die Annahme einer Normalverteilung beibehalten werden kann. In der vorliegenden Arbeit wird eine Überprüfung der Normalverteilung für die abhängigen Variablen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) zu jedem Messzeitpunkt der Untersuchung durchgeführt.

Im Ergebnis wird der Test für zwei Variablen (NA Spätschicht Messzeitpunkt 12, NA Spätschicht Messzeitpunkt 13) signifikant, weshalb bei diesen Variablen von keiner Normalverteilung ausgegangen werden kann. Bei den übrigen 33 Variablen kann die Annahme einer Normalverteilung gemäß KS-Test beibehalten werden.

Eine Überprüfung der multivariaten Normalverteilung erfolgt im Anschluss an die Mehr-Ebenen-Analyse in Rahmen der Überprüfung der Residuen des finalen Modells in den Abschnitten 5.4.6. und 5.5.6..

## **5.2. Vor-Berechnungen im Rahmen der Mehr-Ebenen-Analyse**

### **5.2.1. Regressionsanalytische Kurvenanpassung zur Bestimmung der Zeit-Terme**

Für die Schätzung der festen und zufälligen Effekte im Rahmen des Mehr-Ebenen-Modells ist die Bestimmung eines linear-additiven Zeit-Terms erforderlich. Hierfür sind Werte im positiven Bereich erforderlich. Da die abhängigen Variablen Positiver (PA) und Negativer Affekt (NA) Werte zwischen -3 und 3 aufweisen, wird zunächst eine transformierte Variable berechnet, die zu jedem beobachteten Wert eine 3 addiert. Die

neuen Variablen PA\_3 bzw. NA\_3 dienen damit als abhängige Variablen zur Bestimmung der Kurventypen. Als unabhängige Variable gilt hier die Zeit. Der Einschluss der Konstante ist in der regressionsanalytischen Kurvenanpassung in SPSS Version 21 obligatorisch und wird beibehalten.

### 5.2.1.1. Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Positiven Affekt (PA)

Tabelle 5 stellt das Ergebnis der regressionsanalytischen Kurvenanpassung für die transformierte abhängige Variable Positiver Affekt (PA\_3) dar. Die Kurventypen linear ( $p = .006$ ), quadratisch ( $p = .012$ ), kubisch ( $p = .000$ ), zusammengesetzt ( $p = .015$ ), Aufbaufunktion ( $p = .015$ ), exponentiell ( $p = .015$ ) und logistisch ( $p = .010$ ) werden in der Modell-Schätzung signifikant. Am  $R^2$  (Multiple Korrelation) wird jedoch deutlich, dass der kubische Kurventyp ( $R^2 = .055$ ) die beste Anpassung an die beobachteten Daten liefert, gefolgt vom quadratischen ( $R^2 = .007$ ) und linearen Kurventyp ( $R^2 = .006$ ). Für eine Interpretation der Daten haben diese drei Kurventypen auch den größten Plausibilitätsgehalt. Aus diesem Grund wird sich für die anschließende Modell-Bildung entschlossen, neben dem erhobenen linearen Zeit-Term auch die transformierten Zeit-Terme Zeit\_sq für den quadratischen Zeit-Term und Zeit\_cub für den kubischen Zeit-Term einzubeziehen.

**Tabelle 6: Ergebnis der regressionsanalytischen Kurvenanpassung im Positiven Affekt (PA)**

Funktion	$R^2$	$F (df1, df2)$	$p$
Linear	.006	7.571 (1, 1239)	.006
Logarithmisch	.003	3.601 (1, 1239)	.058
Invers	.001	.722 (1, 1239)	.396
Quadratisch	.007	4.467 (2, 1238)	.012
Kubisch	.055	23.900 (3, 1237)	.000
Zusammengesetzt	.005	5.990 (1, 1239)	.015
S-förmig	.001	1.449 (1, 1239)	.229
Aufbaufunktion	.005	5.990 (1, 1239)	.015
Exponentiell	.005	5.990 (1, 1239)	.015
Logistisch	.005	6.711 (1, 1239)	.010

PA = Positiver Affekt,  $R^2$  = Multiple Korrelation,  $F$  = Ergebnis des F-Tests,  $df1$  = Anzahl der Freiheitsgrade der abhängigen Variable PA,  $df2$  = Anzahl der Freiheitsgrade der unabhängigen Variable des jeweiligen Zeit-Terms,  $p$  = Signifikanz

### 5.2.1.2. Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Negativen Affekt (NA)

Tabelle 6 stellt das Ergebnis der regressionsanalytischen Kurvenanpassung für die transformierte abhängige Variable Negativer Affekt (NA\_3) dar. Die Kurventypen invers ( $p = .002$ ), quadratisch ( $p = .000$ ), kubisch ( $p = .000$ ) und S-förmig ( $p = .003$ ) werden in der Modell-Schätzung signifikant. Am  $R^2$  (Multiple Korrelation) wird deutlich, dass der kubische ( $R^2 = .016$ ) und quadratische ( $R^2 = .016$ ) Kurventyp die beste Anpassung an die beobachteten Daten liefern. Für eine Interpretation der Daten haben diese beiden Kurventypen auch den größten Plausibilitätsgehalt. Aus diesem Grund wird sich für die anschließende Modell-Bildung entschlossen, die transformierten Zeit-Terme Zeit\_sq für den quadratischen Zeit-Term und Zeit\_cub für den kubischen Zeit-Term einzubeziehen. Obwohl der lineare Zeit-Term in der regressionsanalytischen Kurvenanpassung nicht signifikant wurde, wird dieser in die Modell-Bildung aufgenommen. Grund dafür ist die Notwendigkeit zur Überprüfung des festen Effekts im Rahmen der Modell-Schätzung. Hypothese F2.H3.2 in Fragestellung 2 postuliert einen möglichen Zeit-Effekt, der in Interaktion mit der Untersuchungsschicht stehen könnte. Der nicht-signifikante F-Wert in dieser regressionsanalytischen Kurvenanpassung könnte daher durch einen möglichen Unterschied zwischen den Untersuchungsschichten zustande kommen. Eine Überprüfung des linearen Zeit-Terms im Mehr-Ebenen-Modell ist demzufolge unerlässlich.

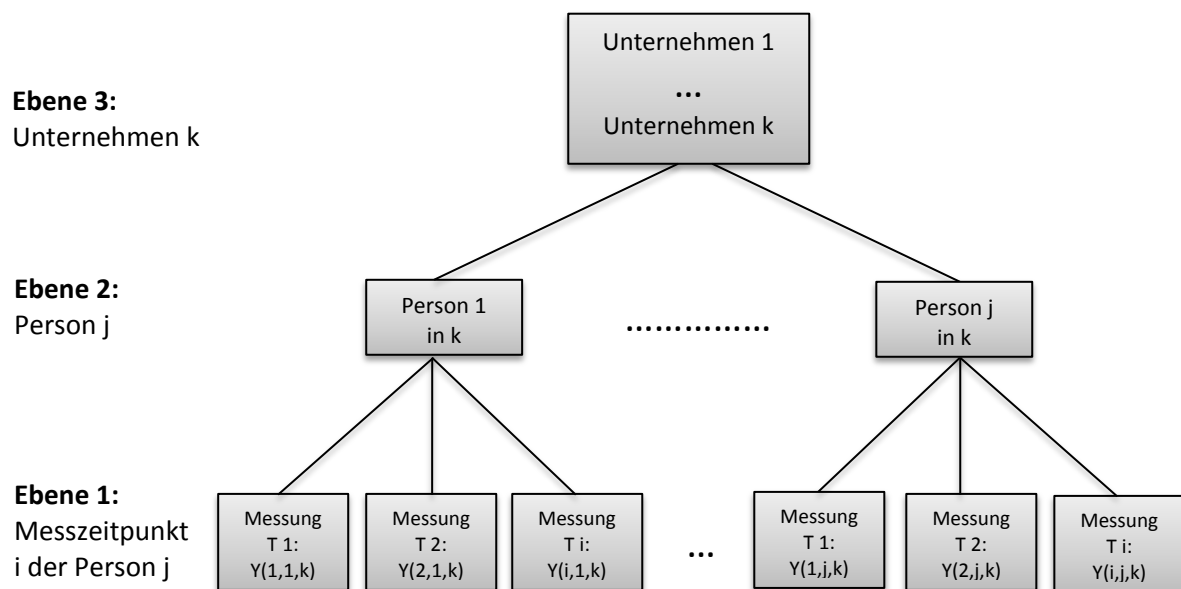
**Tabelle 7: Ergebnis der regressionsanalytischen Kurvenanpassung im Negativen Affekt (NA)**

Funktion	$R^2$	$F (df1, df2)$	$p$
Linear	.000	.022 (1, 1239)	.881
Logarithmisch	.003	3.502 (1, 1239)	.062
Invers	.008	9.431 (1, 1239)	.002
Quadratisch	.016	9.883 (2, 1238)	.000
Kubisch	.016	6.731 (3, 1237)	.000
Zusammengesetzt	.000	.089 (1, 1239)	.765
S-förmig	.007	8.785 (1, 1239)	.003
Aufbaufunktion	.000	.089 (1, 1239)	.765
Exponentiell	.000	.089 (1, 1239)	.765
Logistisch	.000	.044 (1, 1239)	.834

NA = Negativer Affekt,  $R^2$  = Multiple Korrelation,  $F$  = Ergebnis des F-Tests,  $df1$  = Anzahl der Freiheitsgrade der abhängigen Variable NA,  $df2$  = Anzahl der Freiheitsgrade der unabhängigen Variable des jeweiligen Zeit-Terms,  $p$  = Signifikanz

### 5.2.2. Modell-Bildung

Aufgrund der unterschiedlichen Betriebszugehörigkeiten in der Gesamtstichprobe wird zunächst ein Drei-Ebenen-Modell vorgeschlagen, welches in der dritten Ebene die drei Unternehmensgruppen  $k$  ( $k= 1$  „Klinikum“,  $k= 2$  „Reisezentrum“,  $k= 3$  „Altenheim“) voneinander unterscheidet. Die zweite Ebene beinhaltet alle Versuchspersonen  $j$ , die innerhalb der Unternehmensgruppen  $k$  geschachtelt sind. Die erste Ebene besteht aus den Messzeitpunkten  $i$  jeder einzelnen Person  $j$ . Abbildung 5 veranschaulicht das vorgeschlagene Drei-Ebenen-Modell grafisch.



**Abbildung 5:** Datenstruktur einer Wiederholungsmessung im Rahmen des vorgeschlagenen Mehr-Ebenen-Modells mit drei Ebenen ( $k=$  Unternehmen,  $j=$  Person,  $i=$  Messung)

Bevor ein detailliertes Mehr-Ebenen-Modell formuliert wird, empfiehlt Langer (2009) eine Überprüfung der Anteile der Varianzaufklärung in den Kriteriumsvariablen Positiver Affekt (PA) und Negativer Affekt (NA) in Abhängigkeit der übergeordneten Ebenen (Ebene 2 – Person, Ebene 3 – Unternehmen) des vorgeschlagenen Modells. Hierzu wird mit Hilfe des VARCOMP-Befehls in SPSS ein *Random-Intercept-Only-Modell* geschätzt, bei dem eine Varianzzerlegung der Kriteriumsvariablen im Sinne einer klassischen Varianzanalyse erfolgt. Dazu wird die Schätzung des Modells nach der *Maximum Likelihood Methode* (ML) sowie der Einschluss des konstanten Terms in SPSS

angefordert. Darüber hinaus wird für die Ausgabe der Varianzschätzer das Design entsprechend der beiden Ebenen (Ebene 2 – Person, Ebene 3 – Unternehmen) definiert. Die Überprüfung der Varianzaufklärungs-Anteile ermöglicht eine Entscheidung über die Notwendigkeit einer Mehr-Ebenen-Struktur in der vorherrschenden Datenstruktur. Tabelle 7 stellt das Ergebnis des VARCOMP-Befehls für die beiden abhängigen Variablen PA und NA dar. Für beide Variablen wird deutlich, dass die geschätzte Varianz der Unternehmens-Ebene (3. Modell-Ebene) deutlich geringer ist als die beiden übrigen Modell-Ebenen Versuchspersonen (Ebene 2) und Residuen (Messzeitpunkte, Ebene 1).

**Tabelle 8: Ergebnis des VARCOMP-Befehls (geschätzte Varianzen) für das vorgeschlagene Drei-Ebenen-Modell im Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA)**

AV	Modell-Ebene	Varianzkomponente	$\sigma^2$
PA	3	Unternehmen	.026
	2	Versuchspersonen	.281
	1	Residuen (Messzeitpunkte)	1.057
NA	3	Unternehmen	.123
	2	Versuchspersonen	.304
	1	Residuen (Messzeitpunkte)	.841

AV = abhängige Variable, PA = Positiver Affekt, NA = Negativer Affekt,  $\sigma^2$  = geschätzte Varianz

Mit Hilfe der geschätzten Varianzkomponenten kann dann der maximale Erklärungsbeitrag der Personenebene (Ebene 2) und der Unternehmensebene (Ebene 3) jeweils getrennt voneinander bestimmt werden (vgl. Langer, 2009). Hierzu wird im Folgenden die Intraklassenkorrelation  $\rho$  der Unternehmens- und Personenebene berechnet.

### Positiver Affekt:

#### Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 3 (Unternehmen) für PA:

$$\begin{aligned} \rho_{\text{PA-Ebene 3}} &= \frac{\text{Var}(\text{Unternehmen})}{\text{Var}(\text{Unternehmen}) + \text{Var}(\text{VP}(\text{Unternehmen})) + \text{Var}(\text{Fehler})} \\ &= \frac{.026}{.026 + .281 + 1.057} = 0.019 \approx 2\% \end{aligned}$$

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2 (Person) für PA:

$$\begin{aligned}\rho_{\text{PA-Ebene 2}} &= \frac{\text{Var}(VP(\text{Unternehmen}))}{\text{Var}(\text{Unternehmen})+\text{Var}(VP(\text{Unternehmen}))+\text{Var}(\text{Fehler})} \\ &= \frac{.281}{.026+.281+1.057} = 0.206 \approx 21\%\end{aligned}$$

**Negativer Affekt:**Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 3 (Unternehmen) für NA:

$$\begin{aligned}\rho_{\text{NA-Ebene 3}} &= \frac{\text{Var}(\text{Unternehmen})}{\text{Var}(\text{Unternehmen})+\text{Var}(VP(\text{Unternehmen}))+\text{Var}(\text{Fehler})} \\ &= \frac{.123}{.123+.304+.841} = 0.097 \approx 10\%\end{aligned}$$

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2 (Person) für NA:

$$\begin{aligned}\rho_{\text{NA-Ebene 2}} &= \frac{\text{Var}(VP(\text{Unternehmen}))}{\text{Var}(\text{Unternehmen})+\text{Var}(VP(\text{Unternehmen}))+\text{Var}(\text{Fehler})} \\ &= \frac{.304}{.123+.304+.841} = 0.239 \approx 24\%\end{aligned}$$

Im Positiven Affekt (PA) werden nur rund 2% der Gesamtvarianz durch die Zugehörigkeit einer Untersuchungsperson zu ihrer Unternehmensgruppe aufgeklärt. 21% werden dagegen durch die Personenidentität aufgeklärt. Die restliche Varianz (ca. 77%) geht auf die Varianz der Fehler/ Residuen zurück, die durch die erste Ebene des Modells (Messzeitpunkte) erklärt wird. Im Negativen Affekt (NA) werden rund 10% der Gesamtvarianz durch die Gruppenzugehörigkeit zur Unternehmensgruppe und ca. 24% durch die Personenidentität aufgeklärt. Der relativ hohe Beitrag der Unternehmens-Ebene (Ebene 3) in der Varianzaufklärung des Negativen Affekts (NA) geht vermutlich auf den unterschiedlichen Verlauf der NA-Kurve zwischen den Unternehmen zurück. Bei näherer Betrachtung der Kurvenverläufe zwischen den Unternehmensgruppen wird deutlich, dass dieser Unterschied insbesondere in der Mitte des Tages (ca. 5-8 Stunden nach dem Aufstehen) besteht. Dabei unterscheidet sich vor allem die Unternehmens-Gruppe 1 „Klinikum“ von den anderen beiden Unternehmensgruppen 2 „Reisezentrum“ und 3 „Altenheim“. Insgesamt wird der Anteil der aufgeklärten Varianz in PA und NA



durch die dritte Modell-Ebene (2-10%) als gering eingestuft und daher im folgenden Mehr-Ebenen-Modell auf eine zusätzliche Ebene der Unternehmensgruppe verzichtet. Hierdurch vereinfacht sich die Modellstruktur, sodass Veränderungen in PA bzw. NA lediglich durch unabhängige Variablen auf Personen-Ebene erklärt werden. Das daraus resultierende Zwei-Ebenen-Modell entspricht damit strukturell der in Abbildung 4 (siehe Abschnitt 4.4.1.2.) geschilderten Darstellung eines Zwei-Ebenen-Modells mit Messwiederholung. Die auf Ebene 2 erhobenen Prädiktoren stellen in der vorliegenden Arbeit die z-standardisierten Arbeitsmerkmale objektive und subjektive Arbeitsintensität (Variablen  $Z\_TBS\_AI\_r$  und  $Z\_FIT\_AI\_r$ ), objektiver und subjektiver Tätigkeitsspielraum (Variablen  $Z\_TBS\_TS$  und  $Z\_FIT\_TS$ ) und subjektiv wahrgenommene Soziale Unterstützung ( $Z\_SALSA$ ) dar. Auf der ersten Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) werden neben dem linearen Zeit-Term der quadratische und kubische Zeit-Term als Prädiktoren in die Analyse mit aufgenommen. Je Versuchsperson liegen mindestens fünf und maximal 17 Messzeitpunkte vor. Da jede Versuchsperson hinsichtlich der abhängigen Variablen zu denselben Messzeitpunkten jeweils in der Früh- und Spätschicht untersucht wurde, dient die Variable Schicht entsprechend als Kovariate der ersten Modell-Ebene. Damit werden für Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA) maximal 12 Prädiktoren (= 3 Zeit-Terme + 5 Arbeitsmerkmale + 1 Kovariate Schicht + 3 mögliche Interaktionen zwischen Schicht und den Zeit-Termen) in die Modell-Bildung aufgenommen. Die Schätzung der Modell-Parameter erfolgt in der vorliegenden Arbeit mit dem Statistikprogramm SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) in der Version IBM Statistics 21. Hierfür wird eine Datenstruktur im sogenannten Long-Format benötigt, bei der jede Zeile einen Messzeitpunkt für jede Person in jeder Schicht darstellt. Insgesamt beinhaltet der für die Modell-Bildung statistisch bereinigte Datensatz 1666 Fälle, wovon 1241 gültige Werte und 425 fehlende Werte in PA und NA darstellen. Zum Muster der fehlenden Werte sowie univariaten und multivariaten Ausreißern wurde bereits in Abschnitt 5.1 berichtet.

### 5.2.3. Explorative Analyse der abhängigen Variablen

Nachdem die Zwei-Ebenen-Struktur des vorliegenden Datensatzes festgelegt ist, besteht der nächste Schritt der Modell-Bildung darin, eine explorative Analyse der abhängigen Variablen mithilfe deskriptiver Statistiken durchzuführen. Die daraus abgeleiteten Annahmen dienen in Abstimmung mit den postulierten Hypothesen der Festlegung von zufälligen und festen Effekten, welche in der folgenden Modell-Spezifikation geprüft werden sollen.

Hierzu wird eine Übersichtstabelle mit Angabe der Mittelwerte ( $M$ ) und Standardabweichungen ( $SD$ ) an jedem Messzeitpunkt ( $t = 0 - 16$ ) und für jede Untersuchungsschicht (Früh- vs. Spätschicht) getrennt angefordert. Außerdem werden Linien-Diagramme zur grafischen Analyse von Positivem (PA) und Negativem Affekt (NA) je Untersuchungsschicht erstellt. Dabei werden zum einen alle Einzel-Kurvenverläufe der 49 Versuchspersonen getrennt voneinander abgebildet und zum anderen zur verbesserten Darstellung Median-Verläufe in PA und NA über alle Personen generiert. Die berechneten Ergebnis-Ausgaben der explorativen Analyse für PA und NA sind dem Anhang C Abschnitt C.1. zu entnehmen.

#### 5.2.3.1. Explorative Analyse für Positiven Affekt (PA)

Sowohl der grafischen Analyse als auch der Übersichtstabelle 15 (Anhang C Abschnitt D.1.1.) ist zu entnehmen, dass der Positive Affekt (PA) in Abhängigkeit der Zeit (linearer Term) variiert. Ein gravierender Anstieg ist von der ersten Messung ( $t = 0$ ) zur zweiten Messung ( $t = 1$ ) zu verzeichnen, bei dem PA in beiden Untersuchungsschichten um ca. 0,75 Einheiten zunimmt. Die hohen Werte bleiben bis zur etwa siebten Messung ( $t = 6$ ) erhalten und fallen dann rapide in der zweiten Tageshälfte ab. Auf den ersten Blick scheinen sich die Kurvenverläufe von PA nicht zwischen den beiden Schichten zu unterscheiden (Abb. 9, Anhang C Abschnitt C.1.1.). Erst bei Betrachtung der Mittelwertsunterschiede in Tabelle 15 sowie der Median-Verläufe von PA in Früh- und Spätschicht wird deutlich, dass es einen Unterschied ab der Mitte des Tages gibt. In der Spätschicht weist PA zunächst über einen längeren Zeitraum höhere Werte auf als in der Frühschicht. Ab etwa der 12. Messung ( $t = 11$ ) zeichnen sich dagegen höhere PA-Werte

(um ca. 0,3 Einheiten) in der Frühschicht ab. Es gilt zu prüfen, ob diese Unterschiede statistisch bedeutsam sind. Insgesamt wird jedoch an dieser Stelle keine generelle Abhängigkeit von der Untersuchungsschicht angenommen, da der tendenzielle Verlauf - Anstieg in den Morgenstunden, Abfall ab etwa der Mitte des Tages mit Niedrigstwerten in den letzten Messzeitpunkten – bei beiden Schichten gleich erscheint. Aufgrund des jedoch steileren Abfalls des Positiven Affekts (PA) in der Spätschicht und einem damit größeren negativen Zusammenhang zwischen der Zeit und PA könnte eine mögliche Interaktion zwischen der untersuchten Schicht und Zeit vorliegen. Einzelne Haupteffekte und die Interaktion beider Prädiktoren sollten daher jeweils im Mehr-Ebenen-Modell überprüft werden.

Darüber hinaus wird in der grafischen Analyse (Abb. 6, Anhang C Abschnitt C.1.1.) deutlich, dass es Unterschiede zwischen den Versuchspersonen gibt. Diese zeigen sich sowohl in den variierenden Y-Achsenabschnitten zum Messzeitpunkt 0 als auch in den unterschiedlichen Steigungsparametern der Regressions-Linien. Daher wird für die Modell-Bildung empfohlen, die Variable der Personenidentität als zusätzlichen zufälligen Effekt aufzunehmen und damit sowohl einen *random intercept* (zufälliger Y-Achsenabschnitt bzw. individuelle Ausgangsniveaus) als auch einen *random slope* (zufälliger Steigungsparameter bzw. individuelle Wachstumsraten) zu schätzen.

### **5.2.3.2. Explorative Analyse für Negativen Affekt (NA)**

Obwohl sich die Kriteriumsvariable Negativer Affekt (NA) während der Zeit zu verändern scheint (Abb. 11, Anhang C Abschnitt C.1.2.), scheinen diese Schwankungen verglichen mit denen im Positiven Affekt (PA) deutlich geringer ( $\pm 0,4$  Einheiten vs.  $\pm 1,6$  Einheiten in PA). Damit ist zu vermuten, dass NA nicht statistisch bedeutsam in Abhängigkeit der Zeit variiert. Dagegen scheint es einen deutlicheren Unterschied im NA-Kurvenverlauf zwischen den Schichten zu geben. Während NA in der Frühschicht einen leichten Anstieg in den ersten Stunden des Tages aufweist, ist dieser in der Spätschicht um bis zu 0,4 Einheiten höher. Ab etwa der Mitte des Tages zeigt sich sogar ein gegenläufiger Verlauf in beiden Schichten (vgl. Tabelle 16, Anhang C Abschnitt C.1.2.). Ab dem 6. Messzeitpunkt ( $t = 5$ ) steigt NA in der Frühschicht rapide an und erreicht seinen

Höchstwert am 14. Messzeitpunkt ( $t = 15$ ). In der Spätschicht hingegen weist NA zwischen dem 8. und 13. Messzeitpunkt Tiefstwerte auf. Diese Unterschiede könnten auf einen möglichen Effekt der Schicht sowie der Interaktion Schicht\*Zeit auf die Variabilität von NA aufweisen. Im Folgenden Mehr-Ebenen-Modell sollten daher die Prädiktoren Zeit, Schicht sowie ihre Interaktion Schicht\*Zeit als feste Effekte im ersten Schritt der Modell-Bildung geprüft werden. Aufgrund der Unterschiede in Y-Achsenabschnitt und Steigungsparameter der Kurvenverläufe einzelner Versuchspersonen (Abb. 10, Anhang C Abschnitt C.1.2.) wird zudem empfohlen, die zufälligen Effekte *random intercept* (zufälliger Y-Achsenabschnitt) und *random slope* (zufälliger Steigungsparameter) im 2. Schritt der Modell-Bildung zu überprüfen.

### 5.3. Spezifikation des Zwei-Ebenen-Modells

Aufgrund der in Abschnitt 3 formulierten Hypothesen sowie der vorhergehenden explorativen Analyse wird im Folgenden je ein Zwei-Ebenen-Modell für Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA) mit den folgenden Einflussvariablen spezifiziert.

Mit der Funktion *Linear Mixed Models* wird in SPSS zunächst ein Null-Modell (*Intercept-Only-Model*) geschätzt, dessen Abweichung (*Deviance*) für die Berechnung des *Likelihood-Ratio-Tests* (LRT) erforderlich ist (Schritt 0 – Modell 0.0). Mittels *Maximum Likelihood-Schätzung* (ML) wird im Null-Modell der Erwartungswert für die abhängigen Variablen (PA bzw. NA) über alle Personen und Messzeitpunkte sowie Untersuchungsschichten geschätzt. Da in der explorativen Analyse bereits beobachtet werden konnte, dass sich die Personen in ihren Werten zum Zeitpunkt 0 (Y-Achsenabschnitt) deskriptiv unterscheiden, wird zusätzlich ein Modell 0.1 geschätzt, welches Mittelwertsunterschiede über die Personen erlaubt (*random intercept*). Mittels *Likelihood-Ratio-Test* (LRT) erfolgt eine Entscheidung über das weiter zu verwendende tatsächliche Null-Modell (Modell 0.0 vs. Modell 0.1). Diesem Null-Modell werden dann die festen Effekte Zeit (linearer Term), Schicht sowie die Interaktion beider Faktoren Schicht\*Zeit zugefügt (Modell 1.1). Im Modell 1.1 gelten die Residuen als unabhängig voneinander und mit homogenen Varianzen, d.h. identischen Varianzen auf allen Ebenen und über alle Stufen der festen Prädiktoren (Zeit und Schicht). Ein Vergleich zwischen dem Null-Modell und Modell 1.1 erfolgt erneut mittels LRT. In einem zweiten

Teilschritt werden dem Intercept-Modell zusätzliche feste Effekte hinzugefügt. Sowohl beim Positiven Affekt (PA) als auch beim Negativen Affekt (NA) hat das Ergebnis der regressionsanalytischen Kurvenanpassung eine Vorhersage des Regressionsmodells durch einen linearen, quadratischen und kubischen Zeit-Term ergeben (vgl. Abschnitt 5.2.1.). Dadurch wird der möglicherweise nicht-lineare Wachstumsverlauf von PA bzw. NA im linear-additiven Regressionsmodell realisiert. Entsprechend werden an dieser Stelle der Modell-Bildung die festen Effekte der drei Zeit-Terme in das Modell aufgenommen und ihr Einfluss auf die Kriteriumsvariablen ermittelt (Modell 1.2). Gemäß Hypothese F1.H2. und F2.H2. (siehe Abschnitt 3) wird weiterhin ein Einfluss der Arbeitsmerkmale subjektive Arbeitsintensität (FIT), subjektiver Tätigkeitsspielraum (FIT), Soziale Unterstützung (SALSA), objektive Arbeitsintensität (TBS) und objektiver Tätigkeitsspielraum (TBS) erwartet. Hierzu werden die z-standardisierten Mittelwerte der Variablen (FIT\_AI, FIT\_TS, SALSA, TBS\_AI und TBS\_TS) als zusätzliche feste Effekte in das Modell (Modell 1.3) aufgenommen und der Modell-Fit mittels *Likelihood-Ratio-Test* überprüft. Im zweiten Schritt der Modell-Bildung werden dann zufällige Effekte dem Modell 1 hinzugefügt. Für die vorliegende Modell-Bildung sind dies die relevanten Zeit-Terme (linear, quadratisch, kubisch). Die Aufnahme der Zeit-Terme als zufällige Prädiktoren erlaubt im Modell (Modell 2) die Variation der Regressionsparameter zwischen den Versuchspersonen (*random slope*). Im dritten Schritt wird dann eine Kovarianz-Struktur für die Residuen des Modells geschätzt (Modell 3). An dieser Stelle wird entschieden, ob die Varianzen und Kovarianzen im Modell für alle Messzeitpunkte homogen oder heterogen sind. Im vierten und letzten Schritt wird das Modell im Sinne der Einfachheit um redundante Effekte reduziert (Modell 4). Mithilfe des *Likelihood-Ratio-Tests* werden in den jeweiligen Modell-Schätzungen die einfachen, genesteten Modelle und alternativen, komplexeren Modelle miteinander verglichen. Tabelle 8 gibt eine Übersicht des Modell-Vorhabens.

**Tabelle 9: Übersicht der Modell-Spezifikation im Zwei-Ebenen-Modell**

Schritt	Modell	Methode	festе Effekte	zufällige Effekte	Residual- $\sigma^2$
<b>0</b>	0.0	ML	Konstanter Term	-	homogen
	0.1	ML	Konstanter Term	Konstanter Term	homogen
<b>1</b>	1.1	ML	Konstanter Term, Zeit (linear), Schicht, Schicht*Zeit	Konstanter Term	homogen
	1.2	ML	Konstanter Term, Zeit (linear), Zeit (quadratisch), Zeit (kubisch), Schicht, Schicht*Zeit (alle Terme)	Konstanter Term	homogen
	1.3	ML	Konstanter Term, Zeit (alle Terme), Schicht, Schicht*Zeit (alle Terme), Arbeitsmerkmale	Konstanter Term	homogen
<b>2</b>	2	REML	Konstanter Term, Zeit (alle Terme), Schicht, Schicht*Zeit (alle Terme), Arbeitsmerkmale	Konstanter Term Zeit (alle Terme)	homogen
<b>3</b>	3	REML	Konstanter Term, Zeit (alle Terme), Schicht, Schicht*Zeit (alle Terme), Arbeitsmerkmale	Konstanter Term Zeit (alle Terme)	heterogen
<b>4</b>	4	REML	signifikante Effekte	signifikante Effekte	homogen/ heterogen

ML = Maximum Likelihood Method, REML = Restricted Maximum Likelihood Method, Residual- $\sigma^2$  = Varianz der geschätzten Residuen

#### 5.4. Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für Positiven Affekt (PA)

Der folgende Abschnitt stellt die Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für die abhängige Variable Positiver Affekt (PA) dar. Dabei werden je Modell die Anzahl der geschätzten Parameter sowie dessen Informationskriterium beschrieben, um daraus im Anschluss einen Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test durchzuführen. Aus Gründen der Übersicht wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung der geschätzten Parameter der ersten drei Modell-Schritte verzichtet. Diese können dem Anhang C Abschnitt D.2.1. entnommen werden.

### 5.4.1. Schritt 0: Intercept-Only-Model (Null-Modell)

#### 5.4.1.1. Modell 0.0: Fixed-Intercept-Only-Model

Das Modell 0.0 (Fixed-Intercept-Only-Model) mit Positivem Affekt (PA) als abhängige Variable und festem konstanten Term über alle Versuchspersonen (VP) (*fixed intercept*) wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 0.0 insgesamt zwei Parameter, je einen für den festen Effekt der Konstante (Y-Achsenabschnitt bzw. Ausgangsniveau, *fixed intercept*) in PA und die Residualvarianz. Das interessierende Informationskriterium für die Berechnung des Likelihood-Ratio-Tests (LRT) ist die eingeschränkte -2 Log-Likelihood. In Modell 0.0 weist diese einen Wert von 3890.981 auf. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 17 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.1.2. Modell 0.1: Random-Intercept-Only-Model

Für eine Gegenüberstellung des Modells 0.0 wird ein weiteres Modell 0.1 mit Positivem Affekt (PA) als abhängige Variable und variablem konstanten Term über alle Versuchspersonen (VP) (*random intercept*) geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 0.1 insgesamt drei Parameter, einen für den festen Effekt der Konstante (*fixed intercept*) im Positiven Affekt (PA) sowie zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms (*random intercept*) und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood in Modell 0.1 weist einen Wert von 3693.549 auf und liegt damit unter der -2 Log-Likelihood des Modells 0.0. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 18 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.1.3. Modell-Vergleich mittels Likelihood Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 0.0 und 0.1 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 197.432 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 1$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ .

Demzufolge lautet die Testentscheidung: Nullhypothese verwerfen. Das komplexere Modell 0.1 mit variierenden Y-Achsenabschnitten zwischen den Versuchspersonen (*random intercept*) wird als Null-Modell für die weitere Modell-Bildung gewählt.

#### 5.4.1.4. Intraklassenkorrelations-Koeffizient im Null-Modell

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2:

$$\rho_{\text{PA-Ebene 2}} = \frac{\text{Var}(\text{zwischen})}{\text{Var}(\text{zwischen}) + \text{Var}(\text{innerhalb})} = \frac{.306}{.306 + 1.057} = 0.225 \approx 23\%$$

Insgesamt werden 23% der Gesamtvarianz im Positiven Affekt (PA) durch die Ebene der Versuchspersonen (2. Modell-Ebene) im Null-Modell erklärt. Die restliche Varianz (77%) geht auf die Residual-Varianz bzw. Varianz innerhalb der Versuchspersonen zurück.

#### 5.4.2. Schritt 1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

In Schritt 1 werden dem Null-Modell so viele feste Effekte von interessierenden Faktoren und Kovariaten (sowie möglichen Interaktionen) hinzugefügt, dass möglichst viel der systematischen Varianz der Kriteriumsvariable Positiver Affekt (PA) durch sie erklärt werden kann. Da in der vorliegenden Arbeit das Interesse darin besteht, den Einfluss einzelner fester Effekte für die Hypothesen-Überprüfung aufzuklären, wird dieser Schritt in drei Teil-Schritte untergliedert. In Modell 1.1 werden zunächst die interessierenden Effekte des linearen Zeit-Terms, der Untersuchungsschicht sowie der Interaktion beider Prädiktoren geprüft. Im zweiten Teilschritt (Modell 1.2) werden die beiden zusätzlichen Zeit-Terme (quadratische und kubische Funktion der Zeit-Variable) in die Modell-Gleichung aufgenommen und ihr Modell-Fit verglichen. Im dritten Teilschritt (Modell 1.3) werden zusätzliche erklärende Variablen auf der zweiten Modell-Ebene (Ebene der Versuchspersonen) – hier die fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmale – in das Modell aufgenommen und ihr zusätzlicher Beitrag zur Varianzaufklärung geprüft.



#### 5.4.2.1. Modell 1.1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

Das Modell 1.1 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den Prädiktoren (*fixed slope*) Zeit (linearer Term), Schicht sowie der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 1.1 insgesamt sechs Parameter, vier davon für die jeweiligen festen Effekte und insgesamt zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood weist einen Wert von 3551.794 auf und ist damit deutlich niedriger als die -2 Log-Likelihood des Null-Modells 0.1. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 19 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.2.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 0.1 und 1.1 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 141.755 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 3$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Die Testentscheidung lautet dementsprechend: Nullhypothese verwerfen. Das komplexere Modell 1.1 mit den Prädiktoren (*fixed effects*) linearer Term der Zeit (Zeit\_lin), Schicht und der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin wird angenommen.

#### 5.4.2.3. Modell 1.2: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

Das Modell 1.2 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub, Schicht sowie den Interaktionen Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq und Schicht\*Zeit\_cub wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt das Modell 1.2 insgesamt zehn Parameter, acht davon für die jeweiligen festen Effekte der drei Zeit-Terme, der Schicht und ihrer Interaktionen und insgesamt zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood weist in Modell 1.2 einen Wert von 3540.284 auf. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 20 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.2.4. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.1 und 1.2 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 11.51 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 4$  und einer p-Statistik von  $p = .021$ . Damit lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 1.2 mit den zusätzlichen Prädiktoren (*fixed effects*) des quadratischen Zeit-Terms (Zeit\_sq), des kubischen Zeit-Terms (Zeit\_cub) sowie ihrer Interaktionen mit der Untersuchungsschicht (Schicht\*Zeit\_sq und Schicht\*Zeit\_cub) wird angenommen, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist.

#### 5.4.2.5. Modell 1.3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

Im nächsten Schritt werden als feste Prädiktoren zusätzlich die fünf Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität (subjektiv und objektiv), Tätigkeitsspielraum (subjektiv und objektiv) und Soziale Unterstützung in die Modell-Schätzung aufgenommen. Damit wird das Modell 1.3 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle VP und den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub), der Untersuchungs-Schicht sowie ihrer Interaktion mit den drei Zeit-Termen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) und den fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmalen (Z\_FIT\_AI\_r, Z\_FIT\_TS, Z\_SALSA, Z\_TBS\_AI\_r, Z\_TBS\_TS) geprüft.

Im Ergebnis schätzt das Modell 1.3 insgesamt 15 Parameter, 13 davon für die jeweiligen festen Effekte der drei Zeit-Terme, der Schicht, ihrer Interaktionen sowie der fünf Arbeitsmerkmale und insgesamt zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood weist in Modell 1.3 einen Wert von 3547.462 auf und ist damit leicht höher als die -2 Log-Likelihood in Modell 1.2. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 21 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.2.6. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.2 und 1.3 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) -7.178 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 5$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Damit lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 1.2 mit den Prädiktoren (*fixed effects*) der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub), der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktionen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) wird beibehalten, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist.

#### 5.4.3. Schritt 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model

Im zweiten Schritt der Modell-Bildung wird eine Struktur für die zufälligen Effekte im Modell gewählt. Hierzu werden alle relevanten zufälligen Effekte in das bisherige Modell aufgenommen und ihr Model-Fit überprüft. In der vorhergehenden explorativen Analyse konnten neben dem Unterschied zwischen den Versuchspersonen hinsichtlich des Ausgangsniveaus (Y-Achsenabschnitt) der Regressionsfunktionen auch Unterschiede in den Wachstumsraten (Regressionssteigung) festgestellt werden. Aufgrund dieser Ergebnisse wird ein zufälliger Effekt der Zeit-Variablen angenommen. Hierzu werden für die abhängige Variable Positiver Affekt (PA) alle drei Zeit-Terme (linear, quadratisch, kubisch) in das Modell als *random effects* aufgenommen.

##### 5.4.3.1. Modell 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model

Das Modell 2 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub), der Untersuchungs-Schicht, sowie den Interaktionen dieser mit allen drei Zeit-Termen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) wird geprüft. Zusätzlich werden diesem Modell die zufälligen Effekte der Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub) hinzugefügt, um eine Variabilität der Zusammenhänge zwischen dem Prädiktor Zeit (linearer bzw. quadratischer bzw. kubischer Term) und dem Kriterium Positiver Affekt (PA) zwischen den Versuchspersonen (VP) an allen Messzeitpunkten zu erlauben. Das bedeutet, dass die Versuchspersonen sich sowohl in den Y-

Achsenabschnitten (individuelle Ausgangsniveaus, *random intercept*) als auch in ihren Steigungsparametern (Wachstumsparametern, *random slope*) unterscheiden dürfen. Als Kovarianztyp wird Unstrukturiert (UN) gewählt, damit die Kovarianzmatrix zu den zufälligen Effekten frei geschätzt werden kann.

Im Ergebnis schätzt Modell 2 insgesamt 19 Parameter, acht davon für die jeweiligen festen Effekte der drei Zeit-Terme, der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktionen und insgesamt elf Parameter für die Varianzen und Kovarianzen der zufälligen Effekte sowie der Residuen. In Modell 2 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 3431.044 auf und ist damit niedriger als die -2 Log-Likelihood des Vergleichs-Modells 1.2. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 22 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### **5.4.3.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test**

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.2 und 2 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 109.24 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 9$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Dementsprechend lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 2 mit den zusätzlichen zufälligen Effekten der drei Zeit-Terme *Zeit\_lin*, *Zeit\_sq* und *Zeit\_cub* wird angenommen, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist.

#### **5.4.4. Schritt 3: Kovarianz-Struktur**

In den bisherigen Modellen wurde von einer Kovarianzmatrix der Residuen ausgegangen, die den Erwartungswert 0 besitzt und normalverteilt ist (in SPSS Zusammengesetzt Symmetrisch). Im dritten Schritt der Modellbildung wird die Regressionsgleichung um eine erweiterte Residual-Kovarianzmatrix ergänzt. Diese hat den Vorteil, Korrelationen und Kovarianzen zwischen den Residuen der Personen und Zeitpunkte zu erlauben. Durch die flexiblere Anpassung der Residual-Kovarianzmatrix wird ein größerer Fit des Modells mit den beobachteten Daten erwartet.

#### 5.4.4.1. Modell 3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model (AR1)

Das Modell 3 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub), der Untersuchungsschicht, ihrer Interaktion mit den drei Zeit-Termen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) sowie den zufälligen Effekten der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub) wird geprüft. Zudem wird im Modell die Variabilität der Residuen (heterogene Varianzen) erlaubt. Für die Modell-Schätzung wird der Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1) gewählt, da dieser gegenüber den übrigen Kovarianztypen im Sinne der Modell-Einfachheit eine vergleichbar geringe Anzahl von Parametern schätzt und heterogene Kovarianzen zwischen den verschiedenen Messzeitpunkten zulässt.

Im Ergebnis schätzt Modell 3 insgesamt elf Parameter, acht davon für die festen Effekte der drei Zeit-Terme, der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktionen und drei weitere Parameter für die Varianz des konstanten Terms (*random intercept*) sowie die wiederholten Effekte der drei Zeit-Terme. Damit schätzt Modell 3 acht Parameter weniger als Modell 2 mit den zufälligen Effekten der drei Zeit-Terme, da hier die Kovarianzstruktur Autoregression erster Ordnung (AR1) gewählt wird. In Modell 3 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 3280.625 auf und liegt damit deutlich unter der -2 Log-Likelihood des Modells 2. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 23 in Anhang C Abschnitt C.2.1..

#### 5.4.4.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 2 (mit homogenen Varianzen und Kovarianzen der Residuen) und 3 (mit homogenen Varianzen und heterogenen Kovarianzen der Residuen) miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) -150.419 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 8$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Daraus resultiert die Testentscheidung: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 3 mit homogenen Varianzen und heterogenen Kovarianzen in den Residuen mit elf geschätzten Parametern wird beibehalten, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist. In Anbetracht der geringen Anzahl der

geschätzten Modell-Parameter sowie der vergleichsweise niedrigen Informationskriterien wird der Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1) als bestmöglich für die Modell-Passung erachtet.

#### **5.4.5. Schritt 4: Reduktion redundanter Effekte**

Im letzten Schritt der Modell-Bildung wird das Modell durch Wegnahme redundanter (d.h. nicht signifikanter) fester Effekte reduziert. Für die Bestimmung der redundanten Effekte wird sich am Vergleichs-Modell mit den geringsten Informationskriterien (hier: Modell 3) orientiert. In dieser Modellschätzung (vgl. Tabelle 23 – Modell 3 in Anhang C Abschnitt C.2.1.) sind die festen Effekte der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktion mit den drei Zeit-Termen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) nicht signifikant und können entsprechend aus dem finalen Modell ausgeschlossen werden.

##### **5.4.5.1. Modell 4: Finales Modell**

Das Modell 4 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub) wird geprüft. Zusätzlich werden im Modell die Variabilität der Residuen (heterogene Kovarianzen – Kovarianztyp AR1) erlaubt.

Im Ergebnis schätzt Modell 4 nur noch sieben Parameter, wobei vier davon für die festen Effekte des konstanten Terms (*fixed intercept*) sowie der drei Zeit-Terme und drei weitere Parameter für den Zufallseffekt des konstanten Terms (*random intercept*) und die wiederholten Effekte (*random slope*) geschätzt werden. In Modell 4 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 3254.941 auf und liegt damit unterhalb der -2 Log-Likelihood des Modells 3. Tabelle 9 stellt die geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte übersichtlich dar.

**Tabelle 10: Ergebnis der Modell-Schätzung Modell 4 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.117**	.112	9.951 (472.316)	.897	1.338
fest	Zeit_lin	.337**	.057	5.918 (643.484)	.225	.449
fest	Zeit_sq	-.049**	.009	-5.441 (621.177)	-.067	-.031
fest	Zeit_cub	.002**	.000	3.965 (629.520)	.001	.002
zufällig	AR 1 diagonal	1.042**	.072	14.380	.909	1.19
zufällig	AR 1 Rho	.580**	.031	18.523	.515	.638
zufällig	Konstante	.202**	.068	2.979	.104	.390

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit, AR 1 = Autoregression erster Ordnung

Alle Tests der festen Effekte werden hochsignifikant ( $p < .01$ ). Das bedeutet, dass es einen signifikanten Unterschied im Positiven Affekt (PA) zwischen den Messzeitpunkten gibt, sowohl für den linearen Term der Zeit als auch für den quadratischen und kubischen Term der Zeit. Der Erwartungswert (Schätzung Konstanter Term) im Modell 4 beträgt über alle Personen und Messzeitpunkte sowie Schichten hinweg ca. 1.12 Einheiten ( $T(472.316) = 9.951$ ,  $p = .000$ ) auf der Skala von -3 bis 3 des Positiven Affekts (PA). Der signifikante feste Effekt des linearen Zeit-Terms weist einen Regressionsparameter von 0.34 ( $T(643.484) = 5.918$ ,  $p = .000$ ) auf. Zwischen dem quadratischen Zeit-Term und PA besteht ein negativer Zusammenhang von -0.05 ( $T(621.177) = -5.441$ ,  $p = .000$ ). Der Regressionsparameter für den kubischen Zeit-Term liegt bei 0.002 ( $T(629.520) = 3.965$ ,  $p = .000$ ). Die Varianz der Residuen auf der ersten Modell-Ebene (Varianz innerhalb der Versuchspersonen; AR1, diagonal) weist einen geschätzten Parameter von 1.04 auf und unterscheidet sich signifikant von Null ( $Z = 18.523$ ,  $p = .000$ ). Die Autokorrelation erster Ordnung (AR1, Rho) nimmt einen geschätzten Wert von .58 an und wird mit einem Z-Wert von 18.523 hochsignifikant ( $p = .000$ ). Ebenso wie in den vorhergehenden Modellen ist auch der zufällige Effekt des konstanten Terms (*random intercept*) mit einem Varianz-Parameter von .20 (Varianz zwischen den Personen) und einem Z-Wert von 2.98 über alle Versuchspersonen signifikant ( $p = .003$ ). Der Kovarianz-Matrix der Residuen ist zudem zu entnehmen, dass

die Kovarianzen zwischen den Messzeitpunkten mit wachsendem Abstand zueinander kleiner werden. Insgesamt verändern sich die geschätzten Varianz- und Kovarianz-Parameter gegenüber Modell 3 nur minimal, wohingegen sich die Standardfehler in allen geschätzten Parametern verringert haben.

#### 5.4.5.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 3 (mit allen festen Effekten) und 4 (reduziert um redundante Effekte) miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) -25.684 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 4$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Damit lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 4 mit den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin, Zeit\_sq, Zeit\_cub) und heterogenen Kovarianzen in den Residuen wird als endgültiges (finales) Modell beibehalten, da es den größten Fit mit den Daten aufweist.

#### 5.4.5.3. Intraklassenkorrelations-Koeffizient im finalen Modell

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2:

$$\rho_{\text{PA-Ebene 2}} = \frac{\text{Var}(\text{zwischen})}{\text{Var}(\text{zwischen}) + \text{Var}(\text{innerhalb})} = \frac{.202}{.202 + 1.042} = 0.162 \approx 16\%$$

Im finalen Modell werden 16% der Gesamtvarianz im Positiven Affekt (PA) durch die Ebene der Versuchspersonen (2. Modell-Ebene) erklärt. Die restliche Varianz (84%) geht auf die Residual-Varianz bzw. Varianz innerhalb der Versuchspersonen zurück. Damit wird deutlich, dass 84% der Varianz in PA durch intrapersonelle Schwankungen verursacht wird. Dabei folgt PA einem linear-additiven Kurvenverlauf, der sich am besten durch die Kombination eines linearen, quadratischen sowie kubischen Regressionsparameters beschreiben lässt.



#### 5.4.6. Überprüfung der Residuen im finalen Modell

Im Anschluss an die Modell-Schätzung werden informelle grafische Analysen zur Überprüfung der Residuen im finalen Modell durchgeführt. Hierzu werden die geschätzten und studentisierten Residuen basierend auf den festen und zufälligen Effekten des finalen Modells ermittelt und in Bezug auf Normalität und Varianz-Homogenität geprüft. Für eine detaillierte Darstellung des rechnerischen Vorgehens wird an dieser Stelle aus Platzgründen verzichtet. Hierzu sei auf Abschnitt C.2.1. in Anhang C verwiesen.

Insgesamt zeigen die grafischen Analysen (Histogramm – Abb. 13, Q-Q-Diagramm – Abb. 14) sowie das Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests (Shapiro-Wilk  $W = .975$ ;  $p = .000$ ), dass die Annahme einer Normalverteilung der geschätzten Residuen verletzt ist. Die Verteilung der geschätzten Residuen ist leicht linksschief ( $v = -.636$ ,  $SEM = .069$ ) und weist entsprechend im negativen Bereich der geschätzten Residuen Ausreißer auf. Die darauffolgende Analyse des Boxplots (vgl. Abb. 16 in Anhang C Abschnitt C.2.1.) ergibt 21 Extremwerte, die eine nicht-parametrische Verteilungsform bedingen können. Nach weitergehender Analyse können diese 21 Fälle in den Daten identifiziert werden. Eine erneute Berechnung des Modells unter Ausschluss der 21 Extremwerte ergibt jedoch keine bedeutsame Veränderung der festen Effekte des finalen Modells 4. Zudem führt die Extraktion der 21 Extremfälle nicht zu einer Verbesserung der Datenstruktur im Sinne einer Normalverteilung. Dementsprechend werden diese identifizierten Ausreißerwerte als nicht einflussnehmend auf die Modell-Schätzung betrachtet und im Datensatz beibehalten.

Zur Überprüfung der Varianz-Homogenität werden ein Streudiagramm zwischen den geschätzten Residuen und den vorhergesagten Werten sowie ein Boxplot zur Verteilung der studentisierten Residuen (nach den Empfehlungen von West, Welch & Galecki, 2007) erstellt. Insgesamt bestätigt die Überprüfung der geschätzten einfachen und studentisierten Residuen die Modell-Annahme bezüglich einer Varianz-Homogenität der Residuen (erste Modell-Ebene) für die abhängige Variable Positiver Affekt (PA).

### 5.4.7. Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Positiven Affekt (PA)

Tabelle 11 fasst die relevanten Fit-Indices der einzelnen Mehr-Ebenen-Modelle übersichtlich zusammen und benennt die jeweilige Testentscheidung in der letzten Tabellen-Spalte.

**Tabelle 11: Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Positiven Affekt (PA)**

Modell	-2 Log-Likelihood	df	$\chi^2$ -Differenz-Test	Test-entscheidung
<b>0.0</b> <i>Fixed-Intercept-Only-Model</i>	3890.981	2		
<b>0.1</b> <i>Random-Intercept-Only-Model</i>	3693.549	3	M0.0 – M0.1 = 197.432**	<b>M0.1</b>
<b>1.1</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3551.794	6	M0.1 – M1.1 = 141.755**	<b>M1.1</b>
<b>1.2</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3540.284	10	M1.1 – M1.2 = 11.51*	<b>M1.2</b>
<b>1.3</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3547.462	15	M1.2 – M1.3 = -7.178	<b>M1.2</b>
<b>2</b> <i>Random-Intercept-Random-Slope-Model</i>	3431.044	19	M1.2 – M2 = 109.24**	<b>M2</b>
<b>3</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model (AR1)</i>	3280.625	11	M3 – M2 = -150.419	<b>M3</b>
<b>4</b> <i>Finales Modell</i>	3254.941	7	M4 – M3 = -25.684	<b>M4</b>

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

df = Anzahl der Freiheitsgrade, M = Modell-Bezeichnung, AR1 = Autoregression erster Ordnung

## 5.5. Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für Negativen Affekt (NA)

Der folgende Abschnitt stellt die Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse für die abhängige Variable Negativer Affekt (NA) dar. Dabei werden je Modell die Anzahl der geschätzten Parameter sowie dessen Informationskriterium beschrieben, um daraus im Anschluss einen Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test durchzuführen. Aus Gründen der Übersicht wird an dieser Stelle auf eine detaillierte Darstellung der geschätzten Parameter der ersten drei Modell-Schritte verzichtet. Diese können dem Anhang C Abschnitt C.2.2. entnommen werden.

### 5.5.1. Schritt 0: Intercept-Only-Model (Null-Modell)

#### 5.5.1.1. Modell 0.0: Fixed-Intercept-Only-Model

Das Modell 0.0 mit Negativem Affekt (NA) als abhängiger Variable und festem konstanten Term über alle Versuchspersonen (VP) (*fixed intercept*) wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 0.0 insgesamt zwei Parameter, je einen für den festen Effekt der Konstante (Y-Achsenabschnitt bzw. Ausgangsniveau, *fixed intercept*) in NA und die Residualvarianz. Das interessierende Informationskriterium für die Berechnung des Likelihood-Ratio-Tests (LRT) ist die eingeschränkte -2 Log-Likelihood. In Modell 0.0 weist diese einen Wert von 3800.674 auf. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 24 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

#### 5.5.1.2. Modell 0.1: Random-Intercept-Only-Model

Für eine Gegenüberstellung im Null-Modell wird das Modell 0.1 mit Negativem Affekt (NA) als abhängige Variable und variablem konstanten Term über alle Versuchspersonen (VP) (*random intercept*) geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 0.1 insgesamt drei Parameter, einen für den festen Effekt der Konstante (*fixed intercept*) im Negativen Affekt (NA) sowie zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms (*random intercept*) und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood in Modell 0.1 weist einen Wert von 3436.199 auf und liegt damit unter

der -2 Log-Likelihood des Modells 0.0. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 25 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

### 5.5.1.3. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 0.0 und 0.1 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 364.475 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 1$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Daraus resultiert die folgende Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 0.1 mit variierenden Y-Achsenabschnitten zwischen den Versuchspersonen (*random intercept*) wird als Null-Modell für die weitere Modell-Bildung gewählt.

### 5.5.1.4. Intraklassenkorrelations-Koeffizient im Null-Modell

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2:

$$\rho_{\text{NA-Ebene 2}} = \frac{\text{Var}(\text{zwischen})}{\text{Var}(\text{zwischen}) + \text{Var}(\text{innerhalb})} = \frac{.439}{.439 + .841} = 0.343 \approx 34\%$$

Insgesamt werden 34% der Gesamtvarianz im Negativen Affekt (NA) durch die Ebene der Versuchspersonen (2. Modell-Ebene) im Null-Modell erklärt. Die restliche Varianz (66%) geht auf die Residual-Varianz bzw. Varianz innerhalb der Versuchspersonen zurück.

### 5.5.2. Schritt 1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

In Schritt 1 werden dem Null-Modell so viele feste Effekte von interessierenden Faktoren und Kovariaten (sowie möglichen Interaktionen) hinzugefügt, dass möglichst viel der systematischen Varianz der Kriteriumsvariable Negativer Affekt (NA) durch sie erklärt werden kann. Da in der vorliegenden Arbeit das Interesse darin besteht, den Einfluss einzelner fester Effekte für die Hypothesen-Überprüfung aufzuklären, wird dieser Schritt in drei Teil-Schritte untergliedert. In Modell 1.1 werden zunächst die interessierenden Effekte des linearen Zeit-Terms, der Untersuchungsschicht sowie der

Interaktion beider Prädiktoren geprüft. Im zweiten Teilschritt (Modell 1.2) werden die beiden zusätzlichen Zeit-Terme (quadratische und kubische Funktion der Zeit-Variable) in die Modell-Gleichung aufgenommen und ihr Modell-Fit verglichen. Im dritten Teilschritt (Modell 1.3) werden zusätzliche erklärende Variablen auf der zweiten Modell-Ebene (Ebene der Versuchspersonen) – hier die fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmale – in das Modell aufgenommen und ihr zusätzlicher Beitrag zur Varianzaufklärung geprüft.

#### **5.5.2.1. Modell 1.1: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model**

Das Modell 1.1 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den Prädiktoren (fixed slope) Zeit (linearer Term), Schicht sowie der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 1.1 insgesamt sechs Parameter, vier davon für die jeweiligen festen Effekte und insgesamt zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. In Modell 1.1 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 3388.607 auf und ist damit niedriger als die -2 Log-Likelihood des Modells 0.1. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 26 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

#### **5.5.2.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test**

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 0.1 und 1.1 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 47.592 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 3$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Dementsprechend lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 1.1 mit den Prädiktoren (*fixed effects*) Zeit\_lin, Schicht und Schicht\*Zeit\_lin wird angenommen.

#### **5.5.2.3. Modell 1.2: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model**

Das Modell 1.2 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der drei Zeit-Terme (Zeit\_lin,

Zeit\_sq, Zeit\_cub), der Untersuchungs-Schicht sowie ihren Interaktionen mit den drei Zeit-Termen (Schicht\*Zeit\_lin, Schicht\*Zeit\_sq, Schicht\*Zeit\_cub) wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 1.2 insgesamt zehn Parameter, acht davon für die jeweiligen festen Effekte der drei Zeit-Terme, der Schicht und ihrer Interaktionen und insgesamt zwei für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. Die -2 Log-Likelihood weist in Modell 1.2 einen Wert von 3432.323 auf. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 27 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

#### 5.5.2.4. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.1 und 1.2 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood -43.716 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 4$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Daraus folgt die Testentscheidung: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 1.1 mit den Prädiktoren (*fixed effects*) Zeit (linearer Term), Schicht sowie ihrer Interaktion mit der Zeit (Schicht\*Zeit\_lin) wird beibehalten.

#### 5.5.2.5. Modell 1.3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

Das Modell 1.3 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der Zeit (linearer Term), der Untersuchungs-Schicht, ihrer Interaktion (Schicht\*Zeit\_lin) sowie den fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität (subjektiv und objektiv), Tätigkeitsspielraum (subjektiv und objektiv) und Soziale Unterstützung wird geprüft.

Im Ergebnis schätzt Modell 1.3 insgesamt elf Parameter, neun davon für die jeweiligen festen Effekte der Zeit (linearer Term), der Untersuchungsschicht, ihrer Interaktion sowie den fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmalen und insgesamt zwei Parameter für die Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms und der Residuen. In Modell 1.3 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 3313.106 auf und ist damit leicht niedriger als die -2 Log-Likelihood im Vergleichs-Modell 1.1. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 28 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

### 5.5.2.6. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.1 und 1.3 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 75.501 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 5$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Damit lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 1.3 mit den zusätzlichen Prädiktoren (*fixed effects*) der fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmale wird beibehalten, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist.

### 5.5.3. Schritt 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model

Im zweiten Schritt der Modell-Bildung wird eine Struktur für die zufälligen Effekte im Modell gewählt. Hierzu werden alle relevanten zufälligen Effekte in das bisherige Modell aufgenommen und ihr Model-Fit überprüft. In der vorhergehenden explorativen Analyse (vgl. Abschnitt 5.2.3.) konnten neben dem Unterschied zwischen den Versuchspersonen hinsichtlich des Ausgangsniveaus (Y-Achsenabschnitt) der Regressionsfunktionen auch Unterschiede in den Wachstumsraten (Regressionssteigung) festgestellt werden. Aufgrund dieser Ergebnisse wird ein zufälliger Effekt der Zeit-Variablen angenommen. Hierzu wird für die abhängige Variable Negativer Affekt (NA) der lineare Zeit-Term in das Modell als *random effect* aufgenommen.

#### 5.5.3.1. Modell 2: Random-Intercept-Random-Slope-Model

Das Modell 2 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren der Zeit (linearer Term), der Untersuchungs-Schicht, ihrer Interaktion Schicht\*Zeit\_lin sowie den fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmalen (Z\_FIT\_AI\_r, Z\_FIT\_TS, Z\_SALSA, Z\_TBS\_AI\_r, Z\_TBS\_TS) wird geprüft. Zusätzlich wird dem Modell der zufällige Effekt der Zeit (linearer Term) hinzugefügt, um eine Variabilität der Zusammenhänge zwischen dem Prädiktor Zeit und dem Kriterium Negativer Affekt (NA) zwischen den Versuchspersonen (VP) an allen Messzeitpunkten zu erlauben. Das bedeutet, dass die VP sich sowohl in den Y-Achsenabschnitten (individuelle Ausgangsniveaus, *random intercept*) als auch in ihren Steigungsparametern (Wachstumsparametern, *random slope*) unterscheiden dürfen. Als

Kovarianztyp wird Unstrukturiert (UN) gewählt, damit die Kovarianzmatrix zu den zufälligen Effekten frei geschätzt werden kann.

Im Ergebnis schätzt Modell 2 insgesamt 13 Parameter, neun davon für die jeweiligen festen Effekte der Zeit (linearer Term), der Untersuchungs-Schicht sowie der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin und der fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmale sowie insgesamt vier Parameter für die Varianzen und Kovarianzen der zufälligen Effekte und Residuen. Die -2 Log-Likelihood weist in Modell 2 einen Wert von 3280.203 auf und ist damit niedriger als die -2 Log-Likelihood des Vergleichs-Modells 1.3. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 29 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

#### 5.5.3.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 1.3 und 2 miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) 32.903 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 2$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = .000$ . Dementsprechend lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese verwerfen. Das komplexere Modell 2 mit dem zusätzlichen zufälligen Effekt der Zeit (linearer Term, *random slope*) wird angenommen, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist.

#### 5.5.4. Schritt 3: Kovarianz-Struktur

In den bisherigen Modellen wurde von einer Kovarianzmatrix der Residuen ausgegangen, die den Erwartungswert 0 besitzt und normalverteilt ist (in SPSS Zusammengesetzt Symmetrisch (ZS)). Im dritten Schritt der Modellbildung wird die Regressionsgleichung um eine erweiterte Residual-Kovarianzmatrix ergänzt. Diese hat den Vorteil, Korrelationen und Kovarianzen zwischen den Residuen der Personen und Zeitpunkte zu erlauben. Durch die flexiblere Anpassung der Residual-Kovarianzmatrix wird ein größerer Fit des Modells mit den beobachteten Daten erwartet.



#### 5.5.4.1. Modell 3: Random-Intercept-Fixed-Slope-Model

Das Modell 3 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren Zeit (linearer Term), Schicht, der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin, den fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmalen sowie dem zufälligen Effekt Zeit (linearer Term) wird geprüft. Zusätzlich wird im Modell die Variabilität der Residuen (heterogene Varianzen) erlaubt. Für die Modell-Schätzung wird der Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1) gewählt, da dieser gegenüber den übrigen Kovarianztypen im Sinne der Modell-Einfachheit eine vergleichbar geringe Anzahl von Parametern schätzt und heterogene Kovarianzen zwischen den verschiedenen Messzeitpunkten zulässt.

Im Ergebnis schätzt Modell 3 insgesamt zwölf Parameter, neun davon für die festen Effekte des konstanten Terms, der Zeit (linearer Term), der Untersuchungs-Schicht sowie ihrer Interaktion und der fünf z-standardisierten Arbeitsmerkmale sowie 3 weitere Parameter für den Zufallseffekt des konstanten Terms (random intercept) und die wiederholten Effekte der Zeit über alle Versuchspersonen und Untersuchungsschichten. Damit schätzt das Modell 3 einen Parameter weniger als Modell 2 mit dem zufälligen Effekt der Zeit. In Modell 3 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 2987.580 auf und liegt damit deutlich unter der -2 Log-Likelihood des Modells 2. Eine tabellarische Übersicht der geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte findet sich in der Tabelle 30 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C.

#### 5.5.4.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 2 (mit homogenen Varianzen und Kovarianzen der Residuen) und 3 (mit heterogenen Varianzen und heterogenen Kovarianzen der Residuen) miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) -292.623 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 1$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Daraus leitet sich die folgende Testentscheidung ab: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 3 mit heterogenen Varianzen und heterogenen Kovarianzen in den Residuen mit zwölf geschätzten Parametern wird beibehalten, da es einen größeren Fit mit den Daten aufweist. In Anbetracht der geringen Anzahl der geschätzten Modell-Parameter sowie der vergleichsweise niedrigen

Informationskriterien wird der Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1) als bestmöglich für die Modell-Passung erachtet.

#### **5.5.5. Schritt 4: Reduktion redundanter Effekte**

Im letzten Schritt der Modell-Bildung wird das Modell durch Wegnahme redundanter (d.h. nicht signifikanter) fester Effekte reduziert. Für die Bestimmung der redundanten Effekte wird sich am Vergleichs-Modell mit den geringsten Informationskriterien (hier: Modell 3) orientiert. In dieser Modellschätzung (vgl. Tabelle 30 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C) ist der feste Effekt des Arbeitsmerkmals subjektive Arbeitsintensität (Z\_FIT\_AI\_r) nicht signifikant und kann entsprechend aus dem finalen Modell ausgeschlossen werden.

##### **5.5.5.1. Modell 4: Finales Modell**

Das Modell 4 mit zufälligem konstanten Parameter (*random intercept*) über alle Versuchspersonen (VP) und den festen Prädiktoren Zeit (linearer Term), der Untersuchungsschicht, ihrer Interaktion Schicht\*Zeit\_lin sowie der vier z-standardisierten Arbeitsmerkmale (Z\_FIT\_TS, Z\_SALSA, Z\_TBS\_AI\_r, Z\_TBS\_TS) wird geprüft. Zusätzlich wird im Modell die Variabilität der Residuen (heterogene Kovarianzen – Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1)) erlaubt.

Im Ergebnis schätzt Modell 4 insgesamt elf Parameter, wobei acht davon für die festen Effekte des konstanten Terms, der Zeit (linearer Term), der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktion Schicht\*Zeit\_lin und den vier signifikant gewordenen Arbeitsmerkmalen aus dem vorigen Modell stehen. Ein Parameter wird zudem für die Varianz des Zufallseffekts der Konstante sowie zwei weitere für die Varianz und Kovarianz des wiederholten Effekts geschätzt. In Modell 4 weist die -2 Log-Likelihood einen Wert von 2984.278 auf und ist damit leicht höher als die -2 Log-Likelihood des Modells 3. Tabelle 11 stellt die geschätzten Parameter der festen und zufälligen Effekte übersichtlich dar.

Tabelle 12: Ergebnis der Modell-Schätzung Modell 4 für Negativen Affekt (NA)

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.914**	.132	14.542 (257.504)	1.656	2.174
fest	Zeit_lin	-.035*	.014	-2.548 (210.926)	-.061	-.008
fest	Schicht	-.513**	.184	-2.780 (252.709)	-.876	-.150
fest	Schicht*Zeit_lin	.060**	.018	3.297 (203.377)	.024	.096
fest	Z_FIT_TS	-.270**	.081	-3.316 (86.482)	-.431	-.108
fest	Z_SALSA	.175*	.068	2.576 (89.788)	.040	.311
fest	Z_TBS_AI_r	-.201**	.066	-3.029 (87.647)	-.333	-.069
fest	Z_TBS_TS	-.296**	.065	-4.533 (85.904)	-.425	-.166
zufällig	AR 1 diagonal	.982**	.072	13.629	.850	1.13
zufällig	AR 1 Rho	.615**	.030	20.775	.553	.670
zufällig	Konstante	.153*	.066	2.339	.067	.355

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Z\_FIT\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), Z\_SALSA = z-Wert Soziale Unterstützung (subjektiv, SALSA), Z\_TBS\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Z\_TBS\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS), AR 1 = Autoregression erster Ordnung

Der Erwartungswert (Schätzung Konstanter Term) beträgt über alle Personen und Messzeitpunkte sowie Schichten hinweg ca. 1.91 Einheiten ( $T(257.504) = 14.542$ ,  $p = .000$ ) auf der Skala von -3 bis 3 des Negativen Affekts (NA). Der feste Effekt des linearen Zeit-Terms weist einen Regressionsparameter von -0.04 auf und ist signifikant von Null verschieden ( $T(210.926) = -2.548$ ,  $p = .012$ ). In der Frühschicht ist NA um -0.51 Einheiten ( $T(252.709) = -2.780$ ,  $p = .006$ ) niedriger als in der Spätschicht. Die geschätzten Regressionsparameter der vier Arbeitsmerkmale liegen zwischen -.30 (Z\_TBS\_TS) und .18 (Z\_SALSA) und sind signifikant von Null verschieden ( $p < .05$ ). Die Varianz der Residuen auf der ersten Modell-Ebene (Varianz innerhalb der Versuchspersonen; Bezeichnung AR1, diagonal) wird mit einem Parameter von .98 signifikant ( $Z = 13.63$ ,  $p = .000$ ). Die Autokorrelation erster Ordnung (AR1, Rho) nimmt einen geschätzten Wert von .62 an und wird mit einem Z-Wert von 20.78 hochsignifikant ( $p = .000$ ).

Ebenso wie in den vorhergehenden Modellen ist auch die Varianz des zufälligen Effekts der Konstante (*random intercept*) mit einem geschätzten Parameter von 0.15 (Varianz

zwischen den Personen) und einem Z-Wert von 2.34 über alle Versuchspersonen signifikant ( $p = .019$ ). Der Kovarianz-Matrix der Residuen ist zudem zu entnehmen, dass die Kovarianzen zwischen den Messzeitpunkten mit wachsendem Abstand zueinander abnehmen. Insgesamt verändern sich die geschätzten Varianz- und Kovarianz-Parameter gegenüber Modell 3 nur minimal, wohingegen sich die Standardfehler in den geschätzten Parametern zum Teil verringert haben (vgl. Tabelle 30 in Abschnitt C.2.2. des Anhangs C).

### 5.5.5.2. Modell-Vergleich mittels Likelihood-Ratio-Test

Mittels Likelihood-Ratio-Test werden die Modelle 3 (mit allen festen Effekten) und 4 (reduziert um redundante Effekte) miteinander verglichen. Dabei beträgt die Differenz der -2 Log-Likelihood ( $\chi^2$ -Test) -3.302 mit einer Anzahl an Freiheitsgraden von  $df = 1$  und einer  $p$ -Statistik von  $p = 1$ . Dementsprechend lautet die Testentscheidung: Null-Hypothese beibehalten. Das einfachere Modell 4 mit den festen Prädiktoren Zeit (linearer Term), Untersuchungs-Schicht, der Interaktion Schicht\*Zeit\_lin sowie den Arbeitsmerkmalen Z\_FIT\_TS, Z\_SALSA, Z\_TBS\_AI\_r und Z\_TBS\_TS mit heterogenen Kovarianzen in den Residuen wird als endgültiges (finales) Modell beibehalten, da es den größten Fit mit den Daten aufweist.

### 5.5.5.3. Intraklassenkorrelations-Koeffizient im finalen Modell

Intraklassenkorrelations-Koeffizient der Ebene 2:

$$\rho_{\text{PA-Ebene 2}} = \frac{\text{Var}(\text{zwischen})}{\text{Var}(\text{zwischen}) + \text{Var}(\text{innerhalb})} = \frac{.153}{.153 + .982} = 0.135 \approx 14\%$$

Im finalen Modell werden 14% der Gesamtvarianz im Negativen Affekt (NA) durch die Ebene der Versuchspersonen (2. Modell-Ebene) erklärt. Die restliche Varianz (86%) geht auf die Residual-Varianz bzw. Varianz innerhalb der Versuchspersonen zurück. Damit wird deutlich, dass 86% der Varianz in NA durch intrapersonelle Schwankungen verursacht wird. Dabei folgt NA einem linearen Regressionsverlauf. Die Restvarianz von 14%, die auf die Ebene der Versuchspersonen zurückgeht, kann zum Teil auf die statistisch bedeutsamen Zusammenhänge zwischen NA und den vier signifikanten

Arbeitsmerkmalen zurückgeführt werden. Die Arbeitsmerkmale Soziale Unterstützung (SALSA) und Arbeitsintensität (objektiv, TBS) weisen dabei einen Zusammenhang in erwarteter Richtung auf, d.h. je höher die Soziale Unterstützung und je niedriger die beobachtete Arbeitsintensität, desto höher der erlebte Negative Affekt (NA). Das Arbeitsmerkmal Tätigkeitsspielraum (subjektiv und objektiv erfasst) weist dagegen einen unerwarteten, negativen Zusammenhang zu NA auf, d.h. je höher bzw. positiver NA zu einem Messzeitpunkt ausgeprägt ist, desto schlechter ist die Gestaltung des Arbeitsmerkmals Tätigkeitsspielraum.

### 5.5.6. Überprüfung der Residuen im finalen Modell

Im Anschluss an die Modell-Schätzung werden informelle grafische Analysen zur Überprüfung der Residuen im finalen Modell durchgeführt. Ebenso wie bei der abhängigen Variable Positiver Affekt (PA) werden auch hier zur Absicherung der Normalitäts-Annahme ein Histogramm, ein Q-Q-Diagramm sowie das Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests betrachtet (siehe dazu Anhang C Abschnitt C.2.2.).

Im Ergebnis zeigen das Histogramm sowie Q-Q-Diagramm eine Abweichung der geschätzten Residuen von der Normalverteilung. Dies wird durch den Shapiro-Wilk-Test bestätigt (Shapiro-Wilk  $W = .952$ ;  $p = .000$ ). Die Verteilung der Residuen ist leicht linksschief ( $v = -.896$ ,  $SEM = .071$ ) und weist entsprechend im negativen Bereich der geschätzten Residuen Ausreißer auf. Bei einer eingehenden Analyse können 41 Fälle als Extremwerte in den Daten identifiziert werden. Eine erneute Berechnung des Modells unter Ausschluss der 41 Extremwerte ergibt jedoch keine bedeutsame Veränderung der festen Effekte des finalen Modells. Zudem führt die Extraktion der 41 Extremfälle nicht zu einer Verbesserung der Datenstruktur im Sinne einer Normalverteilung. Dementsprechend werden diese identifizierten Ausreißerwerte als nicht einflussnehmend auf die Modell-Schätzung betrachtet und im Datensatz beibehalten.

Zur Überprüfung der Varianz-Homogenität werden ein Streudiagramm zwischen den geschätzten Residuen und den vorhergesagten Werten sowie ein Boxplot zur Verteilung der studentisierten Residuen (nach den Empfehlungen von West, Welch & Galecki, 2007) erstellt. Insgesamt bestätigt die Überprüfung der geschätzten einfachen und

studentisierten Residuen die Modell-Annahme bezüglich einer Varianz-Homogenität der Residuen (erste Modell-Ebene) für die abhängige Variable Negativer Affekt (NA).

Für eine detaillierte Darstellung der Analyse der geschätzten und studentisierten Residuen in NA wird an dieser Stelle auf Anhang C Abschnitt C.2.2. verwiesen.

### 5.5.7. Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Negativen Affekt (NA)

Tabelle 12 fasst die relevanten Fit-Indices der einzelnen Mehr-Ebenen-Modelle übersichtlich zusammen und benennt die jeweilige Testentscheidung in der letzten Tabellen-Spalte.

**Tabelle 13: Zusammenfassung der Mehr-Ebenen-Analyse für Negativen Affekt (NA)**

Modell	-2 Log-Likelihood	df	$\chi^2$ -Differenz-Test	Test-entscheidung
<b>0.0</b> <i>Fixed-Intercept-Only-Model</i>	3800.674	2		
<b>0.1</b> <i>Random-Intercept-Only-Model</i>	3436.199	3	M0.0 – M0.1 = 364.475**	<b>M0.1</b>
<b>1.1</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3388.607	6	M0.1 – M1.1 = 47.592**	<b>M1.1</b>
<b>1.2</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3432.323	10	M1.1 – M1.2 = -43.716	<b>M1.1</b>
<b>1.3</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model</i>	3313.106	11	M1.1 – M1.3 = 75.501**	<b>M1.3</b>
<b>2</b> <i>Random-Intercept-Random-Slope-Model</i>	3280.203	13	M1.3 – M2 = 32.903**	<b>M2</b>
<b>3</b> <i>Random-Intercept-Fixed-Slope-Model (AR1)</i>	2987.580	12	M3 – M2 = -292.623	<b>M3</b>
<b>4</b> <i>Finales Modell</i>	2984.278	11	M4 – M3 = -3.302	<b>M4</b>

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

df = Anzahl der Freiheitsgrade, M = Modell-Bezeichnung, AR1 = Autoregression erster Ordnung

## 6. Diskussion

### 6.1. Interpretation der finalen Modelle und Beantwortung der Hypothesen

Im folgenden Abschnitt werden die beiden finalen Modelle zum Positiven (PA) und Negativen Affekt (NA) hinsichtlich der dieser Arbeit zugrunde liegenden Fragestellung interpretiert und beantwortet.

#### 6.1.1. Finales Modell für Positiven Affekt (PA)

Das finale Modell für Positiven Affekt (PA) schätzt insgesamt vier signifikante feste Effekte auf der ersten Modell-Ebene. Diese betreffen die Haupteffekte der drei einbezogenen Zeit-Terme sowie den festen Effekt der Konstante. Die Konstante weist einen geschätzten Parameter von 1.12 Einheiten auf der 7-stufigen Skala des Positiven Affekts (PA) auf. Das bedeutet, dass PA über alle Versuchspersonen hinweg im Mittel 1.12 Einheiten beträgt und damit im positiven Bereich der Dimension liegt. Aufgrund der hochsignifikanten Effekte der drei Zeit-Terme ist der anschließende Verlauf der Regressionsfunktion durch die Addition der entsprechenden Regressionsparameter am besten zu beschreiben. Am deutlichsten ist hier die Veränderung des linearen Regressionsparameters, welcher den mittleren Anstieg der PA-Werte um 0.34 Einheiten bei zunehmendem Verlauf der Zeit beschreibt. Die Regressionsparameter des quadratischen und kubischen Zeit-Terms fallen dagegen deutlich geringer aus. Bei einem quadratischen Zusammenhang zwischen PA und der Zeit fällt PA um 0.05 Einheiten ab. Bei einem kubischen Zusammenhang verändert sich PA kaum, da der geschätzte Regressionsparameter nahe Null liegt. Die drei zufälligen Effekte des finalen Modells zeigen, dass es eine signifikante Varianz von  $\sigma^2 = 1.04$  in den Residuen auf der ersten Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) gibt. Damit kann der zufällige Effekt der Zeit ebenfalls bestätigt werden. Gemäß des Kovarianztyps Autokorrelation erster Ordnung sind die Varianzen der Messzeitpunkte homogen und die Kovarianzen der Messzeitpunkte heterogen. Das bedeutet, dass sich mit zunehmendem Abstand zwischen zwei Messzeitpunkten die Kovarianz der Messzeitpunkte verringert. Der

zufällige Effekt der Autokorrelation  $\rho$  verweist auf einen positiven Zusammenhang zwischen den Messzeitpunkten von  $r = .58$ . Zudem wird der zufällige Effekt der Konstante (*random intercept*) signifikant, was bedeutet, dass es einen interindividuellen Unterschied im Ausgangsniveau von PA gibt.

### **Beantwortung der Fragestellung 1**

Fragestellung 1 fragt nach den Einflussfaktoren auf die abhängige Variable Positiver Affekt (PA). Dabei wird angenommen, dass Positiver Affekt sowohl einem Einfluss der Arbeitsbelastung in Form verschiedener Arbeitsmerkmale als auch einem Einfluss der Circadianrhythmik unterliegt. Für beide Annahmen muss vorab ein Effekt der Zeit, und damit Schwankungen in PA über den Untersuchungszeitraum, nachgewiesen werden.

Wie in der ersten Hypothese (F1.H1) der Fragestellung 1 angenommen, wird der Effekt der Zeit im Mehr-Ebenen-Modell hochsignifikant. PA verändert sich damit in Abhängigkeit der Zeit, sowohl in Bezug auf den linearen Zeit-Term als auch in Bezug auf den quadratischen und kubischen Zeit-Term. Die Hypothese F1.H1 gilt damit als bestätigt. Zur Veranschaulichung des zeitlichen Verlaufs von PA empfiehlt sich an dieser Stelle die Darstellung des Medianverlaufs von PA über alle Versuchspersonen hinweg (siehe Abbildung 8 in Anhang C Abschnitt C.1.1.).

Die zweite Hypothese (F1.H2) bezieht sich auf den angenommenen Effekt der Arbeitsgestaltung auf den Positiven Affekt (PA). Dieser Effekt postuliert einen positiven Zusammenhang zwischen den erhobenen Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität (subjektiv und objektiv erfasst), Tätigkeitsspielraum (subjektiv und objektiv erfasst) sowie Soziale Unterstützung (subjektiv erfasst) und der abhängigen Variable PA (Hypothese F1.H2.1). In Modell 1.3 wurden die fünf Arbeitsmerkmale als feste Effekte in die Modell-Schätzung aufgenommen. Keines der Arbeitsmerkmale wies einen signifikanten Zusammenhang zur abhängigen Variable PA auf (vgl. Tabelle 21 in Anhang C Abschnitt C.2.1.). Auch konnte das Modell 1.3 gegenüber dem komplexeren Modell 2 (mit zusätzlichem zufälligen Effekt der Zeit) nicht bestehen. Damit muss Hypothese F1.H2 an dieser Stelle abgelehnt werden. Arbeitsbelastung in Form von Arbeitsmerkmalen hat auf Grundlage



des vorliegenden Datensatzes somit keinen Einfluss auf das emotionale Erleben im Sinne des Positiven Affekts (PA).

Um Veränderungen in PA auf die Circadianrhythmik zurückführen zu können, ist es erforderlich, dass sich PA in Früh- und Spätschicht nicht unterscheidet (Hypothese F1.H3.1). Ebenso darf die Interaktion zwischen der Zeit und der Untersuchungsschicht im finalen Modell nicht signifikant werden (Hypothese F1.H3.2). Beide Effekte wurden zu keinem Zeitpunkt in der Modell-Schätzung signifikant, sodass von einem Unterschied zwischen den Untersuchungsschichten abgesehen werden kann. Die Hypothesen F1.H1 bis F1.H3 in Fragestellung 1 können somit auf Basis obiger Ergebnisse als bestätigt angesehen werden.

Insgesamt kann auf Basis des Mehr-Ebenen-Modells die Annahme eines Einflusses der Circadianrhythmik auf Positiven Affekt verifiziert werden, die Annahme eines Einflusses der Arbeitsbelastung muss hingegen verworfen werden.

### **6.1.2. Finales Modell für Negativen Affekt (NA)**

Insgesamt werden im finalen Modell für Negativen Affekt (NA) acht signifikante feste Effekte geschätzt. Vier davon werden auf der ersten Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) geschätzt und betreffen die Haupteffekte des linearen Zeit-Terms und der Untersuchungsschicht sowie ihrer Interaktion. Zudem wird der feste Effekt des konstanten Terms im finalen Modell hochsignifikant. Dabei weist die Konstante einen geschätzten Parameter von 1.91 Einheiten auf der 7-stufigen Skala des Negativen Affekts (NA) auf. Das bedeutet, dass NA über alle Versuchspersonen hinweg im Mittel 1.91 Einheiten beträgt und damit eindeutig im positiven Bereich der Dimension liegt. Aufgrund der hochsignifikanten Effekte des Zeit-Terms, der Kovariate Schicht sowie der Interaktion zwischen Schicht und Zeit ist der anschließende Verlauf der Regressionsfunktion durch die Addition der entsprechenden Regressionsparameter am besten zu beschreiben. Während der Regressionsparameter des linearen Zeit-Terms sehr gering ausfällt (geschätzter Parameter von -.04), ist der Unterschied in NA zwischen Früh- und Spätschicht deutlich. NA ist um ca. 0.51 Einheiten in der Frühschicht niedriger

ausgeprägt als in der Spätschicht. Auch in Bezug auf den geschätzten Regressionsparameter des Interaktions-Effekts wird deutlich, dass der Anstieg der Regressionsgeraden in der Frühschicht deutlich flacher ist als in der Spätschicht. Neben den festen Effekten auf der ersten Modell-Ebene werden vier weitere feste Effekte auf der zweiten Modell-Ebene (Ebene der Versuchspersonen) signifikant. Diese beschreiben den Zusammenhang zwischen den erfassten Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT; objektiv, TBS) und Soziale Unterstützung (SALSA). Drei der vier postulierten Zusammenhänge sind negativ (negative Regressionsparameter für Tätigkeitsspielraum, FIT und TBS, sowie Arbeitsintensität, TBS). Während das Arbeitsmerkmal Arbeitsintensität (TBS) einen erwarteten negativen Zusammenhang zu NA aufzeigt (d.h. je niedriger die Arbeitsintensität, desto höher ist NA), widersprechen die geschätzten Parameter des Arbeitsmerkmals Tätigkeitsspielraum (FIT und TBS) den Erwartungen. Soziale Unterstützung weist wiederum einen erwarteten positiven Zusammenhang zu NA auf (d.h. je höher die wahrgenommene Soziale Unterstützung, desto höher ist NA).

Die drei zufälligen Effekte des finalen Modells zeigen, dass es eine signifikante Varianz von  $\sigma^2 = 0.98$  in den Residuen auf der ersten Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) gibt. Damit kann der zufällige Effekt der Zeit ebenfalls bestätigt werden. Gemäß des Kovarianztyps Autokorrelation erster Ordnung sind die Varianzen der Messzeitpunkte homogen und die Kovarianzen der Messzeitpunkte heterogen. Das bedeutet, dass sich mit zunehmendem Abstand zwischen zwei Messzeitpunkten die Kovarianz der Messzeitpunkte verringert. Der zufällige Effekt der Autokorrelation Rho verweist auf einen positiven Zusammenhang zwischen den Messzeitpunkten von  $r = .62$ . Zudem wird der zufällige Effekt der Konstante (*random intercept*) signifikant, was bedeutet dass es einen interindividuellen Unterschied im Ausgangsniveau von NA gibt.

## **Beantwortung der Fragestellung 2**

Fragestellung 2 beschäftigt sich mit den Einflussfaktoren auf die abhängige Variable Negativer Affekt (NA). Dabei wird angenommen, dass Negativer Affekt einem Einfluss der Arbeitsbelastung in Form verschiedener Arbeitsmerkmale (Arbeitsintensität, Tätigkeitsspielraum, Soziale Unterstützung) unterliegt. Für diese Annahme muss vorab ein Effekt der Zeit, und damit Schwankungen in NA über den Untersuchungszeitraum, nachgewiesen werden. Entgegen Fragestellung 1 wird für Negativen Affekt (NA) angenommen, dass dieser keinem Einfluss der Circadianrhythmik unterliegt, Schwankungen in NA also rein external (d.h. durch äußere Faktoren wie beispielsweise der Arbeitsbelastung) bedingt sind (vgl. Abschnitt 3.2.).

Wie in der ersten Hypothese (F2.H1) der Fragestellung 2 zum Negativen Affekt (NA) angenommen, wird der Effekt der Zeit im Mehr-Ebenen-Modell signifikant. NA verändert sich damit linear in Abhängigkeit der Zeit.

Erwartungsgemäß kann zudem ein Effekt der Untersuchungsschicht im finalen Modell statistisch nachgewiesen werden (Hypothese F2.H3.1). Ebenso wird die Interaktion zwischen der Zeit und der Untersuchungsschicht im finalen Modell signifikant (Hypothese F2.H3.2). Somit kann ein Unterschied in NA zwischen Früh- und Spätschicht bzw. ein moderierender Einfluss der Schicht als bestätigt und die Hypothese F2.H3. zum fehlenden Einfluss der Circadianrhythmik als angenommen gelten.

Hypothese F2.H2 bezieht sich auf den angenommenen Effekt der Arbeitsgestaltung auf den Negativen Affekt (NA). Dieser Effekt postuliert einen positiven Zusammenhang zwischen den erhobenen Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität (subjektiv und objektiv), Tätigkeitsspielraum (subjektiv und objektiv) und Soziale Unterstützung (subjektiv) und der abhängigen Variable NA. In Modell 1.3 wurden diese fünf Arbeitsmerkmale als feste Effekte in die Modell-Schätzung aufgenommen und bestätigt. Das finale Modell zeigt schließlich signifikante Effekte für vier der fünf postulierten Arbeitsmerkmale. Entgegen der Erwartung steht jedoch das Arbeitsmerkmal Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT, und objektiv, TBS) in einem negativen Zusammenhang zu NA, wohingegen die Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität (objektiv, TBS) und Soziale Unterstützung einen Zusammenhang in die erwartete Richtung aufweisen. Das subjektiv erhobene

Arbeitsmerkmal Arbeitsintensität (FIT) wird in keinem der geschätzten Modelle signifikant. Hypothese F2.H2 kann daher nur zum Teil bestätigt werden.

## **6.2. Diskussion der Ergebnisse**

Die vorliegende Arbeit konnte im Rahmen eines Messwiederholungs-Designs zeigen, dass das emotionale Erleben durch internale (Circadianrhythmik) und externale Faktoren (Arbeitsbelastung) beeinflusst wird.

Im Folgenden werden die Ergebnisse für Positiven Affekt (PA) und Negativen Affekt (NA) getrennt voneinander diskutiert.

### **6.2.1. Diskussion der Ergebnisse für Positiven Affekt (PA)**

Die Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analyse zeigen, dass Positiver Affekt den Erwartungen entsprechend keinen bedeutsamen Unterschied zwischen den beiden Untersuchungszeiträumen (Früh- vs. Spätschicht) aufweist. Ebenso kann ein Effekt verschiedener Arbeitsmerkmale nicht aufgezeigt werden. Daran schließt sich die Vermutung an, dass das emotionale Erleben keinen externalen Einflüssen unterliegt. Die Annahme des Belastungs-Beanspruchungs-Konzepts (Rohmert & Rutenfranz, 1975; Richter & Hacker, 1998), die eingangs formuliert wurde (vgl. Abschnitt 3.1.), kann damit nicht auf den Positiven Affekt (PA) generalisiert werden. Arbeitsbelastungen wirken sich auf Basis dieser Untersuchung nicht empirisch nachweislich auf das emotionale Befinden im Sinne des Positiven Affekts (PA) aus. Diese Erkenntnis legt die Schlussfolgerung nahe, dass PA rein internal bzw. psycho-physiologisch gesteuert wird und bestätigt damit die Annahme eines circadianrhythmischen Einflusses. In Bezug auf die Inhaltsvalidität des Messinstruments lässt sich weiterhin ableiten, dass es sich bei der hier verwendeten Skala Positiver Affekt (PA) tatsächlich um eine reine Aktivierungsdimension mit den Polen „Desaktiviertheit vs. Aktiviertheit“ handelt (vgl. Triemer & Rau, 2001b). Diese Auffassung wird zudem durch die Befunde verschiedener Studien zu Veränderungen in PA über eine gesamte 7-Tage-Woche gestützt (z.B. Kennedy-Moore et al., 1992; Egloff et al., 1995). Verglichen mit der aktiveren, arbeitsreichen Zeit an Wochen- bzw. Werktagen erklärten die Autoren eine Abnahme in

PA und damit eine niedrigere Aktivierung an Sonn- und Samstagen durch vermehrte Ruhe- und Freizeiten.

Insgesamt bestätigen die obigen Befunde zum Positiven Affekt (PA) die vielfach postulierten Annahmen (z.B. Ilies et al., 2010; Murray, Allen & Trinder, 2002; Kline et al., 2010) zum Einfluss der Circadianrhythmik im Rahmen eines Mehr-Ebenen-Modells empirisch. Abgeleitet aus den Ergebnissen der explorativen Analyse (vgl. Abschnitt 5.2.3.) nimmt PA im Mittel (Median-Verlauf) zu Beginn des Tages stark zu und bleibt bis etwa zur Mitte des Tages auf hohem Niveau ( $PA > 1,67$ ). Erst in der zweiten Hälfte des Tages nimmt PA mit einer zweiten Spitze am späten Nachmittag rapide ab und erreicht seine niedrigsten Werte kurz vor dem Zubettgehen (siehe Abb. 8 in Anhang C Abschnitt C.1.1.).

### **6.2.2. Diskussion der Ergebnisse für Negativen Affekt (NA)**

Auch in Bezug auf den Negativen Affekt (NA) kann insgesamt eine Bestätigung der Annahmen in Fragestellung 2 (Abschnitt 3.2.) gegeben werden. Das Ergebnis der Mehr-Ebenen-Analyse zeigt einen erwarteten Effekt der Zeit sowie Untersuchungsschicht und ihrer gemeinsamen Interaktion auf der ersten Modell-Ebene. Das bedeutet, dass es Veränderungen in NA über die Zeit gibt, die darüber hinaus in eindeutiger Abhängigkeit der Untersuchungsschicht variieren. Zudem kann auf der zweiten Modell-Ebene ein Effekt der Arbeitsbelastung als externalem Faktor in Form verschiedener Arbeitsmerkmale nachgewiesen werden.

Aufgrund der Unterschiede in NA zwischen den beiden Untersuchungsschichten, kann also davon ausgegangen werden, dass die Verschiebung der Arbeitsbelastung (bedingt durch den Schicht-Wechsel) einen Effekt auf NA aufweist. In Folge dessen ist ein Einfluss der Circadianrhythmik auf NA ausgeschlossen. Negativer Affekt (NA) verändert sich in Abhängigkeit der Lage der Arbeitsbelastung, was auch grafisch im Rahmen der explorativen Analyse (Abschnitt 5.2.3.) bestätigt werden konnte. In Abbildung 11 (Anhang C Abschnitt C.1.2.) ist beispielsweise zu beobachten, dass NA in der Spätschicht deutlich höher ansteigt, spätere Tiefstwerte erreicht und niedrigere Werte in den Abendstunden aufweist als in der Frühschicht. Folglich können die obigen Befunde zum Negativen Affekt (NA) bisherige Vermutungen anderer Autoren (z.B. Clark, Watson &

Leeka, 1989; Thayer, 1987; Wood & Magnello, 1992) zum fehlenden Einfluss der Circadianrhythmik im Rahmen eines Mehr-Ebenen-Modells empirisch bestätigen.

In Bezug auf die zweite Hypothese (F2.H2.) der Fragestellung 2 zum Einfluss der Arbeitsbelastung liefert das finale Modell ebenfalls bestätigende Ergebnisse. Entsprechend der Erwartung weisen vier von fünf getesteten Arbeitsmerkmalen (Arbeitsintensität – FIT, Tätigkeitsspielraum – FIT und TBS, Soziale Unterstützung – SALSA) einen signifikanten Effekt im finalen Modell auf. Zwei der postulierten Effekte weisen zudem einen Zusammenhang in erwarteter Richtung auf (Arbeitsmerkmale objektive Arbeitsintensität – TBS, und Soziale Unterstützung). Das Arbeitsmerkmal Tätigkeitsspielraum (sowohl subjektiv als auch objektiv erfasst) weist dagegen einen unerwarteten, negativen Zusammenhang mit der abhängigen Variable NA auf, weshalb Hypothese F2.H2. nur zum Teil bestätigt werden kann. Dies kann unter Umständen auf die geringe Streuung der Arbeitsmerkmale über alle Versuchspersonen sowie niedrige Korrelationen zwischen den Arbeitsmerkmalen zurückgeführt werden. Tabellen 31 und 32 (Anhang C Abschnitt C.3.) zeigen die deskriptive Statistik der fünf Arbeitsmerkmale sowie ihre Korrelationen untereinander. Insgesamt fällt die Streuung der fünf Arbeitsmerkmale gering aus ( $SD = 0.08 - 0.58$ ). Darüber hinaus liegt der Mittelwert des Arbeitsmerkmals Arbeitsintensität (FIT) im negativen Bereich ( $M = 3.16$ ). Bei einer Skala von 1 bis 4 bedeuten hohe Werte in diesem Fall eine hohe Arbeitsintensität und damit schlechte Arbeitsgestaltung gemäß des *Job Demand Control* Modells (Karasek, 1979). Die Arbeitsmerkmale Tätigkeitsspielraum (subjektiv,  $M = 3.0$ ) und Soziale Unterstützung ( $M = 2.92$ ) liegen dagegen eindeutig im positiven Bereich der Skala. Die objektiv erhobenen Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität (TBS,  $M = -.07$ ) und Tätigkeitsspielraum (TBS,  $M = .02$ ) befinden sich nahe des Mindestprofils (Wert 0), was bedeutet, dass die untersuchten Tätigkeiten im Mittel weder sehr gut noch sehr schlecht gestaltet sind (vgl. Tabelle 31, Anhang C Abschnitt C.3.). Auffällig sind auch die Korrelationen der Arbeitsmerkmale (Tabelle 32 in Anhang C Abschnitt C.3.). Während zwischen den Arbeitsmerkmalen Arbeitsintensität (subjektiv) und Arbeitsintensität (objektiv) eine positive Korrelation von  $r = .36$  ( $p = .000$ ) besteht, korrelieren die Arbeitsmerkmale Tätigkeitsspielraum (objektiv) und Tätigkeitsspielraum (subjektiv) überhaupt nicht miteinander ( $r = .01$ ,  $p = .624$ ), was widersprüchliche Ergebnisse erklären könnte.

### 6.3. Einschränkungen der Arbeit und Ausblick

Der folgende Abschnitt setzt sich kritisch mit einzelnen Aspekten der vorliegenden Arbeit auseinander und gibt einen Ausblick auf die Notwendigkeit zukünftiger Untersuchungsvorhaben.

#### 6.3.1. Untersuchungs-Stichprobe und fehlende Werte

Fehlende Werte stellen in Messwiederholungs-Designs (unbalanciertes Design) eine häufige Problematik dar. Der Vorteil eines Mehr-Ebenen-Modells gegenüber herkömmlichen statistischen Verfahren (z.B. (M)ANOVA) besteht darin, dass eine Nutzung des gesamten Datenmaterials erfolgen kann (vgl. Hox & Roberts, 2011). Das bedeutet, dass es für ein Mehr-Ebenen-Modell unerheblich ist, ob alle Subjekte auf der ersten Modell-Ebene dieselbe Anzahl an Messwerten aufweisen und es damit Unterschiede zwischen den Abständen zweier Messzeitpunkte gibt. Zum Umgang mit fehlenden Werten in Mehr-Ebenen-Modellen schlägt Hox (2010) Daumenregeln für unterschiedliche Fragestellungen vor. Bei Interesse der festen Effekte orientiert er sich an der von Kreft (1996) empfohlenen 30/30 Daumenregel, die auf jeder Modell-Ebene mindestens 30 Messobjekte erfordert. Liegt der Fokus der Untersuchung auf der Analyse von Ebenen-übergreifenden Effekten (*cross level interactions*), sollte die Anzahl der Personen auf der zweiten Modell-Ebene höher sein (mindestens 50 Individuen), wobei die Anzahl der Messzeitpunkte auf der ersten Modell-Ebene auch niedriger ausfallen kann (mindestens 20 Messzeitpunkte). Besteht ein Interesse hinsichtlich der zufälligen Effekte (*random effects*) bzw. der Größe von Varianz- und Kovarianz-Parametern, so empfiehlt Hox (2010) eine Mindest-Anzahl von 100 Personen auf der zweiten Modell-Ebene und jeweils mindestens 10 Erhebungszeitpunkten.

Die in dieser Arbeit herangezogene Untersuchungs-Stichprobe hat einen Umfang von  $N = 49$  Personen. Damit sind die Anforderungen für die zweite Modell-Ebene, die Kreft (1996) formulierte, erfüllt. In Bezug auf die erste Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) sind diese Mindest-Anforderungen jedoch nicht gegeben. Die Anzahl der gültigen Messzeitpunkte schwankt hier zwischen 12 und 32 Messzeitpunkten und beträgt im Mittel 25. Auch wenn Hox (2010, S. 234) festhält, dass Größenunterschiede

auf der ersten Modell-Ebene (Ebene der Messzeitpunkte) in Mehr-Ebenen-Analysen weniger verantwortlich sind für Teststärke und Genauigkeit der Ergebnisse als die Anzahl der Personen auf der zweiten Modell-Ebene (Ebene der Personen), ist eine Reduktion der Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Daten und damit auch der Ergebnisse nicht auszuschließen.

Weiterhin kann die Stichprobe in Bezug auf ihre Repräsentativität kritisiert werden. Zum einen stellt sie keinen repräsentativen Durchschnitt der erwerbstätigen Gesamtbevölkerung dar. Grund dafür ist die Auswahl der Untersuchungsbetriebe im Rahmen verschiedener Forschungsprojekte, die über einen längeren Untersuchungszeitraum erhoben wurden. Ein Großteil der untersuchten Arbeitstätigen stammt aus dem Gesundheitswesen ( $n = 37$ , 76%), während 12 (23%) Personen aus der Dienstleistungsbranche (Reisezentrum) teilgenommen haben. Zum anderen ist der Anteil an Frauen, die an dieser Untersuchung teilgenommen haben, mit 84% ( $n = 41$ ) deutlich überrepräsentiert. Dieser hohe Anteil ist auf die untersuchten Branchen zurückzuführen, in denen der Frauen-Anteil in der Belegschaft per se höher vertreten ist. Da die Teilnahme an der Untersuchung freiwillig war, lag die Zusammensetzung der Stichprobe außerhalb des Kontrollbereichs der Versuchsleitung. Auf eine Kontrolle des Geschlechts wurde auf Grund der ungleichen Gruppengrößen verzichtet. Zudem war das Ziel dieser Arbeit, die Anzahl erklärender Prädiktoren in der Modell-Schätzung möglichst gering zu halten und damit eine Einschränkung der Teststärke zu verhindern. Eine Generalisierbarkeit der Ergebnisse auf die Gesamtpopulation ist aus den dargestellten Gründen folglich nicht möglich.

Zukünftige Untersuchungen im Rahmen eines ambulanten Assessments sollten auf eine ausreichend große ( $N > 100$ ) und repräsentative (zumindest hinsichtlich Branche/Beruf, Geschlecht und Alter) Stichprobe zurückgreifen. Je Untersuchungsperson sollten mindestens 20 gültige Messungen vorliegen, um die Ergebnisse als valide und reliabel gelten zu lassen.



### 6.3.2. Datenerfassung mittels Selbstbericht – Debatte zur Introspektion

Robinson und Clore (2002) berichteten in Ihren Forschungsarbeiten über retrospektive Verzerrungen in Selbstberichten über emotionale Erfahrungen. Ihnen zufolge könne sich ein Individuum nicht direkt an die Gefühle erinnern, die es in einer bestimmten Situation erlebt habe. Die berichteten Gefühle beziehen sich, den Autoren zufolge, auf unterschiedliche Quellen zur Rekonstruktion dieser Gefühle: zum einen auf selektiv in diesem Zusammenhang erinnerte Gefühle und zum anderen auf das persönliche Wissen darüber, welche Gefühle normalerweise in einer solchen Situation auftreten (vgl. auch Schwarz, 2007).

Schmidt-Atzert (2009, S. 344) hält dagegen die „Befürchtung, bei der Erforschung von Gefühlen in die Tradition der Introspektion zurückzufallen“ für unberechtigt, da er grundsätzlich annimmt, dass der Bericht über Gefühle sich auf etwas beziehe, das tatsächlich als Gefühl bezeichnet wird. Die Verwendung von Gefühlswörtern stelle demnach die für wissenschaftliche Zwecke eleganteste Methode dar, Zugang zum Innenleben eines Individuums zu erlangen.

Weiterhin argumentiert Schmidt-Atzert (2009), dass die Gefahr von Informationsverlust und Verzerrungen im gedächtnisbasierten Bericht zunimmt, wenn Beschreibungen der Gefühle sich auf zeitlich zurückliegende Ereignisse oder Beobachtungsphasen beziehen. In Untersuchungen zu verschiedenen Emotionen sowie körperlichen Beschwerden konnte beispielsweise gezeigt werden, dass insbesondere Phasen mit Spitzenintensitäten sowie am Ende des Erhebungszeitraums höheren Einfluss in retrospektiven Berichten haben (vgl. Ebner-Priemer et al., 2006; Schwarz, 2007). Schmidt-Atzert (2009, S. 359) erklärt diesen Urteilsfehler mit der mangelnden Verfügbarkeit aller Informationen im episodischen Gedächtnis: „Verzerrungen kommen dadurch zustande, dass manche Informationen schneller verloren gehen als andere“. Eine weitere Ursache für retrospektive Verzerrungen (auch als Retrospektionseffekt bezeichnet) führt er auf den Einfluss von semantischem Wissen, das auf impliziten Theorien beruht, zurück (vgl. auch Humrichouse et al., 2007). In einer Studie von McFarland, Ross und DeCourville (1989) konnte beispielsweise gezeigt werden, dass Frauen mit dem Wissen über ihren Menstruationszyklus ihr Befinden in der prämenstruellen Phase schlechter einstufen als bei der kontinuierlichen Erfassung ihres

Befindens. Ebenso konnte bewiesen werden, dass Menschen retrospektiv ihr Befinden an Urlaubs- und Wochenendtagen überschätzen, während sie ihre Stimmung an Montagen und während der Arbeitszeit unterschätzen.

Während die Verminderung des Retrospektionseffekts auf der einen Seite einen Vorteil des ambulanten Assessments bzw. der unmittelbaren Erfassung von Befindensdaten darstellt (vgl. Ebner-Priemer & Koudela, 2014), besteht ein wesentlicher Nachteil dieser Methode in der Reaktivität (vgl. Buschor & Schallberger, 2005). Damit ist die Verzerrung der Befindens-Aussagen bedingt durch die Messung selbst gemeint. Bungard, Holling und Schultz-Gambard (1996, S. 225) bezeichnen ein Verfahren als reaktiv, „wenn Versuchspersonen wissen bzw. bemerken, dass sie im Rahmen einer wissenschaftlichen Studie beobachtet oder befragt werden und deshalb auf den Messvorgang als solchen wie auch immer reagieren“. Ihnen zufolge ist der Anteil reaktiven Verhaltens, z.B. im Sinne von sozialer Erwünschtheit, bei dem Untersuchungsdesign *Experience Sampling Method* recht hoch und damit die Validität der Methode eingeschränkt (vgl. dazu auch Spector, 2006). Nichtsdestotrotz ziehen sie eine alltagsnahe Datenerhebung mittels ambulanten Assessment einer häufigen Befragung im Labortsetting vor (Bungard, Holling & Schultz-Gambard, 1996).

In der vorliegenden Untersuchung wurde das emotionale Erleben (Positiver und Negativer Affekt) ambulant gemessen, d.h. während die Probanden ihren alltäglichen Tätigkeiten nachgingen. In Erwägung des Aufwands auf der einen Seite und des Daten-Nutzens auf der anderen Seite wurde ein Messwiederholungs-Design gewählt, das über einen vergleichsweise (z.B. Kennedy-Moore et al., 1992) kurzen Erhebungszeitraum von 24 Stunden verläuft mit einem Abstand zwischen den Messungen von 60 Minuten. In Kombination mit der kurzen Bearbeitungsdauer von 2-3 Minuten einer Einzel-Befragung wurde die Intention verfolgt, eine Unterbrechung des Alltagsgeschehens und damit reaktives Verhalten möglichst gering zu halten. Dennoch kann eine Reaktivität auf den Messvorgang nicht gänzlich eliminiert werden, weshalb die selbstberichteten Daten mit Vorsicht zu interpretieren sind.

Für eine Übersicht über die Vorteile und Nachteile sowie Möglichkeiten zur Verbesserung der Datenqualität in Studien des Ambulanten Assessments sei an dieser Stelle auf Schlicht, Ebner-Priemer und Kanning (2014) verwiesen.

### 6.3.3. Einfluss personenspezifischer Faktoren – Persönlichkeit und Chronotypen

Die berichteten Ergebnisse zeigen für beide abhängige Variablen Positiver (PA) und Negativer Affekt (NA) signifikante Varianzen der zufälligen Effekte des konstanten Terms (*random intercept*) und der Zeit (*random slope*). Das bedeutet, dass sich die Personen sowohl im Ausgangsniveau zum Zeitpunkt 0 als auch in ihrem Zusammenhang zwischen PA bzw. NA und der Zeit voneinander unterscheiden. Auch wenn insgesamt nur ein geringer Anteil der Gesamtvarianz in den abhängigen Variablen (PA: 16%, NA: 14%) durch die Personen-Ebene erklärt wird, so stellt sich doch die Frage, worauf diese interindividuellen Unterschiede zurückgeführt werden können?

Eine Erklärung der interpersonellen Variabilität ist nur zum Teil durch die Arbeitsbelastung nachvollziehbar, da dieser Effekt lediglich für den Negativen Affekt (NA) nachgewiesen werden kann.

Eine weitere Erklärungs-Möglichkeit liefern Studien zum Zusammenhang verschiedener Persönlichkeitsmerkmale und dem emotionalen Erleben. Beispielsweise konnten Triemer und Rau (2001a) zeigen, dass Neurotizismus, Ängstlichkeit und Neigung zu schlechter Laune mit dem Erleben Negativer Affektivität und der Abwesenheit Positiver Affektivität korrelieren. Weiterhin haben Friedberg und Quick (2007) sowie Henry et al. (2006) in Feldstudien einen Zusammenhang zwischen dem Persönlichkeitsmerkmal Alexithymie (= Unfähigkeit, die eigenen Gefühle wahrzunehmen und zu benennen) und aktuellem negativen Befinden gefunden ( $r = .21 - .40$ ). Mehrere Studien zeigen weiterhin bedeutsame Zusammenhänge zwischen emotionalem Erleben und den Persönlichkeitsmerkmalen Selbstwirksamkeit (z.B. Merz & Roesch, 2011), Extraversion (z.B. Burger & Caldwell, 2000), Neurotizismus (Nemanick & Munz, 1997; Rusting & Larsen, 1997; Yik & Russell, 2001) und Gewissenhaftigkeit (Giluk, 2009).

Insgesamt deuten die Befunde jedoch darauf hin, dass ein Zusammenhang zwischen Positivem (PA) und Negativem Affekt (NA) und Persönlichkeitsmerkmalen nur dann als gesichert gelten kann, wenn PA und NA als Indikatoren dispositioneller Tendenzen (*trait*) statt aktuellen emotionalen Erlebens (*state*) verwendet werden (vgl. Krohne, 2009; Spector, 2006). Wird das aktuelle emotionale Erleben als ein habituelles Konstrukt erfasst, sind die Zusammenhänge zu Persönlichkeitsmerkmalen deutlich geringer.

Eine weitere Ursache zur Entstehung interpersoneller Differenzen im Positiven Affekt (PA) können verschiedene Chronotypen darstellen (vgl. Juda, Vetter & Roenneberg, 2013; Tonetti et al., 2012). Chronotypen unterscheiden sich in Ihren tageszeitlichen Spitzen (Höchstwerte) bestimmter physiologischer Parameter wie z.B. Cortisol-Konzentration, Körpertemperatur und kardiovaskuläre Aktivität (vgl. Morris, Aeschbach & Scheer, 2012; Wehr, Aeschbach & Duncan, 2001; Wyatt et al., 1999). Erst vor wenigen Jahren konnten die biologischen Ursachen dieser zyklischen Veränderungen aufgedeckt werden. Forscher (u.a. Bidder, 2011) fanden heraus, dass das für die Chronotypen zuständige Gen PER2 (*Period circadian protein homolog 2*) bei Frühtypen (den sog. „Lerchen“) einen kürzeren Rückkopplungsmechanismus aufweist und damit die biologische Uhr schneller verläuft als die äußere Tageszeit (vgl. auch Merrow et al., 2006; Padmanabhan et al., 2012). Entsprechend wachen die Frühtypen früher am Morgen auf und gehen früher zu Bett. Spättypen (sog. „Eulen“) dagegen haben einen längeren Rückkopplungsmechanismus in der PER2-Produktion und weisen damit einen tageszeitlich späteren Aktivitätszyklus auf als dies bei den Normaltypen der Fall ist.

In diesem Zusammenhang entwickelten auch Horne und Östberg (1976; vgl. auch Taillard et al., 2004) einen Fragebogen, der die eindimensionale bipolare Persönlichkeitsvariable *Morningness-Eveningness* erfasst. Studien konnten zeigen, dass es Unterschiede zwischen den sogenannten *Morning*-Typen (*M-type*) und *Evening*-Typen (*E-type*) in verschiedenen psychophysiologischen Parametern am Morgen und Abend gibt. Beispielsweise zeigen M-Typen am Morgen ein höheres Niveau kardiovaskulärer Aktivität (Herzfrequenz, Blutdruck) sowie eine vermehrte Kortisol-Produktion, während E-Typen ihr Aktivierungsmaximum am Abend erreichen (Kerkhof & Lancel, 1991; Bailey & Heitkemper, 1991; Krohne, 2009).

Abweichungen vom individuellen chronotypischen Verlauf (im Englischen als *Social Jetlag* bezeichnet) können Leistungseinschränkungen sowie gesundheitliche Folgen nach sich ziehen, darunter beispielsweise Schlafstörungen, gastrointestinale und kardiovaskuläre Erkrankungen, verringerte Immunstärke, Fettleibigkeit und Affektstörungen (vgl. Juda, Vetter & Roenneberg, 2013; Foster et al., 2013; Germain & Kupfer, 2008; Haraszi et al., 2014; Krohne, 2009; Morris, Yang & Scheer, 2012; Roenneberg et al., 2012; Smith & Eastman, 2012; Wirz-Justice, 2006,).

Da in der vorliegenden Arbeit die Ausprägung verschiedener Chronotypen nicht erfasst wurde, kann ihr Effekt auf interindividuelle Unterschiede im Positiven Affekt (PA) auch nicht geprüft werden. Allerdings wird in Anbetracht des vergleichsweise kleinen Anteils von 16% an der Gesamt-Varianzaufklärung durch die zweite Modell-Ebene (Personen-Ebene) der Effekt verschiedener Chronotypen als gering vermutet. Ähnlich verhält es sich mit dem Einfluss von Persönlichkeitsmerkmalen auf die abhängige Variable PA. Nichtsdestotrotz können direkte oder moderierende Einflüsse nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Eine Überprüfung des Einflusses personenspezifischer Variablen auf das aktuelle emotionale Erleben in zukünftigen Studien wird daher empfohlen.

#### **6.3.4. Kausalität**

Da es sich bei der vorliegenden Arbeit um ein Querschnitts-Design handelt, kann bei der Interpretation der Ergebnisse nicht von einer Kausalität der gefundenen Effekte ausgegangen werden. Dennoch kann durch die Verwendung des Mehr-Ebenen-Ansatzes eine optimierte Schätzung von Parametern im Rahmen der Regressionsgleichung vorgenommen werden. Wachstumparameter werden auf der Ebene geschätzt, in der die Variablen auch erhoben wurden. So können gewünschte Personenvergleiche (*between subjects*) unter Berücksichtigung der personenspezifischen Variabilität (*within subjects*) vorgenommen werden. Effekte können damit unter Ausschluss von Einschränkungen der Teststärke (bedingt durch Aggregation/ Disaggregation) und Modellgüte (bedingt durch Interkorrelationen der Messzeitpunkte) geschätzt werden. Dennoch kann die Annahme eines tatsächlichen Einflusses verschiedener Faktoren auf das aktuelle emotionale Erleben nur durch adäquate Längsschnittuntersuchungen verifiziert werden. Zudem wird empfohlen, die gefundenen Ergebnisse anhand psychophysiologischer Messverfahren (z.B. ambulantes Blutdruck-Monitoring) sowie einer stärkeren Verschiebung der Arbeitsbelastung im Rahmen von Nachtschicht-Arbeit zu validieren (vgl. Cacioppo, 2004; Mitsutake et al., 2002; Schlicht, Ebner-Priemer & Kanning, 2014; Vaidya, Pati & Parganiha, 2012).

## 6.4. Neuigkeitswert der Arbeit und praktische Implikationen

Die vorliegende Arbeit hat erstmals anhand eines Mehr-Ebenen-Designs den Nachweis über das Vorhandensein externaler (Arbeitsbelastung) und internaler (Circadianrhythmik) Effekte auf das aktuelle emotionale Erleben im Sinne des Positiven (PA) und Negativen Affekts (NA) erbringen können.

Gegenüber bisherigen Untersuchungen kann der tatsächliche Schwankungs-Verlauf von PA und NA in Abhängigkeit verschiedener Faktoren nur durch den Vergleich zweier Messzeiträume (hier verschiedene Arbeitsschichten) geprüft werden. Die Annahme war, dass durch die unterschiedliche Lage der Arbeitsbelastung Unterschiede zwischen den Erhebungszeiträumen (Früh- vs. Spätschicht) auf zwei Ursachen zurückgeführt werden können: Einerseits können Änderungen in PA auf die Arbeitsbelastung selbst, und damit die Auswirkungen verschiedener Arbeitsmerkmale, und andererseits auf eine Abhängigkeit von der Circadianrhythmik zurückgeführt werden.

Insgesamt wurden die Annahmen zum Einfluss der Circadianrhythmik auf das emotionale Erleben bestätigt. In Bezug auf die Arbeitsbelastung konnten die Ergebnisse der Mehr-Ebenen-Analysen nur zum Teil die Annahmen verifizieren. Während das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept (Rohmert & Rutenfranz, 1975; Richter & Hacker, 1998) für NA zumindest für die Arbeitsmerkmale Arbeitsintensität und Soziale Unterstützung übertragbar scheint, kann für die abhängige Variable PA kein Effekt der Arbeitsbelastung nachgewiesen werden.

Damit liefert die vorliegende Arbeit in doppelter Hinsicht einen essentiellen Beitrag zur aktuellen Forschungslage in der Occupational Health Psychology. Zum einen ist Stimmung (Valenzdimension) offensichtlich abhängig von der Güte der Arbeitsmerkmale. Das (objektive) Vorhandensein von Arbeitstätigkeiten, die eine hohe Arbeitsintensität bedingen, sowie das Ausmaß der wahrgenommenen sozialen Unterstützung spielen dabei eine entscheidende Rolle. Eine positive Stimmung (hoher Negativer Affekt) geht mit einer (objektiv) niedrigeren Arbeitsintensität und einer wahrgenommenen höheren sozialen Unterstützung einher. Menschen, die also Unterstützung in ihrem sozialen Umfeld wahrnehmen und Aufgaben mit vergleichsweise geringeren Arbeitsanforderungen haben, fühlen sich demnach friedlicher, angstfreier, entspannter, ruhiger, zufriedener, glücklicher und besser gelaunt. Positive Stimmung

bzw. die Abwesenheit negativer Stimmung bei der Arbeit hängt in Folge nachweislich mit Leistungs- und Gesundheitsmerkmalen wie beispielsweise Kreativität (Amabile et al., 2005, James et al., 2004), Motivation (Isen & Reeve, 2005; Martin et al., 1993; Frese, 1990), Arbeitszufriedenheit (Schlett & Ziegler, 2014; Kafetsios & Zampetakis, 2008; Brief, Butcher & Roberson, 1995; Connolly & Viswesvaran, 2000), Produktivität und Informationsverhalten (Doucet, Thatcher & Thatcher, 2012; Rothbard & Wilk, 2011), kardiovaskulären Erkrankungen (Booth-Kewley & Friedman, 1987), prosozialem Verhalten (George, 1990, 1991; Fay & Sonnentag, 2012), Gedächtnisleistung (Lee & Sternthal, 1999), Risikoverhalten (Blanchette & Richards, 2010) und Schmerzempfinden (Pressman & Cohen, 2005) zusammen (vgl. auch Izard, 2010). Dementsprechend resultiert aus den Ergebnissen dieser Arbeit die Empfehlung, die Stimmung als bisher vernachlässigtes Konstrukt im Rahmen von Untersuchungen des betrieblichen Gesundheitsmanagements miteinzubeziehen. Auch in der Evaluation von Arbeitsgestaltungsmaßnahmen ist Stimmung (Valenzdimension) als eine abhängige Variable zu betrachten und überprüfen.

Darüber hinaus scheint die Stimmung (Aktivierungsdimension Positiver Affekt) einem bedeutsamen Einfluss der Circadianrhythmik zu unterliegen. Hier liegt die praktische Implikation nahe, Arbeitsgestaltungsmaßnahmen vermehrt auf die Lage der Arbeitsbelastung über einen Arbeitstag abzustimmen. Entsprechend des zeitlichen Verlaufs des Positiven Affekts über einen Tag macht es beispielsweise Sinn, Tätigkeiten mit hohem Aktivierungs- und Schwierigkeitsgrad in Phasen mit hohem Positiven Affekt zu legen. Menschen, die sich während einer Tätigkeit voller Energie, motiviert, hellwach, begeistert, zielgerichtet und konzentriert fühlen (also hohe Werten im Positiven Affekt aufweisen), fällt es leichter, schwierige Aufgaben zu bewältigen (vgl. Barsade & Gibson, 2007; Brief & Weiss, 2002; Doucet, Thatcher & Thatcher, 2012; Frese, 1990; Isen, 2001; Lee & Sternthal, 1999; Martin et al., 1993; Schüler, 2007) und in Folge leistungsfähiger und gesünder zu arbeiten.

## Literaturverzeichnis

- Abele-Brehm, A. & Brehm, W. (1986). Zur Konzeptualisierung und Messung von Befindlichkeitsskalen (BFS). *Diagnostica*, 32(3), 209-228.
- Adolphs, D., Tranel, H., Damasio, A. & Damasio (1994). Impaired recognition of emotion in facial expressions following bilateral damage to the human amygdala. *Nature*, 372, 669-672.
- Alliger, G. M. & Williams, K. J. (1993). Using signal-contingent experience sampling methodology to study work in the field: A discussion and illustration examining task perceptions and mood. *Personnel Psychology*, 46(3), 525–549.
- Amabile, T. M., Barsade, S. G., Mueller, J. S. & Staw, B. M. (2005). Affect and creativity at work. *Administrative Science Quarterly*, 50(3), 367–403.
- Averill, J. R. (1975). A semantic atlas of emotional concepts. *JSAS Catalogue of Selected Documents in Psychology*, 5, 330.
- Bailey, S. L. & Heitkemper, M. M. (1991). Morningness-eveningness and early morning salivary cortisol levels. *Biological Psychology*, 32, 181-192.
- Balducci, C., Schaufeli, W. B. & Fraccaroli, F. (2011). The job demands–resources model and counterproductive work behaviour: The role of job-related affect. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 20(4), 467–496.
- Baltes-Götz, B. (2013a). *Behandlung fehlender Werte in SPSS und Amos*. Zentrum für Informations-, Medien- und Kommunikationstechnologie (ZIMK), Universität Trier.
- Baltes-Götz, B. (2013b). Analyse von hierarchischen linearen Modellen mit der SPSS-Prozedur MIXED. Zentrum für Informations-, Medien- und Kommunikationstechnologie (ZIMK), Universität Trier.
- Bamberg, E., Mohr, G. & Steinmetz, B. (2012). Arbeit und Gesundheit - Wirkung von Arbeit. In E. Bamberg, G. Mohr & C. Busch (Eds.), *Arbeitspsychologie. Bachelorstudium Psychologie* (S. 111–133). Göttingen: Hogrefe.
- Barling, J. & Kryl, I. P. (1990). Moderators of the relationship between daily work stressors and mood. *Work & Stress*, 4(4), 319–329.
- Barsade, S. G. & Gibson, D. E. (2007). Why does affect matter in organizations? *Academy of Management Perspectives*, 21(1), 36–59.



- Beal, D. J., Trougakos, J. P., Weiss, H. M. & Dalal, R. S. (2013). Affect spin and the emotion regulation process at work. *Journal of Applied Psychology*, 98(4), 593–605.
- Becker, P. (1989). *Trierer Persönlichkeitsfragebogen (TPF)*. Göttingen: Hogrefe.
- Becker, P. (1991). Theoretische Grundlagen. In A. Abele & P. Becker (Eds.), *Materialien. Wohlbefinden. Theorie, Empirie, Diagnostik* (13–50). Weinheim: Juventa Verlag.
- Beedie, C., Terry, P. & Lane, A. (2005). Distinctions between emotion and mood. *Cognition & Emotion*, 19(6), 847–878.
- Bentler, P. M. (1969). Semantic space is (approximately) bipolar. *Journal of Psychology*, 71, 33-40.
- Bidder, J. (2011). *Chronobiologie – Eine Gesellschaft im Jetlag*. Focus-Online Bericht vom 16.07.2011. Erschienen auf [http://www.focus.de/gesundheit/gesundleben/schlafen/chronobiologie/chronobiologie/chronobiologie\\_aid\\_27627.html](http://www.focus.de/gesundheit/gesundleben/schlafen/chronobiologie/chronobiologie/chronobiologie_aid_27627.html)
- Birbaumer, N. & Schmidt, R. F. (2006). *Biologische Psychologie* (6. Aufl.). Springer-Lehrbuch. Heidelberg: Springer.
- Blanchette, I. & Richards, A. (2010). The influence of affect on higher level cognition: A review of research on interpretation, judgement, decision making and reasoning. In , D. Hermans & J. d. Houwer (2010), *Cognition and Emotion: Reviews of Current Research and Theories* (pp. 267-355). Hove, East Sussex: Psychology Press.
- Bohlin, G. & Kjellberg, A. (1973). Self reported arousal during sleep deprivation and its relation to performance and physiological variables. *Scandinavian Journal of Psychology*, 14(1), 78-86.
- Booth-Kewley, S. & Friedman, H. S. (1987). Psychological predictors of heart disease: A quantitative review. *Psychological Bulletin*, 101, 343-362.
- Borgatta, E. F. (1961). Mood, personality, and interaction. *Journal of General Psychology*, 64(1), 105–137.
- Brandstätter, H. (1983). Emotional responses to other persons in everyday lif situations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(4), 871-883.
- Brandstätter, H., Grossmann, M. & Philipp, G. (1992). Gefühle im Alltag - berichtet von Frauen und Männern. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 23(1), 64–76.
- Brief, A. P., Butcher, A. H. & Roberson, L. (1995). Cookies, disposition, and job attitudes: The effects of positive mood-inducing events and negative affectivity on job

- satisfaction in a field experiment. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 62(1), 55-62.
- Brief, A. P. & Roberson, L. (1989). Job Attitude Organization: An Exploratory Study. *Journal of Applied Social Psychology*, 19(9), 717-727.
- Brief, A. P., & Weiss, H. M. (2002). Organizational behavior: Affect in workplace. *Annual Review of Psychology*, 53(1), 279-307.
- Briner, R. B. (1999). The neglect and importance of emotion at work. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 8(3), 323-346.
- Bungard, W., Holling, H. & Schultz-Gambard, J. (1996). *Methoden der Arbeits- und Organisationspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Burger, J. M. & Caldwell, D. F. (2000). Personality, social activities, job-search behavior and interview success: Distinguishing between PANAS trait positive affect and NEO extraversion. *Motivation and Emotion*, 24(1), 51-62.
- Burke, M. J., Brief, A. P., George, J. M. & Roberson, L. (1989). Measuring affect at work: Confirmatory analysis of competing mood structures with conceptual linkage to cortical regulatory systems. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(6), 1091-1102.
- Buschor, C. & Schallberger, U. (2005). *Liefert die Teilnahme an einer ESM-Studie einen persönlichen Gewinn? Handelt es sich dabei um Reaktivitätseffekte?* Forschungsbericht Projekt "Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit". Zürich: Fachrichtung Angewandte Psychologie des Psychologischen Instituts der Universität.
- Bush, L. E. (1973). Individual differences multidimensional scaling of adjectives denoting feelings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 25, 50-57.
- Büssing, A. & Glaser, J. (1991). Zusammenhänge zwischen Tätigkeitsspielräumen und Persönlichkeitsförderung in der Arbeitstätigkeit. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 35, 122-136.
- Cacioppo, J. T., Berntson, G. G., Larsen, J. T., Poehlmann, K. M. & Ito, T. A. (2000). The psychophysiology of emotion. In M. Lewis & J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions* (2nd ed., pp. 173-191). New York: Guilford.
- Cacioppo, J. T. (2004). Feelings and emotions: Roles for electrophysiological markers. *Biological Psychology*, 67(1-2), 235-243.

- Caplan, R. D. & Udrys, I. (1982). *Arbeit und Gesundheit: Stress und seine Auswirkungen bei verschiedenen Berufen. Schriften zur Arbeitspsychologie: Nr. 35*. Bern: Huber.
- Carlson, J. G. & Hatfield, E. (1992). *Psychology of emotion*. Fort Worth: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers.
- Clark, L. A. & Watson, D. (1988). Mood and the mundane: Relations between daily life events and self-reported mood. *Journal of Personality and Social Psychology, 54*(2), 296–308.
- Clark, L. A., Watson, D. & Leeka, J. (1989). Diurnal variation in the positive affects. *Motivation and Emotion, 13*, 205–234.
- Cliff, N. & Young, F. W. (1968). On the relation between unidimensional judgments and multidimensional scaling. *Organizational Behavior and Human Performance, 3*, 269–285.
- Connolly, J. J. & Viswesvaran, C. (2000). The role of affectivity in job satisfaction: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences, 29*, 265–281.
- Cornélissen, G., Watson, D., Mitsutake, G., Fiser, B., Siegelová, J., Dusek, J. & Halberg, F. (2005). Mapping of circaseptan and circadian changes in mood. *Scripta Medica (Brno), 78*(2), 89–98.
- Csikszentmihalyi, M. & Larson, R. (1987). Validity and reliability of the Experience Sampling Method. *Journal of Nervous and Mental Disease, 175*, 529–536.
- Cunningham, M. R. (1979). Weather, mood, and helping behavior: Quasi experiments with the sunshine samaritan. *Journal of Personality and Social Psychology, 37*(11), 1947–1956.
- Daly, E., Lancee, W. & Polivy, J. (1983). A conical model for the taxonomy of emotional experience. *Journal of Personality and Social Psychology, 45*(2), 443–457.
- Deckers, L. (2005). *Motivation: Biological, psychological, and environmental* (2nd ed.). Boston: Pearson/ Allyn & Bacon.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F. & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology, 86*(3), 499–512.
- Deutsches Institut für Normung (2000). *Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung - DIN EN ISO 10075-1*. Berlin: Beuth.
- Diener, E. & Emmons, R. A. (1984). The independence of positive and negative affect. *Journal of Personality and Social Psychology, 47*(5), 1105–1117.

- Doucet, L., Thatcher, S. M. B. & Thatcher, M. E. (2012). The effects of positive affect and personal information search on outcomes in call centers: An empirical study. *Decision Support Systems*, 52(3), 664-673.
- Dudenredaktion (Ed.). (2007). *Duden: Das Herkunftswörterbuch: Etymologie der deutschen Sprache. Die Geschichte der deutschen Wörter bis zur Gegenwart*. Mannheim.
- Dunckel, H. (1999). *Handbuch psychologischer Arbeitsanalyseverfahren*. Zürich: vdf Hochschulverlag AG.
- Ebner-Priemer, U.W., Kuo, J., Welch, S. S., Thielgen, T., Witte, S., Linehan, M. & Bohus, M. (2006). A valence-dependent group-specific recall bias of retrospective self-reports – A study of Borderline Personality Disorder in everyday life. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 194(10), 774-779.
- Ebner-Priemer, U. W. & Koudela, S. (2014). *Erfassung psychophysiologischer Studienbelastung durch Ambulantes Assessment*. Vortrag auf der ZEM-Fachtagung (Zentrum für Evaluation und Methoden) im März 2014: Anwendung EDV und online-gestützter Instrumente zur Verbesserung der Studienbedingungen, Bonn.
- Egloff, B., Tausch, A., Kohlmann, C. W. & Krohne, H. W. (1995). Relationships between time of day, day of the week, and positive mood: Exploring the role of the mood measure. *Motivation and Emotion*, 19(2), 99–110.
- Ekman, P. (1994). Are there basic emotions? In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *Series in Affective Science. The Nature of Emotion. Fundamental Questions* (pp. 15–19). New York: Oxford University Press.
- Ekman, P. (1994). Moods, emotions, and traits. In P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *Series in Affective Science. The Nature of Emotion. Fundamental Questions* (pp. 56–58). New York: Oxford University Press.
- Ekman, P., Sorenson, E. R. & Friesen, W. V. (1969). Pan-cultural elements in facial displays of emotion. *Science*, 164, 38-75.
- Ekman, P. & Friesen, W. V. (1971). Constants across cultures in the face and emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 17(2), 124–129.
- Elfenbein, H. A. (2007). Emotion in organizations. *The Academy of Management Annals*, 1(1), 315–386.

- Fahrenberg, J. (2011). Alltagsnahe Erfassung von Episoden und Tagesläufen. In G. Jüttemann (Hrsg.), *Biographische Diagnostik* (S. 214-221). Lengerich: Pabst.
- Fahrenberg, J., Bolkenius, K., Maier, S., Schmidt, M., Foerster, F., Hüttner, P., Käßler, C. & Leonhart, R. (2002). *Forschungsberichte des Psychologischen Instituts der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. Nr. 156 - Evaluation des Retrospektionseffektes. Untersuchungen mit MONITOR*. Freiburg: Forschungsgruppe Psychophysiologie.
- Fahrenberg, J. & Myrtek, M. (2001). *Progress in Ambulatory Assessment: Computer-Assisted Psychological and Psychophysiological Methods in Monitoring and Field Studies*. Seattle: Hogrefe & Huber Publishers.
- Fay, D. & Sonnentag, S. (2012). Within-person fluctuations of proactive behavior: How affect and experienced competence regulate work behavior. *Human Performance*, 25(1), 72–93.
- Fehr, B. & Russell, J. A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113(3), 464–486.
- Feldmann Barrett, L. & Russell, J. A. (1998). Independence and bipolarity in the structure of current affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 74(4), 967–984.
- Field, A. (2005). *Discovering Statistics Using SPSS* (2.th ed.). London: Sage Publications.
- Flynn, N. & James, J. E. (2009). Relative effects of demand and control on task-related cardiovascular reactivity, task perceptions, performance accuracy, and mood. *International Journal of Psychophysiology*, 72(2), 217–227.
- Ford, E. & Ayers, S. (2009). Stressful events and support during birth: The effect on anxiety, mood and perceived control. *Journal of Anxiety Disorders*, 23(2), 260–268.
- Foster, R. G., Peirson, S. N., Wulff, K., Winnebeck, E., Vetter, C. & Roenneberg, T. (2013). Sleep and circadian rhythm disruption in social jetlag and mental illness. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 119, 325-346.
- Fox, S., Spector, P. E. & Miles, D. (2001). Counterproductive work behavior (CWB) in response to job stressors and organizational justice: Some mediator and moderator tests for autonomy and emotions. *Journal of Vocational Behavior*, 59(3), 291–309.
- Frese, M. (1987). A concept of control: Implications for stress and performance in human-computer interaction. In G. Salvendy, S. L. Sauter & J. J. Hurrell (Eds.), *Social, Ergonomic, and Stress Aspects of Work with Computers* (pp. 107–128). Amsterdam: Elsevier Science.

- Frese, M. (1989). Gütekriterien der Operationalisierung von sozialer Unterstützung am Arbeitsplatz. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 43(2), 112–121.
- Frese, M. (1990). Arbeit und Emotion: Ein Essay. In Frei, F. und Udris, I. (Hrsg.), *Das Bild der Arbeit* (S. 285-301). Bern.
- Frijda, N. H. (1986). *The emotions. Studies in emotion and social interaction*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Frijda, N. H., Ortony, A., Sonnemans, J. & Clore, G. L. (1992). The complexity of intensity: Issues concerning the structure of emotion intensity. In M. S. Clark (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology: Vol. 13. Emotion* (pp. 60–89). Newbury Park: Sage Publications.
- Fuller, J. A., Stanton, J. M., Fisher, G. G., Spitzmüller, C., Russell, S. S. & Smith, P. C. (2003). A lengthy look at the daily grind: Time series analysis of events, mood, stress, and satisfaction. *Journal of Applied Psychology*, 88(6), 1019–1033.
- Ganster, D. C. & Fusilier, M. R. (1989). Control in the workplace. In C. L. Cooper & I. Robertson (Eds.), *International Review of Industrial and Organizational Psychology* (pp. 235–280). London: Wiley.
- Gebele, N. (2009). *Arbeit und Gesundheit. Zur objektiven Erfassung von Tätigkeitsmerkmalen nach dem Job Demand-Control Modell* (Dissertation). Philipps-Universität Marburg, Marburg.
- Gebele, N., Morling, K., Rösler, U. & Rau, R. (2011). Objektive Erfassung von Job Demands und Decision Latitude sowie Zusammenhänge der Tätigkeitsmerkmale mit Erholungsunfähigkeit. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 55(1), 32-45.
- George, J. M. (1990). Personality, affect, and behavior in groups. *Journal of Applied Psychology*, 75(2), 107–116.
- George, J. M. (1991). State or trait: Effects of positive mood on prosocial behaviors at work. *Journal of Applied Psychology*, 76(2), 299-307.
- Germain, A. & Kupfer, D. J. (2008). Circadian rhythm disturbances in depression. *Human Psychopharmacology*, 23(7), 571-585.
- Giluk, T. L. (2009). Mindfulness, Big Five personality, and affect: A meta-analysis. *Personality and Individual Differences*, 47, 805-811.

- Gorin, A. A. & Stone, A. A. (2001). Recall biases and cognitive errors in retrospective self-reports: A call for momentary assessments. In A. Baum, T. Revenson and J. Singer (Eds.), *Handbook of Health Psychology* (pp. 405-413). New Jersey: Erlbaum.
- Green, D. P., Goldman, S. L. & Salovey, P. (1993). Measurement error masks bipolarity in affect rising. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(6), 1029–1041.
- Gurtman, M. B. & Balakrishnan, J. D. (1998). Circular measurement redux: The analysis and interpretation of interpersonal circular profiles. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 5(3), 344-360.
- Hacker, W. (1983). *Tätigkeitsbewertungssystem (TBS): Verfahren zur Analyse ; Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten*. Berlin: Psychodiagnostisches Zentrum HUB.
- Hacker, W. (1995). *Arbeitstätigkeitsanalyse: Analyse und Bewertung psychischer Arbeitsanforderungen*. Heidelberg: Asanger.
- Hacker, W. (1998). *Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Arbeitstätigkeiten*. Bern: Huber.
- Hacker, W. (2005). *Allgemeine Arbeitspsychologie: Psychische Regulation von Wissens-, Denk- und körperlicher Arbeit*. Bern: Huber.
- Hacker, W., Fritsche, B., Richter, P. & Iwanowa, A. (1995). *Tätigkeitsbewertungssystem (TBS). Verfahren zur Analyse, Bewertung und Gestaltung von Arbeitstätigkeiten*. Zürich und Stuttgart: VdF und Teubner.
- Hackman, J. R. & Oldham, G. R. (1980). *Work redesign. Addison-Wesley series on organization development*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Halberg, F. & Stephens, A. N. (1959). Susceptibility to ouabain and physiologic circadian periodicity. *Proceedings in Minnesota. Academy of Sciences*, 27, 139–143.
- Hamm, A. O. & Vaitl, D. (1993). Betrachten von Bildern: Validierung eines Verfahrens zur Emotionsinduktion. *Psychologische Rundschau*, 44, 143–161.
- Haraszi, R. A., Ella, K., Gyöngyösi, N. & Roenneberg, T. (2014). Social jetlag negatively correlates with academic performance in undergraduates. *Chronobiology International*, 31(5), 603-612.
- Hendrick, C., & Lilly, R. S. (1970). The structure of mood: A comparison between sleep deprivation and normal wakefulness conditions. *Journal of Personality*, 38(4), 453–465.

- Hochschild, A. R. (1983). *The managed heart: Commercialization of human feeling*. Berkeley: University of California Press.
- Hormuth, S. E. (1986). The sampling of experiences in situ. *Journal of Personality*, 54(1), 262–293.
- Horne, J. A. & Östberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4, 97-110.
- House, J. S. (1981). *Work stress and social support*. Addison-Wesley series on occupational stress: Vol. 4. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley Pub. Co.
- Hox, J. J. (2010). *Multilevel Analysis: Techniques and Applications* (2nd Edition). New York: Routledge.
- Hox, J. J. & Roberts, J. K. (2011). *Handbook of advanced multilevel analysis*. European Association of Methodology. New York: Routledge.
- Humrichouse, J., Chmielewski, M., McDade-Montez, E. A. & Watson, D. (2007). Affect assessment through self-report methods. In J. Rottenberg & S. L. Johnson (Eds.), *Emotion and Psychopathology: Bringing Affective and Clinical science* (pp. 13–34). Washington, DC: American Psychological Association.
- Ilies, R., Dimotakis, N., & Watson, D. (2010). Mood, blood pressure, and heart rate at work: An experience-sampling study. *Journal of Occupational Health Psychology*, 15(2), 120–130.
- Isen, A. M. (2001). An influence of positive affect on decision making in complex situations: Theoretical Issues with practical implications. *Journal of Consumer Psychology*, 11(2), 75-85.
- Isen, A. M. (2004). Some perspectives on positive feelings and emotions. Positive affect facilitates thinking and problem solving. In A. S. R. Manstead, N. Frijda & A. Fischer (Eds.), *Feelings and Emotions. The Amsterdam Symposium* (pp. 263-281). Cambridge: University Press.
- Isen, A. M. & Reeve, J. (2005). The influence of positive affect on intrinsic and extrinsic motivation: Facilitating enjoyment of play, responsible work behavior, and self-control. *Motivation and Emotion*, 29(4), 295–323.
- Izard, C. E. (1994). Innate and universal facial expressions. *Psychological Bulletin*, 115(2), 288–299.



- Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363-370.
- Jackson, S. E. (1983). Participation in decision making as a strategy for reducing job-related strain. *Journal of Applied Psychology*, 68(1), 3-19.
- Jacob, R. G., Thayer, J. F., Manuck, S. B., Muldoon, M. F., Tamres, L. K., Williams, D. M. & Gatsonis, C. (1999). Ambulatory blood pressure and the circumplex model of mood. *Psychosomatic Medicine*, 1999(61), 319-333.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, 9(34), 188-205.
- James, K., Brodersen, M. & Eisenberg, J. (2004). Workplace affect and workplace creativity: A review and preliminary model. *Human Performance*, 17(2), 169-194.
- Jimmieson, N. L. & Terry, D. J. (1998). An experimental study of the effects of work stress, work control, and task information on adjustment. *Applied Psychology: An International Review*, 47(3), 343-369.
- Johnson, J. V. & Hall, E. M. (1988). Job strain, work place social support and cardiovascular disease: A cross-sectional study of random sample of the Swedish population. *American Journal of Public Health*, 78, 1336-1342.
- Joiko, K., Schmauder, M. & Wolff, G. (2008). *Psychische Belastung und Beanspruchung im Berufsleben: Erkennen - gestalten* (4th ed.). Dortmund: BAuA.
- Juda, M., Vetter, C. & Roenneberg, T. (2013). Chronotype Modulates Sleep Duration, Sleep Quality, and Social Jet Lag in Shift-Workers. *Journal of Biological Rhythms*, 28(2), 141-151.
- Kafetsios, K. & Zampetakis, L. A. (2008). Emotional intelligence and job satisfaction: Testing the mediatory role of positive and negative affect at work. *Personality and Individual Differences*, 44(3), 712-722.
- Kahn, R. L. & Antonucci, T. (1980). Convoys over the life course: Attachment, roles and social support. In P. B. Baltes (Ed.), *Life-span development and behavior*. New York: Academic Press.
- Kanning, M. K., Ebner-Priemer, U. W. & Schlicht, W. M. (2013). How to investigate within-subject associations between physical activity and momentary affective states in everyday life: a position statement based on a literature overview. *Frontiers in Psychology*, 4 (187), 9-24.

- Kantermann, T., Juda, M., Vetter, C. & Roenneberg, T. (2010). Shift-work research: Where do we stand, where should we go? *Sleep and Biological Rhythms*, 8(2), 95–105.
- Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude and mental strain. Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*, 24, 285-308.
- Karasek, R. & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. New York: Basic Books.
- Karasek, R., Theorell, T., Schwartz, J., Pieper, C. & Alfredsson, L. (1982). Job psychological factors and coronary heart disease. *Advances in Cardiology*, 29, 62-67.
- Karlin, W. A. (2003). Workplace social support and ambulatory cardiovascular activity in New York City traffic agents. *Psychosomatic Medicine*, 65(2), 167–176.
- Keller, F. (2003). Analyse von Längsschnittdaten: Auswertungsmöglichkeiten mit hierarchischen linearen Modellen. *Zeitschrift für klinische Psychologie und Psychotherapie*, 32(1), 51–61.
- Kennedy-Moore, E., Greenberg, M. A., Newman, M. G. & Stone, A. A. (1992). The relationship between daily events and mood: The mood measure may matter. *Motivation and Emotion*, 16(2), 143–155.
- Kerkhof, G. A. & Lancel, M. (1991). EEG slow wave activity, REM sleep, and rectal temperature during night and day sleep in Morning-Type and Evening-Type subjects. *Psychophysiology*, 28, 678-688.
- Kleinginna, P. R., & Kleinginna, A. M. (1981). A categorized list of emotion definitions, with suggestions for a consensual definition. *Motivation and Emotion*, 5(4), 345–379.
- Kline, C. E., Durstine, J. L., Davis, J. M., Moore, T. A., Devlin, T. M. & Youngstedt, S. D. (2010). Circadian rhythms of psychomotor vigilance, mood, and sleepiness in the ultra-short sleep/ wake protocol. *Chronobiology International*, 27(1), 161–180.
- Kreft, I. (1996). *Are multilevel techniques necessary?: An overview, including simulation studies*. Los Angeles: California State University.
- Kreibig, S. D. (2010). Autonomic nervous system activity in emotion: A review. *Biological Psychology*, 84(3), 394-421.
- Krohne, H. W. (2009). Individuelle Differenzen in Emotionsprozessen. In G. Stemmler (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie: Vol. 3. Psychologie der Emotion*. Göttingen: Hogrefe.

- Krohne, H. W., Egloff, B., Kohlmann, C. W. & Tausch, A. (1996). PANAS - Positive and Negative Affect Schedule - deutsche Fassung. *Diagnostica*, 42(2), 139–156.
- Langer, W. (2009). *Mehrebenenanalyse: Eine Einführung für Forschung und Praxis* (2nd ed.). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Larsen, R. J. & Diener, E. (1992). Promises and problems with the circumplex model of emotion. In M. S. Clark (Ed.), *Review of Personality and Social Psychology: Vol. 13. Emotion* (pp. 25–59). Newbury Park: Sage Publications.
- Lazarus, R. S. & Launier, R. (1981). Streßbezogene Transaktionen zwischen Person und Umwelt. In J. R. Nitsch (Ed.), *Stress: Theorien, Untersuchungen, Maßnahmen* (S. 213–260). Bern: Huber.
- Lebo, A. M. & Nesselroade, J. R. (1978). Intraindividual differences dimensions of mood change during pregnancy identified in five P-technique factor analysis. *Journal of Research in Personality*, 12, 205-224.
- Lee, A. Y. & Sternthal, B. (1999). The effects of positive mood on memory. *Journal of Consumer Research*, 26(2), 115-127.
- Lingoes, J. C. (1965). An IBM 7090 program for Guttman-Lingoes smallest space analysis-I. *Behavioral Science*, 10, 183-184.
- Lingoes, J. C. (1973). A statistical note on mean tau. *Michigan Mathematical Psychology Program*, 3, 1-20.
- Little, R. J. A. & Schenker, N. (1995). Missing Data. In Arminger, G., Clogg, C. C. & Sobel, M. E. (Eds.), *Handbook of Statistical Modeling for the Social and Behavioral Sciences* (pp. 39-75). NY: Springer.
- Lurie, S. J., Gawinski, B., Pierce, D. & Rousseau, S. J. (2006). Seasonal affective disorder. *American Academy of Family Physicians*, 74, 1521–1524.
- Maire, M., Reichert, C. F. & Schmidt, C. (2013). Sleep-wake rhythms and cognition. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*, 13(1a), 133–170.
- Mannhaupt, H. R. (1983). Produktionsnormen für verbale Reaktionen zu 40 geläufigen Kategorien. *Sprache und Kognition*, 2, 264–278.
- Martin, L., Ward, D. W., Achee, J. W. & Wyers, R. S. (1993). Mood as input: People have to interpret the motivational implications of their moods. *Journal of Personality and Social Psychology*, 64(3), 317-326.

- Marx, W. (1982). Das Wortfeld der Gefühlsbegriffe. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie*, 29(1), 137–146.
- Marx, W., Enzinger, A., Paszyna, C., Rauh, R., Sattler, H. & Schröger, E. (1987). Dimensionen der Gefühlsbegriffe: Eine Reanalyse auf der Basis einer Zufallsziehung von Emotionsbegriffen. *Archiv der Psychologie*, 139, 15–22.
- Mauss, I. B. & Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition & Emotion*, 23(2), 209–237.
- McClung, C. A. (2007). Circadian genes, rhythms and the biology of mood disorders. *Pharmacology & Therapeutics*, 114(2), 222–232.
- McClung, C. A. (2013). How might circadian rhythms control mood? Let me count the ways. *Biological Psychiatry*, 74(4), 242–249.
- McFarland, C., Ross, M. & DeCourville, N. (1989). Women's theories of menstruation and biases in recall of menstrual symptoms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 57(3), 522-531.
- McNair, D. M., Lorr, M. & Droppelman, L. F. (1971). *Manual for the profile of mood states*. San Diego (CA): Educational and Industrial Testing Service.
- Meddis, R. (1972). Bipolar factors in mood adjective checklists. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 11(2), 178-184.
- Merrow, M., Mazzotta, G., Chen, Z. & Roenneberg, T. (2006). The right place at the right time: Regulation of daily timing by phosphorylation. *Genes and Development*, 20, 2629-2633.
- Merz, E. L. & Roesch, S. C. (2011). Modeling trait and state variation using multilevel factor analysis with PANAS daily diary data. *Journal of Research in Personality*, 45(1), 2–9.
- Milhiet, V., Etain, B., Boudebese, C. & Bellivier, F. (2011). Circadian biomarkers, circadian genes and bipolar disorders. *Journal of Physiology - Paris*, 105(4-6), 183–189.
- Mitsutake, G., Cornélissen, G., Otsuka, K., Dawes, C., Burch, J. B., Rawson, M. J. & Halberg, F. (2002). Relationship between positive and negative moods and blood pressure in a clinically healthy man. *Sripta Medica*, 75(6), 315–320.

- Morris, W. N. (1992). A functional analysis of the role of mood in affective systems. In M. S. Clark (Ed.), *Review of personality and social psychology: Vol. 13. Emotion* (256–293). Newbury Park: Sage Publications.
- Morris, C. J., Aeschbach, D. & Scheer, F. A. (2012). Circadian system, sleep and endocrinology. *Molecular and Cellular Endocrinology*, *349*(1), 91-104.
- Morris, C. J., Yang, J. N. & Scheer, F. A. (2012). The impact of the circadian timing system on cardiovascular and metabolic function. *Progress in Brain Research*, *199*, 337-358.
- Murray, G., Allen, N. B. & Trinder, J. (2002). Mood and the circadian system: Investigation of a circadian component in positive affect. *Chronobiology International*, *19*(6), 1151–1169.
- Murray, G. (2007). Diurnal mood variation in depression: A signal of disturbed circadian function? *Journal of Affective Disorders*, *102*, 47-53.
- Nemanick, R. C. & Munz, D. C. (1997). Extraversion and neuroticism, trait mood, and state affect: A hierarchical relationship? *Journal of Social Behavior and Personality*, *12*, 1079-1092.
- Nezlek, J. B., Schröder-Abé, M. & Schütz, A. (2006). Mehrebenenanalysen in der psychologischen Forschung. *Psychologische Rundschau*, *57*(4), 213–223.
- Norris, C. J., Gollan, J., Berntson, G. G. & Cacioppo, J. T. (2010). The current status of research on the structure of evaluative space. *Biological Psychology*, *84*(3), 422-436.
- Nowlis, V. (1965). Research with the Mood Adjective Check List. In S. S. Tomkins & C. E. Izard (Eds.), *Affect, cognition, and personality* (pp. 352–389). New York: Springer.
- Osgood, C. E., Suci, G. J., & Tannenbaum, P. H. (1961). *The Measurement of Meaning* (3rd ed.). Urbana: University of Illinois Press.
- Padmanabhan, K., Robles, M. S., Westerling, T. & Weitz, C. J. (2012). Feedback regulation of transcriptional termination by the mammalian circadian clock PERIOD complex. *Science*, *337*, 599-602.
- Peugh, J. L. & Enders, C. K. (2005). Using the SPSS MIXED procedure to fit cross-sectional and longitudinal multilevel models. *Educational and Psychological Measurement*, *65*, 717-741.
- Plath, H. E. & Richter, P. (1984). *BMS – Beanspruchungsmesskalen*. Göttingen: Hogrefe.
- Plutchik, R. (1962). *The emotions: facts, theories, and a new model*. New York: Random House.

- Plutchik, R. (1980). *Emotion, a psychoevolutionary synthesis*. New York: Harper & Row.
- Plutchik, R. (1994). *The psychology and biology of emotion* (1st ed). New York, NY: HarperCollinsCollegePublishers.
- Plutchik, R. (1997). The circumplex as a general model of the structure of emotions and personality. In R. Plutchik & H. R. Conte (Eds.), *Circumplex models of personality and emotions* (1st ed., pp. 17–45). Washington, DC: American Psychological Association.
- Pressman, S. D. & Cohen, S. (2005). Does positive affect influence health? *Psychological Bulletin*, 131(6), 925-971.
- Rau, R. (2004). Job strain or healthy work: A question of task design. *Journal of Occupational Health Psychology*, 9(4), 322-338.
- Rau, R. (2004). Lern- und gesundheitsförderliche Arbeitsgestaltung: Eine empirische Studie. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 48(4), 181–192.
- Rau, R. (2001). *Arbeit - Erholung - Gesundheit. Ein Beitrag zur Occupational Health Psychology* (Habilitationsschrift). Technische Universität Dresden, Dresden.
- Rau, R., Gebele, N., Morling, K. & Rösler, U. (2010). *Untersuchung arbeitsbedingter Ursachen für das Auftreten von depressiven Störungen*. Forschungsbericht BAuA Projekt F 1865.
- Rau, R., Morling, K. & Rösler, U. (2010). Is there a relationship between major depression and both objectively assessed and perceived demands and control? *Work & Stress*, 24(1), 88–106.
- Rau, R. & Riedel, S. (2004). Besteht ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten von positivem Arbeitserleben unter Flow-Bedingungen und Merkmalen der Arbeitstätigkeit? *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 48(2), 55-66.
- Rau, R. & Triemer, A. (1999). Ambulante Datenerhebung in der Arbeitspsychologie: Der Nutzen von PC-Tagebüchern für die Erfassung von Arbeitsbelastung, Erleben und Verhalten. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 43(4), 226–231.
- Raudenbush, S. W. & Bryk, A. (2001). *Hierarchical linear models: applications and data analysis methods* (2nd ed). *Advanced quantitative techniques in the social sciences: Vol. 1*. Thousand Oaks: Sage.
- Richter, C. P. (1967). Sleep and activity: their relation to the 24-hour clock. *Research publications - Association for Research in Nervous and Mental Disease*, 45, 8–29.

- Richter, G. (2000). Psychische Belastung und Beanspruchung - Stress, psychische Ermüdung, Monotonie, psychische Sättigung. In Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.), *Arbeitswissenschaftliche Erkenntnisse Nr. 116* (S. 1-15). Dortmund.
- Richter, P. & Hacker, W. (1998). *Psychische Belastung und Beanspruchung: Stress, Ermüdung und Burnout im Arbeitsleben*. Heidelberg: Asanger Verlag.
- Richter, P., Hemann, E., Merboth, H., Fritz, S., Hänsgen, C. & Rudolf, M. (2000). Das Erleben von Arbeitsintensität und Tätigkeitsspielraum – Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur orientierenden Analyse (FIT). *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 44(3), 129-139.
- Rimann, M. & Udris, I. (1997). Subjektive Arbeitsanalyse: Der Fragebogen SALSA. In O. Strohm (Ed.), *Mensch, Technik, Organisation: Vol. 10. Unternehmen arbeitspsychologisch bewerten. Ein Mehr-Ebenen-Ansatz unter besonderer Berücksichtigung von Mensch, Technik, und Organisation* (S. 281–298). Zürich: vdf, Hochschulverlag an der ETH Zürich.
- Robinson, M. D. & Clore, G. L. (2002). Episodic and semantic knowledge in emotional self-report: Evidence for two judgment processes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(1), 198-215.
- Roenneberg, T., Allebrandt, K. V., Merrow, M. & Vetter, C. (2012). Social Jetlag and Obesity. *Current Biology*, 22, 939-943.
- Rohmert, W. & Rutenfranz, J. (1975). *Arbeitswissenschaftliche Beurteilung der Belastung und Beanspruchung an unterschiedlichen industriellen Arbeitsplätzen: Forschungsbericht*. Bonn.
- Rohmert, W. (1984). Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft*, 38(4), 193–200.
- Rosengren, A. (2004). Coronary disease in relation to social support and social class in Swedish men. A 15 year follow-up in the study of men born in 1933. *European Heart Journal*, 25(1), 56–63.
- Rothbard, N. P. & Wilk, S. L. (2011). Waking up on the right or wrong side of the bed: Start-of-workday mood, work events, employee affect, and performance. *Academy of Management Journal*, 54(5), 959–980.

- Rothermund, K. & Eder, A. (2011). *Motivation und Emotion (Basiswissen Psychologie)*. Wiesbaden: Springer-Verlag.
- Rubin, D. B. (1976). Inference and missing data. *Biometrika*, 63(3), 581–592.
- Ruch, W. & van Thriel, C. (1994). Coherence of facial expression and affective experience of surprise and exhilaration? A facial-EMG study. *International Society for Humor Studies Conference*, Ithaca College, New York, June, 22-26.
- Rudolph, E., Schönfelder, E. & Hacker, W. (1987). *Tätigkeitsbewertungssystem - geistige Arbeit (TBS-GA): Handanweisung*. Berlin: Psychodiagnostisches Zentrum HUB.
- Russell, J. A. (1978). Evidence of convergent validity on the dimensions of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 36(10), 1152–1168.
- Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161–1178.
- Russell, J. A. (1983). Pancultural aspects of the human conceptual organization of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(6), 1281–1288.
- Russell, J. A. (1989). Culture, scripts, and children's understanding of emotion. In C. Saarni & P. L. Harris (Eds.), *Children's Understanding of Emotion* (pp. 293–318). Cambridge: Cambridge University Press.
- Russell, J. A. (1997). How shall an emotion be called? In R. Plutchik & H. R. Conte (Eds.), *Circumplex models of personality and emotions* (1st ed., pp. 205–220). Washington, DC: American Psychological Association.
- Russell, J. A. & Carroll, J. M. (1999). The phoenix of bipolarity: Reply to Watson and Tellegen. *Psychological Bulletin*, 125(5), 611–617.
- Russell, J. A. & Fehr, B. (1987). Relativity in the perception of emotion in facial expressions. *Journal of Experimental Psychology*, 116, 233-237.
- Russell, J. A. & Feldman Barrett, L. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 805–819.
- Russell, J. A. & Ridgeway, D. (1983). Dimensions underlying childrens' emotion concepts. *Developmental Psychology*, 19, 795-804.
- Rusting C. L. & Larsen, R. J. (1997). Extraversion, neuroticism, and susceptibility to positive and negative affect: A test of two theoretical models. *Personality and Individual Differences*, 22, 607-612.



- Saavedra, R. & Kwun, S. K. (2000). Affective states in job characteristics theory. *Journal of Organizational Behavior*, 21(2), 131–146.
- Sacker, A., Bartley, M. J., Firth, D., Fitzpatrick, R. M. & Marmot, M. G. (2001). The relationship between job strain and coronary heart disease: evidence from an English sample of the working male population. *Psychological Medicine*, 31(2), 279-290.
- Sanders, J. L. & Brizzolara, M. S. (1982). Relationships between weather and mood. *The Journal of General Psychology*, 107(1), 155-156.
- Schachter, S. & Singer, J. E. (1962). Cognitive, social, and physiological determinants of emotional state. *Psychological Review*, 69(5), 379–399.
- Schallberger, U. (1997). Methoden zur systematischen Erfassung des Erlebens im Alltag. Ein neues Hilfsmittel für die Psychodiagnostik? In U. Imoberdorf, R. Käser & R. Zihlmann (Hrsg.), *Psychodiagnostik von Individuen, Gruppen und Organisationen* (S. 127-139). Stuttgart: Hirzel.
- Schallberger, U. (1999). *Theoretische Überlegungen zum Erlebens-Stichproben-Fragebogen (ESF) und zu den Operationalisierungen. Arbeitsberichte aus dem Projekt „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit“, Nr. 1.* Zürich: Fachrichtung Angewandte Psychologie des Psychologischen Instituts der Universität.
- Schallberger, U. (2000). *Projekt "Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit" - Eine Zwischenbilanz: Untersuchungen zur Experience Sampling Method. Arbeitsberichte aus dem Projekt „Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit“, Nr. 1.* Zürich: Fachrichtung Angewandte Psychologie des Psychologischen Instituts der Universität.
- Schallberger, U., Pfister, R. & Venetz, M. (1999). *Qualität des Erlebens in Arbeit und Freizeit - Projektbericht Nr. 1. Theoretische Rahmenüberlegungen zum Erlebens-Stichproben-Fragebogen (ESF) und zu den Operationalisierungen.* Universität Zürich, Zürich.
- Scherer, K. R., Banse, R. & Wallbott, H. G. (2001). Emotion Inferences from Vocal Expression Correlate Across Languages and Cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(1), 76–92.
- Scherer, K. R., Banse, R., Wallbott, H. G. & Goldbeck, T. (1991). Vocal cues in emotion encoding and decoding. *Motivation and Emotion*, 15(2), 123–148.
- Schlicht, W., Ebner-Priemer, U. W. & Kanning, M. (Eds.) (2014). *Ecological momentary assessment and intervention in physical activity and well-being: Affective reactions,*

- social-cognitive factors, and behaviors as determinants of physical activity and exercise*. *Frontiers in Psychology* 2014, Movement Science and Sport Psychology. Verfügbar unter [http://www.frontiersin.org/books/Ecological\\_Momentary\\_Assessment\\_and\\_Intervention\\_in\\_physical\\_activity\\_and\\_well-being\\_Affective\\_reac/263](http://www.frontiersin.org/books/Ecological_Momentary_Assessment_and_Intervention_in_physical_activity_and_well-being_Affective_reac/263), Zugriff am 08.01.2015.
- Schlosberg, H. (1941). A Scale for the Judgment of Facial Expressions. *Journal of Experimental Psychology*, 29(6), 497–510.
- Schmidt-Atzert, L. (2009). Gefühle als Emotionsmonitor. In G. Stemmler (Ed.), *Enzyklopädie der Psychologie: Vol. 3. Psychologie der Emotion*. Göttingen: Hogrefe.
- Schmiedek, F. & Wolff, J. K. (2010). Latente Wachstumskurvenmodelle. In C. Wolf & H. Best (Eds.), *Handbuch der sozialwissenschaftlichen Datenanalyse* (1st ed., S. 1017–1029). Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Schmukle, S. C., Egloff, B. & Burns, L. R. (2002). The relationship between positive and negative affect in the Positive and Negative Affect Schedule. *Journal of Research in Personality*, 36, 463–475.
- Schüler, J. (2007). Arousal of flow experience in a learning setting and its effects on exam performance and affect. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 21(3), 217–227.
- Schwarz, N. (2007). Retrospective and concurrent self reports. The rationale for real-time data capture. In A. A. Stone, S. Shiffman, A. A. Atienza & L. Nebeling, *The science of real-time data capture: Self-reports in health research* (pp. 11-26). New York: Oxford University Press.
- Schwarz, N. & Clore, G. L. (1983). Mood, misattribution, and judgments of well-being: informative and directive functions of affective states. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45(3), 513-523.
- Sinclair, R. C., Hoffman, C., Mark, M. M., Martin, L. L. & Pickering, T. L. (1994). Construct accessibility and the misattribution of arousal: Schachter and Singer Revisited. *Psychological Science*, 5(1), 15–19.
- Smith, M. R. & Eastman, C. I. (2012). Shift work: Health, performance and safety problems, traditional countermeasures, and innovative management strategies to reduce circadian misalignment. *Nature and Science of Sleep*, 4, 111-132.

- Soussignan, R. (2004). Regulatory function of facial actions in emotion processes. In S. P. Shohov (Ed.), *Advances in psychology research* (Vol. 31, pp. 173-198). Hauppauge, New York: Nova Science Publishers.
- Spector, P. E. (2006). Method variance in organizational research: Truth oder urban legend? *Organizational Research Methods*, 9(2), 221-232.
- Spector, P. E. & Fox, S. (2005). The stressor-emotion model of counterproductive work behaviour. In S. Fox & P. E. Spector (Eds.), *Counterproductive work behaviour* (pp. 151–714). Washington, DC: American Psychological Association.
- SPSS Inc. (2005). *Linear Mixed-Effects Modeling in SPSS: An introduction to the MIXED Procedure*. © SPSS Inc. 2005.
- Staar, H. & Bamberg, E. (2012). Arbeit und Emotion. In E. Bamberg, G. Mohr & C. Busch (Eds.), *Arbeitspsychologie. Bachelorstudium Psychologie* (pp. 135–149). Göttingen: Hogrefe.
- Stemmler, G. (Ed.). (2009). *Enzyklopädie der Psychologie: Vol. 3. Psychologie der Emotion*. Göttingen: Hogrefe.
- Stemmler, G. (2010). Somatovisceral activation during anger. In M. Potegal, G. Stemmler & C. Spielberger (Eds.), *International Handbook of Anger. Constituent and Concomitant Biological, Psychological, and Social Processes* (pp. 103-121). New York: Springer.
- Stemmler, G. & Wacker, J. (2010). Personality, emotion, and individual differences in physiological responses. *Biological Psychology*, 84 (3), 541-551.
- Stephenson, K. M., Schroder, C. M., Bertschy, G. & Bourgin, P. (2012). Complex interaction of circadian and non-circadian effects of light on mood: Shedding new light on an old story. *Sleep Medicine Reviews*, 16(5), 445–454.
- Stone, A. A. (1987). Event content in a daily survey is differentially associated with concurrent mood. *Journal of Personality and Social Psychology*, 52(1), 56–58.
- Stone, A. A., Smyth, J. M., Pickering, T. & Schwartz, J. (1996). Daily mood variability: Form of diurnal patterns and determinants of diurnal patterns. *Journal of Applied Psychology*, 26(14), 1286–1305.
- Strack, F., Martin, L. & Stepper, S. (1988). Inhibiting and facilitating conditions of the human facial feedback hypothesis, *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(5), 768-777.

- Tabachnik, B. G. & Fidell, L. S. (2007). *Using Multivariate Statistics*. Boston: Pearson/Allyn & Bacon.
- Taillard, J., Philip, P., Chastang, J.-F. & Bioulac, B. (2014). Validation of Horne and Ostberg Morningness-Eveningness Questionnaire in a middle-aged population of French workers. *Journal of Biological Rhythms*, *19*(1), 76-86.
- Taub, J. M. & Berger, R. J. (1974). Acute shifts in the sleep-wakefulness cycle: Effects on performance and mood. *Psychosomatic Medicine*, *36*(2), 164–173.
- Teuchmann, K., Totterdell, P. & Parker, S. K. (1999). Rushed, unhappy, and drained: An experience sampling study of relations between time pressure, perceived control, mood, and emotional exhaustion in a group of accountants. *Journal of Occupational Health Psychology*, *4*(1), 37–54.
- Thayer, R. (1967). Measurement Of Activation Through Self-Report. *Psychological Reports*, *20*(2), 663–678.
- Thayer, R. E. (1978). Toward a psychological theory of multidimensional activation (arousal). *Motivation and Emotion*, *2*(1), 1–34.
- Thayer, R. E. (1986). Activation-Deactivation Adjective Checklist (AD ACL): Current overview and structural analysis. *Psychological Reports*, *42*, 747-756.
- Thayer, R. E. (1987). Problem perception, optimism, and related states as a function of time of day (diurnal rhythm) and moderate exercise: Two arousal systems in interaction. *Motivation and Emotion*, *11*(1), 19–36.
- Thayer, R. E., Takahashi, P. J. & Pauli, J. A. (1988). Multidimensional arousal states, diurnal rhythms, cognitive and social processes, and extraversion. *Personality and Individual Differences*, *9*(1), 15–24.
- Tonetti, L., Fabbri, M., Martoni, M. & Natale, V. (2012). Circadian type and mood seasonality in adolescents. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, *66*(2), 157–159.
- Triemer, A. (2003). *Ambulantes psychophysiologisches 24-Stunden-Monitoring zur Erfassung von arbeitsbezogenen Stimmungen und Emotionen* (Dissertation). Dresden: TU Dresden.
- Triemer, A. & Rau, R. (2001a). Positives Arbeitserleben: Psychophysiologische Untersuchungen zum Einfluss kognitiv-emotionaler Bewertungen der Arbeitssituation auf Wohlbefinden und Gesundheit. *Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin*.

- Triemer, A. & Rau, R. (2001b). Stimmungskurven im Arbeitsalltag - eine Feldstudie. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 22(1), pp. 42–55.
- Vaidya, N., Pati, A. K. & Parganiha, A. (2012). Circadian variability and nocturnal dipping pattern in blood pressure in young normotensive subjects. *Biological Rhythm Research*, 43(5), 485–496.
- Van Katwyk, P. T., Fox, S., Spector, P. E. & Kelloway, E. K. (2000). Using the Job-Related Affective Well-Being Scale (JAWS) to investigate affective responses to work stressors. *Journal of Occupational Health Psychology*, 5(2), 219–230.
- Vassilaki, E., Roussi, P., Moschandreas, J. & Kritikos, I. (2008). Perceived control, coping and their relationship to mood in a greek rheumatoid arthritis population. *Studia Psychologica*, 50(1), 95–107.
- Verhaege, R., Mak, R., van Maele, G., Kornitzer, M. & de Backer, G. (2003). Job stress among middle-aged health care workers and its relation to sickness absence. *Stress and Health*, 19(5), 265-274.
- Volpert, W., Oesterreich, R., Galenz-Kolakovic, S., Krogoll, T. & Resch, M. (1983). *Verfahren zur Ermittlung von Regulationserfordernissen in der Arbeitstätigkeit (VERA)*. Köln: Verlag TÜV Rheinland.
- Wallbott, H. G. (1998). Bodily expression of emotion. *European Journal of Social Psychology*, 28, 879-896.
- Watson, D. (1988). Intraindividual and interindividual analysis of positive affect and negative affect: Their relation to health complaints, perceived stress, and daily activities. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6), 1020–1030.
- Watson, D. & Clark, L. A. (1984). Negative Affectivity: The Disposition to Experience Aversive Emotional States. *Psychological Bulletin*, 96(3), 465–490.
- Watson, D. & Tellegen, A. (1985). Toward a Consensual Structure of Mood. *Psychological Bulletin*, 98(2), 219–235.
- Watson, D., Wiese, D., Vaidya, J. & Tellegen, A. (1999). The two general activation systems of affect: Structural findings, evolutionary considerations, and psychobiological evidence. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(5), 820-838.
- Wehr, T. A., Aeschbach, D. & Duncan, W. C. (2001). Evidence for a biological dawn and dusk in the human circadian timing system. *Journal of Physiology*, 535(3), 937-051.

- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92(4), 548–573.
- Weiss, H. M. & Cropanzano, R. (1996). Affective events theory: A theoretical discussion of the structure, causes and consequences of affective experiences at work. *Research in Organizational Behavior*, 18, 1–74.
- West, B. T., Welch, K. B. & Galecki, A. T. (2007). *Linear Mixed Models: A practical guide using statistical software*. Boca Raton, Florida: Taylor & Francis Group.
- Wever, R. A. (1979). *The circadian system of man: Results of experiments under temporal isolation. Topics in environmental physiology and medicine*. New York: Springer-Verlag.
- Wiggins, J. S. (1991). Agency and communion as conceptual coordinates for the understanding and measurement of interpersonal behavior. In W. M. Grove & Cicchetti, D. (Eds.). *Thinking clearly about psychology: Vol. 2. Personality and psychopathology* (pp. 89-113). Minneapolis, MN: University of Minnesota Press.
- Wiggins, J. S. (1996). *The five-factor model of personality: Theoretical perspectives*. New York: Guilford.
- Wirz-Justice, A. (2006). Biological rhythm disturbances in mood disorders. *International Clinical Psychopharmacology*, 21(1), 11–15.
- Wood, C. & Magnello, M. E. (1992). Diurnal changes in perceptions of energy and mood. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 85(2), 191–194.
- Wundt, W. (1923). *Grundzüge der physiologischen Psychologie* (7.th ed.). Leipzig: Alfred Kröner Verlag.
- Wyatt, J. K., Ritz-De Cecco, A., Czeisler, C. A. & Dijk, D. J. (1999). Circadian temperature and melatonin rhythms, sleep, and neurobehavioral function in humans living on a 20-h day. *American Journal of Physiology*, 277(4), 1152-1163.
- Yik, M. S. & Russell, J. A. (2001). Predicting the big two of affect from the big five of personality. *Journal of Research in Personality*, 35, 247-277.
- Young, P. T. (1973). Feeling and emotion. In B. B. Wolman (Ed.), *Handbook of general psychology*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- Zapf, D., Seifert, C., Mertini, H., Voigt, C., Holz, M., Vondran, E., Isic, A. & Schmutte, B. (2000). Emotionsarbeit in Organisationen und psychische Gesundheit. In H.-P. Musahl

- und T. Eisenhauer (Hrsg.). *Psychologie der Arbeitssicherheit. Beiträge zur Förderung von Sicherheit und Gesundheit in Arbeitssystemen* (S. 99-106). Heidelberg: Asanger.
- Zevon, M. A., & Tellegen, A. (1982). The Structure of Mood Change: An Idiographic/Nomothetic Analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 43(1), 111–122.

## Tabellen- und Abbildungsverzeichnis

### Tabellen:

TABELLE 1:	KURZFRISTIGE UND LANGFRISTIGE BEANSPRUCHUNGSFOLGEN VON ARBEIT NACH BAMBERG, MOHR & STEINMETZ (2012) .....	24
TABELLE 2:	ÜBERBLICK DER WICHTIGSTEN BEFUNDE ZUM EINFLUSS VERSCHIEDENER ARBEITSMERKMALE AUF POSITIVEN UND NEGATIVEN AFFEKT .....	36
TABELLE 3:	ÜBERSICHT DER ITEMS ZUR ERFASSUNG DES POSITIVEN UND NEGATIVEN AFFEKTS .....	54
TABELLE 4:	ERGEBNIS DER HÄUFIGKEITSANALYSE IN SPSS FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	62
TABELLE 5:	ERGEBNIS DER HÄUFIGKEITSANALYSE IN SPSS FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	63
TABELLE 6:	ERGEBNIS DER REGRESSIONSANALYTISCHEN KURVENANPASSUNG IM POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	66
TABELLE 7:	ERGEBNIS DER REGRESSIONSANALYTISCHEN KURVENANPASSUNG IM NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	67
TABELLE 8:	ERGEBNIS DES VARCOMP-BEFEHLS (GESCHÄTZTE VARIANZEN) FÜR DAS VORGESCHLAGENE DREI-EBENEN-MODELL IM POSITIVEN (PA) UND NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	69
TABELLE 9:	ÜBERSICHT DER MODELL-SPEZIFIKATION IM ZWEI-EBENEN-MODELL .....	76
TABELLE 10:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG MODELL 4 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	85
TABELLE 11:	ZUSAMMENFASSUNG DER MEHR-EBENEN-ANALYSE FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	88
TABELLE 12:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG MODELL 4 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	97
TABELLE 13:	ZUSAMMENFASSUNG DER MEHR-EBENEN-ANALYSE FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	100
TABELLE 14:	ÜBERSICHT DER VERWENDETEN SKALEN DES TBS-GA .....	147
TABELLE 15:	DESKRIPTIVE STATISTIK FÜR PA .....	174
TABELLE 16:	DESKRIPTIVE STATISTIK FÜR NA .....	176
TABELLE 17:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 0.0 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	178
TABELLE 18:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 0.1 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	179
TABELLE 19:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.1 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	179
TABELLE 20:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.2 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	180
TABELLE 21:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.3 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	181
TABELLE 22:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 2 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	182
TABELLE 23:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 3 FÜR POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	183
TABELLE 24:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 0.0 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	187
TABELLE 25:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 0.1 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	188
TABELLE 26:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.1 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	188
TABELLE 27:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.2 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	189
TABELLE 28:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 1.3 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	190
TABELLE 29:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 2 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	191
TABELLE 30:	ERGEBNIS DER MODELL-SCHÄTZUNG VON MODELL 3 FÜR NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	192
TABELLE 31:	DESKRIPTIVE STATISTIKEN DER FÜNF ARBEITSMERKMALE .....	197
TABELLE 32:	KORRELATIONEN DER FÜNF ARBEITSMERKMALE UNTEREINANDER .....	197



**Abbildungen:**

ABBILDUNG 1:	KOMPONENTENMODELL NACH ROTHERMUND UND EDER (2011, S. 168) .....	9
ABBILDUNG 2:	DARSTELLUNG DES ZWEI-DIMENSIONALEN CIRCUMPLEX MODEL OF AFFECT NACH RUSSELL (1980, S. 1164) .....	14
ABBILDUNG 3:	DARSTELLUNG DES ZWEI-DIMENSIONALEN POSITIVE AFFECT NEGATIVE AFFECT MODELS NACH WATSON & TELLEGEN (1985, S. 221).....	16
ABBILDUNG 4:	ALLGEMEINE DATENSTRUKTUR EINER WIEDERHOLUNGSMESSUNG IM RAHMEN EINES MEHR-EBENEN- MODELLS MIT ZWEI EBENEN (J= PERSON, I= MESSUNG).....	57
ABBILDUNG 5:	DATENSTRUKTUR EINER WIEDERHOLUNGSMESSUNG IM RAHMEN DES VORGESCHLAGENEN MEHR-EBENEN- MODELLS MIT DREI EBENEN (K= UNTERNEHMEN, J= PERSON, I= MESSUNG).....	68
ABBILDUNG 6:	LINIEN-DIAGRAMM POSITIVER AFFEKT (PA) FÜR JEDE PERSON GETRENNT NACH UNTERSUCHUNGSSCHICHT .....	175
ABBILDUNG 7:	LINIEN-DIAGRAMM POSITIVER AFFEKT (PA) – MEDIAN-VERLAUF ÜBER ALLE PERSONEN UND UNTERSUCHUNGSSCHICHTEN.....	175
ABBILDUNG 8:	LINIEN-DIAGRAMM POSITIVER AFFEKT (PA) – MEDIAN-VERLAUF ÜBER ALLE PERSONEN GETRENNT NACH UNTERSUCHUNGSSCHICHT .....	176
ABBILDUNG 9:	LINIEN-DIAGRAMM NEGATIVER AFFEKT (NA) FÜR JEDE PERSON GETRENNT NACH UNTERSUCHUNGSSCHICHT .....	177
ABBILDUNG 10:	LINIEN-DIAGRAMM NEGATIVER AFFEKT (NA) – MEDIAN-VERLAUF ÜBER ALLE PERSONEN UND UNTERSUCHUNGSSCHICHTEN.....	177
ABBILDUNG 11:	LINIEN-DIAGRAMM NEGATIVER AFFEKT (NA) – MEDIAN-VERLAUF ÜBER ALLE PERSONEN GETRENNT NACH UNTERSUCHUNGSSCHICHT .....	178
ABBILDUNG 12:	HISTOGRAMM ÜBER GESCHÄTZTE RESIDUEN IM POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	184
ABBILDUNG 13:	Q-Q-DIAGRAMM ÜBER GESCHÄTZTE RESIDUEN IM POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	184
ABBILDUNG 14:	STREUDIAGRAMM ZWISCHEN GESCHÄTZTEN RESIDUEN UND VORHERGESAGTEN WERTEN IM POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	186
ABBILDUNG 15:	BOXPLOT ÜBER STUDENTISIERTE RESIDUEN IM POSITIVEN AFFEKT (PA) .....	187
ABBILDUNG 16:	HISTOGRAMM ÜBER GESCHÄTZTE RESIDUEN IM NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	193
ABBILDUNG 17:	Q-Q-DIAGRAMM ÜBER GESCHÄTZTE RESIDUEN IM NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	194
ABBILDUNG 18:	STREUDIAGRAMM ZWISCHEN GESCHÄTZTEN RESIDUEN UND VORHERGESAGTEN WERTEN IM NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	195
ABBILDUNG 19:	BOXPLOT ÜBER STUDENTISIERTE RESIDUEN IM NEGATIVEN AFFEKT (NA) .....	196

## **Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit versichere ich, Annette Lehr, dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Titel

„Einflüsse auf das emotionale Erleben nach dem PANA-Modell –  
Arbeitsbelastung und Circadianrhythmik“

selbstständig und ohne unerlaubte Hilfe angefertigt, keine anderen als die von mir ausdrücklich bezeichneten Quellen und Hilfsmittel verwendet und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen kenntlich gemacht habe. Diese Dissertation wurde in der gegenwärtigen oder einer ähnlichen Fassung bei keiner anderen Hochschule oder Fakultät eingereicht und hat noch keinen sonstigen Prüfungszwecken gedient.

## Danksagung

Zur erfolgreichen Durchführung eines Dissertationsvorhabens ist neben dem eigenen Engagement auch die Unterstützung vieler weiterer Personen notwendig. So wäre auch diese Arbeit hier nicht ohne die Hilfe anderer Menschen möglich gewesen, denen ich an dieser Stelle für ihre Unterstützung danken möchte.

Zunächst möchte ich mich bei meiner Betreuerin, Frau Prof. Dr. Renate Rau, bedanken. Dank ihrer Bereitschaft, dieses Thema zu betreuen, ist diese Arbeit überhaupt erst möglich geworden. Sie stand mir jederzeit für Fragen zur Verfügung und hat durch zahlreiche fruchtbare Anregungen und Kommentare zum Erfolg dieser Arbeit beitragen. In vielen konstruktiven Diskussionen unterstützte sie mich sowohl mit inhaltlichen als auch mit methodischen Hilfestellungen. Auch für ihr persönliches Engagement und die menschliche Unterstützung danke ich ihr sehr.

Für die investierte Zeit in das Lesen und Begutachten meiner Dissertation bedanke ich mich an dieser Stelle auch nochmal herzlich bei Prof. Dr. Peter Richter.

Darüber hinaus bedanke ich mich für die vielen inhaltlichen Anregungen bei allen Kollegen und Kolleginnen, die mich während der Dissertationsphase unterstützt haben. Insbesondere danke ich den ehemaligen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen des Fachbereichs Psychologie der Philipps-Universität Marburg, allen voran meiner Kollegin Dajana Henkel, die mich zu diesem Dissertationsvorhaben immer wieder ermutigt und unterstützt hat.

Mein großer Dank gilt auch den Betriebsangehörigen, die sich diesem Forschungsvorhaben unterzogen haben und allen ehemaligen Diplomandeninnen, die an diesen Projekten mitgewirkt haben. Ohne ihre Unterstützung wäre diese Arbeit nie zustande gekommen.

Zuletzt und ganz besonders danke ich meiner Familie und meinem Partner für die motivationale und emotionale Unterstützung. Dank dieser Menschen, die mir auch in schwierigeren Zeiten zur Seite standen, war es mir möglich, diese Arbeit erfolgreich abzuschließen.

Frankfurt am Main, März 2015

Annette Lehr

## Anhang

<b>A. Messinstrumente .....</b>	<b>147</b>
A.1. Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA).....	147
A.2. Fragebogenbatterie – Ausschnitt FIT und SALSA .....	156
A.3. Fragebogen zum Setting und emotionalen Erleben (PANAS).....	158
<b>B. Syntax in SPSS .....</b>	<b>161</b>
B.1. Vor-Berechnungen im Rahmen der Mehr-Ebenen-Analyse .....	161
B.1.1. Regressionsanalytische Kurvenanpassung .....	161
B.1.2. Modell-Bildung .....	162
B.1.3. Explorative Analyse .....	162
B.2. Mehr-Ebenen-Analyse.....	165
B.2.1. Positiver Affekt (PA).....	165
B.2.2. Negativer Affekt (NA) .....	169
<b>C. SPSS-Ausgaben (Ergänzungen zu den Ergebnissen) .....</b>	<b>174</b>
C.1. Explorative Analyse der unabhängigen Variablen.....	174
C.1.1. Positiver Affekt (PA).....	174
C.1.2. Negativer Affekt (NA) .....	176
C.2. Mehr-Ebenen-Analyse.....	178
C.2.1. Positiver Affekt (PA).....	178
C.2.2. Negativer Affekt (NA) .....	187
C.3. Explorative Analyse der Arbeitsmerkmale .....	197

## A. Messinstrumente

### A.1. Tätigkeitsbewertungssystem für geistige Arbeit (TBS-GA)

Tabelle 14: Übersicht der verwendeten Skalen des TBS-GA

Skalengruppe	Skala	Beschreibung
<b>Arbeitsintensität</b>	<b>Zykluswechsel</b>	Häufigkeit der Wiederholung gleichförmiger Verrichtungen
	<b>Zeitliche Freiheitsgrade</b>	Ausmaß vorhandener Möglichkeiten zur freien zeitlichen Einteilung der Tätigkeit
	<b>Störungen/ Unterbrechungen</b>	Art und Häufigkeit von Unterbrechungen der Tätigkeit durch andere Personen und/ oder Technik
	<b>Widerspruchsfreiheit</b>	Häufigkeit von Zielkonflikten (z.B. zwischen Qualität und Arbeitstempo)
	<b>Möglichkeit, Tätigkeiten abzugeben</b>	Häufigkeit der Möglichkeit zur Abgabe bzw. Übernahme von Tätigkeiten
<b>Tätigkeitsspielraum</b>	<b>Inhaltliche Freiheitsgrade</b>	Umfang und Art der im Arbeitsauftrag getroffenen inhaltlichen Vorgaben
	<b>Mögliche Entscheidungen</b>	Umfang der Informationen, die dem Mitarbeiter als Entscheidungsgrundlage zur Verfügung stehen und Einfluss der Entscheidungen auf die Auftrags Erfüllung
	<b>Beteiligungsgrad</b>	Grad der Einbeziehung des Beschäftigten in betriebliche Planungs- und Entscheidungsprozesse, die das eigene Arbeitssystem betreffen
	<b>Vorbildungsnutzung</b>	Ausmaß, in dem geforderte & verfügbare berufliche Vorbildung in der Tätigkeit genutzt wird
	<b>Lernerfordernisse</b>	Häufigkeit und Inhalt erforderlicher Fertigungs- und Fähigkeits-erweiterung

**Vollständiger Bewertungsbogen TBS-GA**

Philipps-Universität Marburg

Arbeits- und Organisationspsychologie

**Objektive Arbeitsanalyse**

VP-NR:.....

**Realer Tätigkeitsablauf**1. Flussdiagramm:

Hilfsfragen: Welche Aufgaben haben Sie? Wie sieht bei Ihnen ein normaler Arbeitstag aus?  
 Welchen Weg durchläuft das Produkt, an dem Sie arbeiten, in Ihrem Unternehmen? Welche Abteilungen sind Ihnen vor-, bei- und nachgeordnet?  
 Wer gibt Ihnen Anweisungen? Mit wem sprechen Sie sich ab?

2. Welche Tätigkeiten sind anforderungsmäßig gleich? Lassen sich diese zu Teiltätigkeiten zusammenfassen?:

- .....
- .....
- .....
- .....
- .....



VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

<b>Ausführbarkeit</b>	<b>Ja</b>	<b>Teilweise</b>	<b>Nein</b>	<b>keine Angabe</b>
<b>Anthropometrische Kennwerte für Körperhaltungen bei der Tätigkeitsausführung</b>				
1. Ist für die Tätigkeitsausführung ein ausreichender Bewegungsraum im Arbeitsbereich gewährleistet?				
2. Werden durch Haltungs- und Bewegungswechsel einseitige Belastungen verhütet?				
3. Werden ungünstige Körperhaltungen oder Zwangshaltungen vermieden?				
<b>Anthropometrische Kennwerte für aufzubringende Kräfte bei der Tätigkeitsausführung</b>				
4. Wird manuelles Heben und Tragen von zu schweren Lasten vermieden?				
<b>Sinnesphysiologische Kennwerte bei der Tätigkeitsausführung</b>				
5. Ist die lärmfreie arbeitsbedingte Kommunikation gewährleistet?				
6. Sind alle Störeinflüsse (sichtbehindernde Gegenstände, Lärm, usw.) ausgeschaltet, die Signale verdecken können?				
7. Ist die Beleuchtungsstärke der Arbeitsaufgabe angemessen?				
8. Werden Blendungen vermieden?				
9. Ist eine gleichmäßige Beleuchtung gewährleistet?				
10. Gewährleistet die Beleuchtung, dass die Farbwahrnehmung von Arbeitsmitteln oder Arbeitsgegenständen unverändert bleibt?				
11. Ist die Lichtfarbe der Arbeitsaufgabe angemessen?				
12. Stimmen die Lichtrichtung und die Schattigkeit?				
<b>Zuverlässige Gestaltung handlungsleitender Informationen</b>				
13. Sind alle zur Tätigkeitsausführung erforderlichen Anzeigen, optischen Informationsgeber oder Signale funktionsbereit?				
14. Sind Anzeigen, optische Informationsgeber oder Signale ausreichend wahrnehmbar?				
15. Sind alle zur Tätigkeitsausführung erforderlichen akustischen Informationsgeber oder Signale funktionsbereit?				
16. Sind akustische Signalgeber oder Signale ausreichend wahrnehmbar?				
17. Sind Bedienelemente oder Stellteile zuverlässigkeits- und sicherheitsgerecht gestaltet und angeordnet?				
<b>Nutzung objektiv vorhandener handlungsleitender Information</b>				
18. Ist ausgeschlossen, dass durch Überforderung oder (falsche) Erwartungen die richtige Informationsnutzung eingeschränkt wird?				
19. Wird eine mögliche falsche Zuordnung oder Verwechslung von Informationen verhütet?				
20. Sind Bedienelemente und Stellteile auch in Ausnahmesituationen zuverlässig handhabbar?				
	<b>Ja</b>	<b>Teilweise</b>	<b>Nein</b>	<b>keine Angabe</b>
<b>Schädigungslosigkeit</b>				
<b>Arbeitshygiene Vorschriften</b>				
1. Ist das Auftreten von gesundheitsschädlichen Stoffen (z.B. Stäube, Dämpfe, Gase) im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
2. Wird eine Gefährdung der Mitarbeiter durch spezielle physikal. Einwirkungen (z.B. Lärm, Schwingungen, Strahlung) vermieden?				
3. Werden Gefährdungen oder Belastungen durch die Arbeitsumgebungsbedingungen (besonders Klima, Beleuchtung) verhindert?				
<b>Einhaltung der Arbeitsschutzvorschriften</b>				
4. Ist das Auftreten von mechanischen Gefährdungen am Arbeitsplatz oder im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
5. Ist das Auftreten von elektrischen Gefährdungen am Arbeitsplatz oder im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
6. Ist das Auftreten von biologischen Gefährdungen am Arbeitsplatz oder im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
7. Ist das Auftreten von Brand- und Explosionsgefährdungen am Arbeitsplatz oder im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
8. Ist das Auftreten von thermischen Gefährdungen am Arbeitsplatz oder im Arbeitsbereich ausgeschlossen?				
9. Werden erforderliche Körperschuttmittel getragen (nicht erforderlich-keine Angabe)?				
10. Ist der Arbeitsplatz in der Reihe der vorsorgeuntersuchungspflichtigen Arbeitsplätze enthalten?				
11. Besondere gesundheitliche Belastungen?				
12. Ist der Krankenstand erhöht?				
13. Sind Arztkonsultationen vermehrt?				
14. Ist der Medikamentenverbrauch (z.B. Schmerz-, Anregungs-, Beruhigungsmittel) erhöht?				
<b>Befinden der Mitarbeiter</b>				
15. Tritt während oder nach der Arbeit verstärktes Belastungserleben (z.B. nachhaltige Erschöpfung, Nervosität, Überdruß) auf?				
16. Treten während oder nach der Arbeit gesundheitliche Beschwerden (z.B. Kopf- oder Rückenschmerzen) auf?				



VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

Ab hier Gesamttätigkeit bewerten!										
Merkmal	Stufen				TT 1	TT 2	TT 3	TT 4	TT 5	GT
	(1)	(2)	(3)	(4)						
<b>Anzahl anforderungsverschiedener Teiltätigkeiten/-aufgaben</b> (A 1.1.1)	(1) 1 Teiltätigkeit	-								1
	(2) *2-3 Teiltätigkeiten	1-2 Teilaufgaben								2
	(3) 4-5 Teiltätigkeiten	3-4 Teilaufgaben								3
	(4) > 5 Teiltätigkeiten	> 4 Teilaufgaben								4
<b>Zyklische Vollständigkeit</b> (A V)	(1) Ausführen (nur bearbeitende Tätigkeiten)									1
	(2) A+V / A+O / A+K									2
	(3) * A,V+O / A,V+K / A,O+K									3
	(4) A,V,O,K									4
<b>Übertragene Organisationsfunktionen</b> (A 1.5)	(1) keine Organisationsfunktionen									1
	(2) Arbeitsauftrag sieht Mitwirkung des Beschäftigten bei der Leistungsabrechnung vor									2
	(3) *Arbeitsauftrag sieht die Mitwirkung an der Arbeitsverteilung innerhalb der Gruppe/Abteilung vor									3
	(4) Arbeitsauftrag enthält Organisation und Umsetzung von Kontakten mit Beschäftigten anderer Abteilungen/Gruppen (gleicher Hierarchieebene und/oder über-/untergeordneter Hierarchieebene)									4
	(5) Arbeitsauftrag sieht Anleitung und/oder Kontrolle anderer Mitarbeiter vor									5
<b>Erforderliche Informationen über Arbeitsorganisation</b> (A 4.1.1)	(1) Informationen über die Arbeitsorganisation an dem eigenen Arbeitsplatz									1
	(2) *auch Informationen über die Arbeitsorganisation in der eigenen Abteilung									2
	(3) auch Informationen über die Fertigungsorganisation im Betrieb oder anderer Abteilungen									3
<b>Erforderliche Informationen über Arbeitsergebnisse</b> (A 4.1.2)	(1) Informationen über selbst vorzunehmende Bearbeitungen									1
	(2) *auch Informationen über zu erreichende Ergebnisse vor-, neben- oder nachgeordneter Bearbeitungen									2
	(3) auch Informationen über zu erreichende Ergebnisse vor- und nachgeordneter Bearbeitungen									3
<b>Störungen / Unterbrechungen der Tätigkeit durch andere Personen/Technik</b> (A 5.2.4)	Art der Unterbrechung	Störungshäufigkeit der Arbeitstätigkeit								
		mind. 1x/Std.	3-8x/Tag	1-2x/Tag	keine					
	a)	(0) 0.25	(1) 0.50	(2) 0.75	(3) 1.00					0
	b)	(0) 0.25	(1) 0.50	(2) 0.75	(3) 1.00					1
	c)	(1) 0.50	(2) 0.75	(3) 1.00	(3) 1.00					2
d)	(2) 0.75	(3) 1.00	(3) 1.00	(3) 1.00					3	
	a)	Störungen machen einen Neubeginn notwendig, bisherige Resultate gehen verloren								
	b)	Störung erlaubt nicht, die begonnene Tätigkeit fortzusetzen; Rückkehr zur Tätigkeit nicht erforderlich bzw. nicht möglich								
	c)	Störung erzwingt einen Tätigkeitswechsel, danach Rückkehr zur Tätigkeit möglich								
	d)	einfache Unterbrechung der Tätigkeit, Rückkehr zur Tätigkeit möglich								
<b>Kooperationsformen</b> (B 2)	(1) isolierte Einzelarbeit ohne Kooperation/Kommunikation									1
	(2) Arbeit im Raumverband mit unterschiedlichen Arbeitsgegenständen (Arteilung), ohne Kooperations- und Kommunikationserfordernisse									2
	(3) Arbeit im Raumverband mit gleichartigen Arbeitsgegenständen (Mengenteilung), ohne Kooperations- und Kommunikationserfordernisse									3
	(4) *Kooperation/Kommunikation mit vorwiegend zeitlichem Abstimmungserfordernis (Art- bzw. Mengen-/Kraftteilung)									4
	(5) dito, mit selbstorganisiertem Zeitregime									5
	(6) Gruppenarbeit mit zeitlichem und diagnosen-/maßnahmenbezogenem Abstimmungserfordernis ohne selbstorganisiertes Zeitregime (Arteilung)									6
	(7) dito, mit selbstorganisiertem Zeitregime									7
	(8) selbstorganisierte Gruppenarbeit (Arteilung) mit kollektiver Selbstorganisation von Zeitregime, Arbeitsmethoden und Arbeits-(Funktions-)verteilung in der Gruppe									8
	(9) dito, mit Aufgabenfestlegung in der Gruppe (innerhalb gegebenem groben Rahmens)									9

VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

Merkmal	Stufen	TT 1	TT 2	TT 3	TT 4	TT 5	GT
<b>Möglichkeit zur nicht auftragsbedingten Kommunikation im Kollektiv während der Arbeitszeit</b> (B 4.2)	(1) keine oder nur wenige Möglichkeiten zur nicht auftragsbedingten Kommunikation im Kollektiv während der Arbeitszeit						1
	(2) bei Bedarf stets Möglichkeiten zur nicht auftragsbedingten Kommunikation im Kollektiv während der Arbeitszeit						2
<b>Zeitlicher Anteil der Arbeit mit Kunden (o. Patienten) an der Gesamtarbeitszeit (ohne Pausen)</b> (B 5.1)	(1) Zur Erfüllung der Tätigkeit ist wöchentliche oder seltenere Arbeit mit Kunden/Patienten erforderlich bzw. sie beträgt bis 10% der Gesamtarbeitszeit						1
	(2) Zur Erfüllung der Tätigkeit ist mehrfach wöchentliche oder tägliche Arbeit mit Kunden/Patienten erforderlich bzw. sie beträgt bis 30% der Gesamtarbeitszeit						2
	(3) Die Arbeit mit Kunden/Patienten ist Hauptkennzeichen der Tätigkeit und ist täglich über längere Zeitabschnitte erforderlich bzw. sie beträgt über 30% der Gesamtarbeitszeit						3
<b>individuelle Verantwortungs-inhalte</b> (C 1)	(1) keine eindeutig individuell zugeordnete Verantwortung						1
	(2) *Verantwortung für Menge oder Güte eigener Ergebnisse mit Konsequenzen für die Entlohnung und/oder soziale Bewertung						2
	(3) Verantwortung für Menge und Güte eigener Ergebnisse mit Konsequenzen für die Entlohnung und/oder soziale Bewertung						3
	(4) dito, darüber hinaus ist eine konkrete materielle Verantwortlichkeit für (Sach-)werte und/oder die forderungsgerechte Erfüllung der Aufträge anderer festgelegt						4
	(5) dito, sowie für Sicherheit/Gesundheit anderer Menschen						5
<b>kollektive Verantwortung für die Leistung</b> (C 3)	(1) Verantwortung für die Leistung ist nur individuell festgelegt						1
	(2) *für einzelne ausgewählte Leistungsmerkmale erfolgt zusätzlich zur individuellen auch eine gruppenbezogene Verantwortungszurechnung mit Einschätzung der individuellen Beiträge zur Gruppenleistung						2
	(3) die Zurechnung der Verantwortung erfolgt durch kollektive Einschätzung der individuellen Beiträge zur Gruppenleistung, wobei das Resultat ein Zwischenprodukt/Teilergebnis mit <b>partieller</b> Verantwortlichkeit der Gruppe darstellt						3
	(4) die Zurechnung der Verantwortung erfolgt durch kollektive Einschätzung der individuellen Beiträge zur Gruppenleistung, wobei das Resultat ein Ergebnis in <b>vollständiger</b> Verantwortlichkeit der Gruppe darstellt						4
<b>Vorbildungs-nutzung</b> (E 2)	(1) geforderte und verfügbare berufliche Vorbildung wird durch Tätigkeit höchstens teilweise genutzt; Gefahr des Verlernens von Qualifikationsbereichen besteht						1
	(2) *geforderte und verfügbare berufliche Vorbildung wird näherungsweise ausgenutzt; geringe Wahrscheinlichkeit des Verlernens begrenzter Qualifikationsbereiche ist nicht auszuschließen						2
	(3) geforderte und verfügbare berufliche Vorbildung wird in der Tätigkeit genutzt; Verlernen begrenzter Qualifikationsbereiche durch Nichtnutzung in der Tätigkeit ist unwahrscheinlich						3
<b>Lernerfordernisse</b> (E3)	(1) nach erworbener Sollqualifikation ist einmalige Einarbeitung ausreichend; keine bleibenden Lernerfordernisse						1
	(2) *seltene Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung erforderlich; Lernerfordernisse in ungefähr 3-4 jährigem Abstand						2
	(3) häufige Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung nötig, gelegentlich Erweiterung der Fähigkeiten in etwa jährlichem Abstand						3
	(4) Tätigkeit bedingt neben Kenntnis- und Fertigkeitserweiterung kontinuierliche Erweiterung der Fähigkeiten						4
<b>Beteiligungsgrad</b> (Zusatzskala REBA)	(1) keine Beteiligung						1
	(2) Einführung von Lösungen in die Praxis						2
	(3) *dito, Auswahl von Lösungen (Entscheidungen)						3
	(4) dito, Umsetzung von Informationen in Lösungen (Lösungserarbeitung)						4
	(5) dito, Informationsbewertung (Evaluation)						5
	(6) dito, Informationssammlung (Analyse)						6
	(7) Problemdefinition und Aufstellen von Zielen						7

VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

Ab hier Teiltätigkeiten bewerten!								
Merkmal	Stufen	TT 1	TT 2	TT 3	TT 4	TT 5	GT	
<b>Zykluswechsel – Wiederholung von Verrichtungen</b> (A 2.2)	Gleichförmige Verrichtungen wiederholen sich...							
	(1) ungefähr minütlich und häufiger (> 400x/Schicht)	1	1	1	1	1		
	(2) alle 1-3 Minuten (160-400x/Schicht)	2	2	2	2	2		
	(3) alle 3-7 Minuten (70-160x/Schicht)	3	3	3	3	3		
	(4) *alle 7-12 Minuten (40-70x/Schicht)	4	4	4	4	4		
	(5) alle 12 Minuten bis fast stündlich (8-40x/Schicht)	5	5	5	5	5		
	(6) stündlich bis fast alle 4 Stunden (4-8x/Schicht)	6	6	6	6	6		
(7) keine Wiederholungen in einer Schicht (< 4x/Schicht)	7	7	7	7	7			
<b>Quellen nutzbarer Rückmeldungen</b> (A 4.3.1)	(0) keine nutzbaren Rückmeldungen	0	0	0	0	0		
	(1) Rückmeldungen durch andere Personen	1	1	1	1	1		
	(2) Rückmeldungen aus Tätigkeitsverlauf	2	2	2	2	2		
	(3) Rückmeldungen aus Tätigkeitsverlauf und durch andere Personen	3	3	3	3	3		
<b>Differenziertheit von Rückmeldungen</b> (A 4.3.2) wenn A 4.3.2 >0	(1) keine Rückmeldungen über die Güte	1	1	1	1	1		
	(2) Rückmeldungen über die Güte erfolgen in Form von Lohnabzügen oder –zuschlägen (keine nutzbaren Rückmeldungen über Güte)	2	2	2	2	2		
	(3) Rückmeldungen über die Güte erfolgen zu spät oder verzögert und können begrenzt oder gar nicht wirksam werden	3	3	3	3	3		
	(4) *Rückmeldungen über die Güte erfolgen sofort, sind aber nur grob	4	4	4	4	4		
	(5) Rückmeldungen über die Güte erfolgen sofort und mit Informationen über Art, Ursache und Häufigkeit bestimmter Fehler	5	5	5	5	5		
<b>Vorhersehbarkeit von Handlungsanforderungen</b> (A 5.1.)	(1) keine Vorhersehbarkeit von Ereignissen, die ein Handeln erfordern	1	1	1	1	1		
	(2) nur die durchschnittlichen Auftretswahrscheinlichkeiten von Handlungserfordernissen sind abschätzbar	2	2	2	2	2		
	(3) *das Auftreten der einzelnen Handlungserfordernisse ist vorhersehbar	3	3	3	3	3		
	(4) das Auftreten der einzelnen Handlungserfordernisse und die Art und/oder der Umfang der erforderlichen Aktivitäten sind vorhersehbar	4	4	4	4	4		
<b>Zeitlicher Spielraum</b> (A 5.2.1)	(1) keine zeitlichen Freiheitsgrade: extrem enge zeitl. Bindung bis zu Operationen (Griffgruppen) mit sehr kurzen techn. bedingten Zeitspannen (Spielraum: < 3 Min.)	1	1	1	1	1		
	(2) *geringe zeitliche Freiheitsgrade: zeitl. Bindung bis zu Arbeitsgangstufen mit kurzen techn. bedingten Zeitspannen (Spielraum: 3 Min. bis ½ Stunde)	2	2	2	2	2		
	(3) mittlere zeitliche Freiheitsgrade: zeitl. Bindung bis zu Verrichtungen mit Dispositionsspielraum zwischen ½ und 1 Stunde	3	3	3	3	3		
	(4) mittlere zeitliche Freiheitsgrade: zeitl. Bindung nur für Aufträge (Tätigkeiten), d.h. große Arbeitseinheiten wie Lose, Serien mit Spielraum 1 Stunde bis eine Schicht	4	4	4	4	4		
	(5) weitestgehend frei wählbare zeitl. Arbeitseinteilung bis zu Auftragskomplexen, bedingungsabhängige Dispositionsmöglichkeiten auch über Einzelschichten hinaus	5	5	5	5	5		
	(6) dito, über Wochen/Monate hinaus (teilw. keine konkrete Terminvergabe)	6	6	6	6	6		
<b>Inhaltlicher Spielraum</b> (A 6.2.1)	<b>Der Auftrag legt fest:</b>	<b>Freiheitsgrade für Zielsetzungen:</b>						
	(1) Art und Abfolge der Aktivitäten bis zu Verrichtungen, einzusetzende Mittel, Bearbeitungswege, Eigenschaften der zu erzielenden Ergebnisse	keine inhaltlichen Freiheitsgrade über das Übernehmen bzw. Nichtübernehmen des Auftrags hinaus	1	1	1	1	1	
	(2) Art und Rahmenabfolge von Teiltätigkeiten mit geringen Variationsmöglichkeiten in der Abfolge der Verrichtungen, Rahmen nutzbarer Hilfsmittel, Informationsquellen, Eigenschaften sowie Ergebnisse vorgegeben	geringe inhaltliche Freiheitsgrade für Modifikation von vorgegebenen Abfolgen oder Nutzung von Hilfsmitteln	2	2	2	2	2	
	(3) *Mittel, Bearbeitungswege, Ergebnisse	*Freiheitsgrade beim Entwerfen der Abfolge der Verrichtungen	3	3	3	3	3	
	(4) Ergebnisse	Freiheitsgrade für Abfolge sowie Mittel und Bearbeitungswege	4	4	4	4	4	
	(5) nur globale/rahmenhafte Vorgaben für Ergebnisse	Freiheitsgrade für Abfolge, Mittel, Bearbeitungswege und Ergebnisse	5	5	5	5	5	
(6) nur Tätigkeitsbereich	Freiheitsgrade für Abfolge, Mittel, Bearbeitungswege und Ergebnisse	6	6	6	6	6		

VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

Merkmal	Stufen	TT 1	TT 2	TT 3	TT 4	TT 5	GT
<b>mögliche bzw. erforderliche Entscheidungen</b> (A 6.3)	(1) keine Entscheidungen möglich	1	1	1	1	1	
	(2) Entscheidungen in Form von Wenn-Dann-Auswahlen möglich	2	2	2	2	2	
	(3) Entscheidungen sind zwar möglich, die Alternativen besitzen jedoch vernachlässigbare Unterschiede hinsichtlich der Effektivität	3	3	3	3	3	
	(4) *Entscheidungen sind erforderlich, die Alternativen weisen effektivitätsbestimmende Unterschiede auf; die Konsequenzen sind offensichtlich	4	4	4	4	4	
	(5) Entscheidungen sind erforderlich, die Alternativen weisen effektivitätsbestimmende Unterschiede auf; die Konsequenzen sind nicht offensichtlich, sondern erfordern ein Ableiten und Kalkulieren (unsichere Entscheidungen)	5	5	5	5	5	
<b>Körperliche Abwechslung</b> (A 7)	(1) Bewegungen und Haltungen sind einförmig	1	1	1	1	1	
	(2) Bewegungen sind vielfältig-wechselnd und Haltungen sind einförmig	2	2	2	2	2	
	(3) Bewegungen sind einförmig und Haltungen sind vielfältig-wechselnd	3	3	3	3	3	
	(4) *Bewegungen und Haltungen sind vielfältig-wechselnd	4	4	4	4	4	
<b>Kooperationsumfang</b> (B 1.1)	(1) keine Kooperation/Kommunikation erforderlich	1	1	1	1	1	
	(2) Kooperation/Kommunikation ist zur Erfüllung des Auftrags in seltenen Fällen erforderlich (< 30 Min./Schicht)	2	2	2	2	2	
	(3) *Kooperation/Kommunikation ist zur Erfüllung des Auftrags gelegentlich, bei bestimmten Verrichtungen erforderlich (30-90 Min./Schicht)	3	3	3	3	3	
	(4) Kooperation/Kommunikation ist zur Erfüllung des Auftrags zeitweise erforderlich (90 Min. bis fast 2 Std./Schicht)	4	4	4	4	4	
	(5) Kooperation/Kommunikation ist zur Erfüllung des Auftrags über längere Zeitabschnitte bzw. den gesamten Arbeitsablauf erforderlich (> 2 Std./Schicht)	5	5	5	5	5	
<b>Möglichkeit zur Abgabe bzw. Übernahme von TT</b> (B 1.3)	(1) nicht möglich oder höchstens in Ausnahmefällen	1	1	1	1	1	
	(2) Mitarbeit/Unterstützung auf wenige Handlungen/Verrichtungen beschränkt	2	2	2	2	2	
	(3) zeitweilige Übernahme der Mehrzahl /aller Handlungen/Verrichtungen möglich	3	3	3	3	3	
<b>Kooperationserschwerisse</b> (B 1.4)	(0) Verhinderung/Erschwerung der Kooperation/Kommunikation durch räuml./organisator. und/oder Umweltbedingungen	0	0	0	0	0	
	(1) keine Behinderung, jederzeit Möglichkeit zur Kooperation/Kommunikation	1	1	1	1	1	
<b>Auftragsbedingte Kommunikationsinhalte</b> (B 4.1)	(1) keine auftragsbedingten Kommunikationsinhalte	1	1	1	1	1	
	(2) Kommunikation in Form von Weitergabe/Empfang von Informationen/Anweisungen/Routineauskünften	2	2	2	2	2	
	(3) *Kommunikation bei Abstimmung zu organisatorischen Sachverhalten	3	3	3	3	3	
	(4) Kommunikation bei Abstimmung zu organisatorischen Sachverhalten und Tätigkeitsinhalten	4	4	4	4	4	
	(5) Kommunikation beim Lösen von Problemen bei gleicher zu vertretender Zielsetzung der Partner	5	5	5	5	5	
	(6) Kommunikation beim Lösen von Problemen, wobei eine gemeinsame Lösung bei unterschiedlichen zu vertretenden Standpunkten zu finden ist	6	6	6	6	6	
<b>Auftragsbedingte Kommunikationsinhalte mit Kunden (o. Patienten)</b> (B 5.2)	(1) überwiegend Weitergabe/Empfang von Informationen/Aufträgen; Routineauskünfte	Bitte Gesamttätigkeit bewerten!					1
	(2) überwiegend Beraten der Kunden/Patienten						2
	(3) überwiegend Lösen von Problemen bei gleicher Zielstellung						3
	(4) überwiegend Lösen von Problemen, wobei eine gemeinsame Lösung bei unterschiedlich zu vertretenden Gesichtspunkten bzw. Standpunkten zu finden ist						4
<b>Variabilität auftragsbedingter Kommunikationen mit Kunden (o. Patienten)</b> (B 5.3)	(1) personell konstanter Kunden-/Patientenkreis; Kommunikationsinhalte sind gleichbleibend	Bitte Gesamttätigkeit bewerten!					1
	(2) personell konstanter Kunden-/Patientenkreis; Kommunikationsinhalte verändern sich						2
	(3) wechselnder Kunden-/Patientenkreis; Kommunikationsinhalte sind gleichbleibend						3
	(4) wechselnder Kunden-/Patientenkreis; Kommunikationsinhalte verändern sich						4

VP-Nr. ....

Abteilung .....

Datum: .....

Arbeitsplatz: .....

Merkmal	Stufen	TT 1	TT 2	TT 3	TT 4	TT 5	GT
<b>Geistige Anforderungen</b> (Sammelskala DS)	(1) nicht bewusstseinspflichtige routinisierte (sensumotorische) Vorgänge, die ein bewegungszentriertes Ausführen regulieren	1	1	1	1	1	
	(2) bewusstseinspflichtige Informationsübertragungsvorgänge (Kurzzeitbehalten) ohne intellektuelle Verarbeitungserfordernisse	2	2	2	2	2	
	(3) Informationsverarbeitung als wahrnehmungsinterne Urteilsvorgänge (evtl. auch mit vereinzelt algorithmischen diagnostischen Denkschritten nach vollständig gegebenen Regeln) mit Zuordnung bekannter (d.h. nicht selbst zu entwerfender Maßnahmen)	3	3	3	3	3	
	(4) dito, (evtl. auch mit vereinzelt algorithmischen diagnostischen Denkschritten nach unvollständig gegebenen Regeln) mit Zuordnung bekannter Maßnahmen	4	4	4	4	4	
	(5) *algorithmische maßnahmenentwerfende Denkvorgänge nach vollständig gegebenen Regeln (evtl. auch neben diagnostischen Denkschritten)	5	5	5	5	5	
	(6) dito, die Regeln sind jedoch unvollständig gegeben	6	6	6	6	6	
	(7) nicht-algorithmische, nicht-schöpferische wahrnehmungsinterne diagnostische Denkvorgänge mit Zuordnung bekannter Maßnahmen	7	7	7	7	7	
	(8) nicht-algorithmische, nicht-schöpferische entwerfende Denkvorgänge (evtl. auch neben diagnostischen)	8	8	8	8	8	
	(9) schöpferische (diagnostische und/oder entwerfende) Denkvorgänge bei geschlossenen Problemen	9	9	9	9	9	
	(10) dito, bei offenen Problemen	10	10	10	10	10	
<b>Widerspruchsfreiheit</b> (Zusatzskala REBA)	(1) Arbeitsaufträge und organisatorische/technologische Bedingungen enthalten in sich stets die Möglichkeit eines Kriterienwiderspruchs (permanente Zielkonflikte)	1	1	1	1	1	
	(2) einseitige Kriterienauslegung kann zu widerspruchshafter Parameterveränderung führen (gelegentliche Zielkonflikte)	2	2	2	2	2	
	(3) *keine Widersprüche in der Aufgabenstellung und den organisatorischen/technologischen Bedingungen (keine Zielkonflikte)	3	3	3	3	3	

**Probleme an diesem Arbeitsplatz:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**Notizen:**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## A.2. Fragebogenbatterie – Ausschnitt FIT und SALSA

### Standardisierter Fragebogen

VP-NR:.....

Auf den folgenden Seiten finden Sie verschiedene Fragebögen, die jeweils unterschiedliche Aspekte der Arbeit, des Schlafes und der Erholung betreffen.

Bitte kreuzen Sie Ihre jeweilige Einschätzung zu den Aussagen an. Sollte eine Aussage nicht vollständig auf Sie zutreffen, kreuzen Sie bitte diejenige Aussage an, die am ehesten auf Sie zutrifft. Es ist jeweils nur ein Kreuz möglich!

Dabei können Sie keinen Fehler begehen, denn jede Antwort ist richtig, weil Sie nur Ihren persönlichen Bewertungsmaßstab darstellt.

Bitte beantworten Sie jede Frage!

#### Fragebogen zum Erleben von Intensität und Tätigkeitsspielraum in der Arbeit (FIT)

		nein (trifft nicht zu)	mehr nein als ja	mehr ja als nein	ja (trifft zu)
1.	Meine Arbeit erfordert von mir vielfältige Fähigkeiten und Fertigkeiten.				
2.	In meiner Arbeit ist es nötig, immer wieder Neues dazu zu lernen.				
3.	An meinem Arbeitsplatz habe ich die Möglichkeit, an der Erarbeitung neuer Lösungen teilzunehmen.				
4.	Das von mir verlangte Arbeitstempo ist sehr hoch.				
5.	Oft sind die zu lösenden Aufgaben sehr schwierig.				
6.	Es ist häufig sehr viel, was von mir an Arbeit geschafft werden muss.				
7.	In der Regel ist die Zeit zu kurz, so dass ich oft unter Zeitdruck auf der Arbeit stehe.				
8.	Das, was ich in meiner beruflichen Ausbildung gelernt habe, kann ich voll in meiner Arbeit anwenden.				
9.	Meine Arbeit erfordert große körperliche Anstrengungen.				
10.	Ich kann meine Arbeit selbständig planen und einteilen.				
11.	An Entscheidungen meines Vorgesetzten kann ich mitwirken.				
12.	Ich muss bei meiner Arbeit viele selbständige Entscheidungen treffen.				
13.	Bei dieser Arbeit muss man zu viele Dinge auf einmal erledigen.				

**Salutogenetische Subjektive Arbeitsanalyse - Skala „Soziale Unterstützung“ (SALSA)**

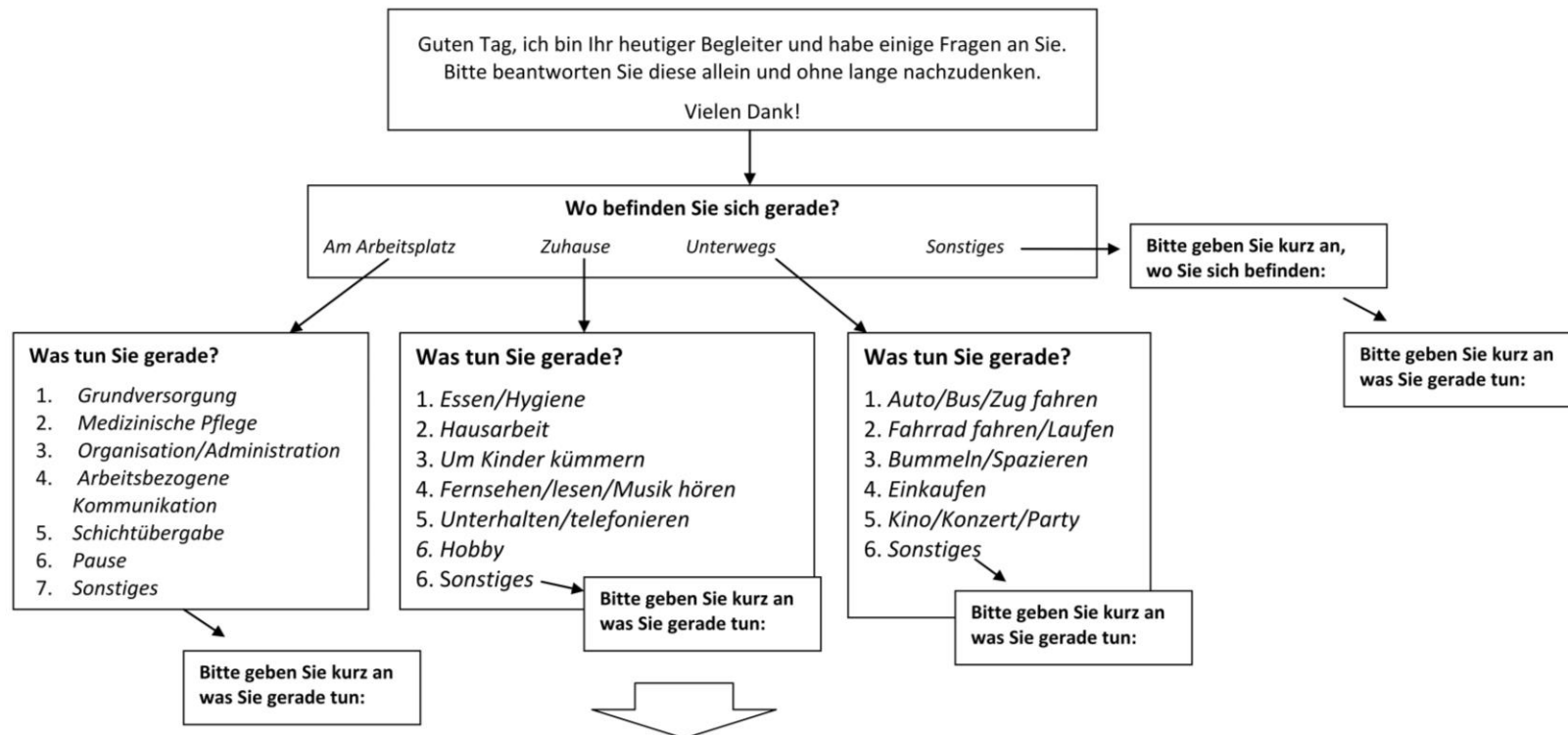
<b>Wie sehr können Sie sich auf die folgenden Personen verlassen, wenn in der Arbeit Probleme auftauchen?</b>		gar nicht	wenig	ziemlich	völlig
D40	Ihre Vorgesetzten				
D41	Ihre Arbeitskollegen und –kolleginnen				
D42	Ihre/n Lebenspartner/in ⇒ Ich bin derzeit allein lebend <input type="checkbox"/>				
D43	andere Personen außerhalb der Arbeit				
<b>Wie sehr sind diese Personen bereit, Ihre Probleme in der Arbeit anzuhören?</b>		gar nicht	wenig	ziemlich	völlig
D44	Ihre Vorgesetzten				
D45	Ihre Arbeitskollegen und –kolleginnen				
D46	Ihre/n Lebenspartner/in ⇒ Ich bin derzeit allein lebend <input type="checkbox"/>				
D47	andere Personen außerhalb der Arbeit				
<b>Wie sehr unterstützen diese Personen Sie aktiv, so dass Sie es in der Arbeit leichter haben?</b>		gar nicht	wenig	ziemlich	völlig
D48	Ihre Vorgesetzten				
D49	Ihre Arbeitskollegen und –kolleginnen				
D50	Ihre/n Lebenspartner/in ⇒ Ich bin derzeit allein lebend <input type="checkbox"/>				
D51	andere Personen außerhalb der Arbeit				

### A.3. Fragebogen zum Setting und emotionalen Erleben (PANAS)

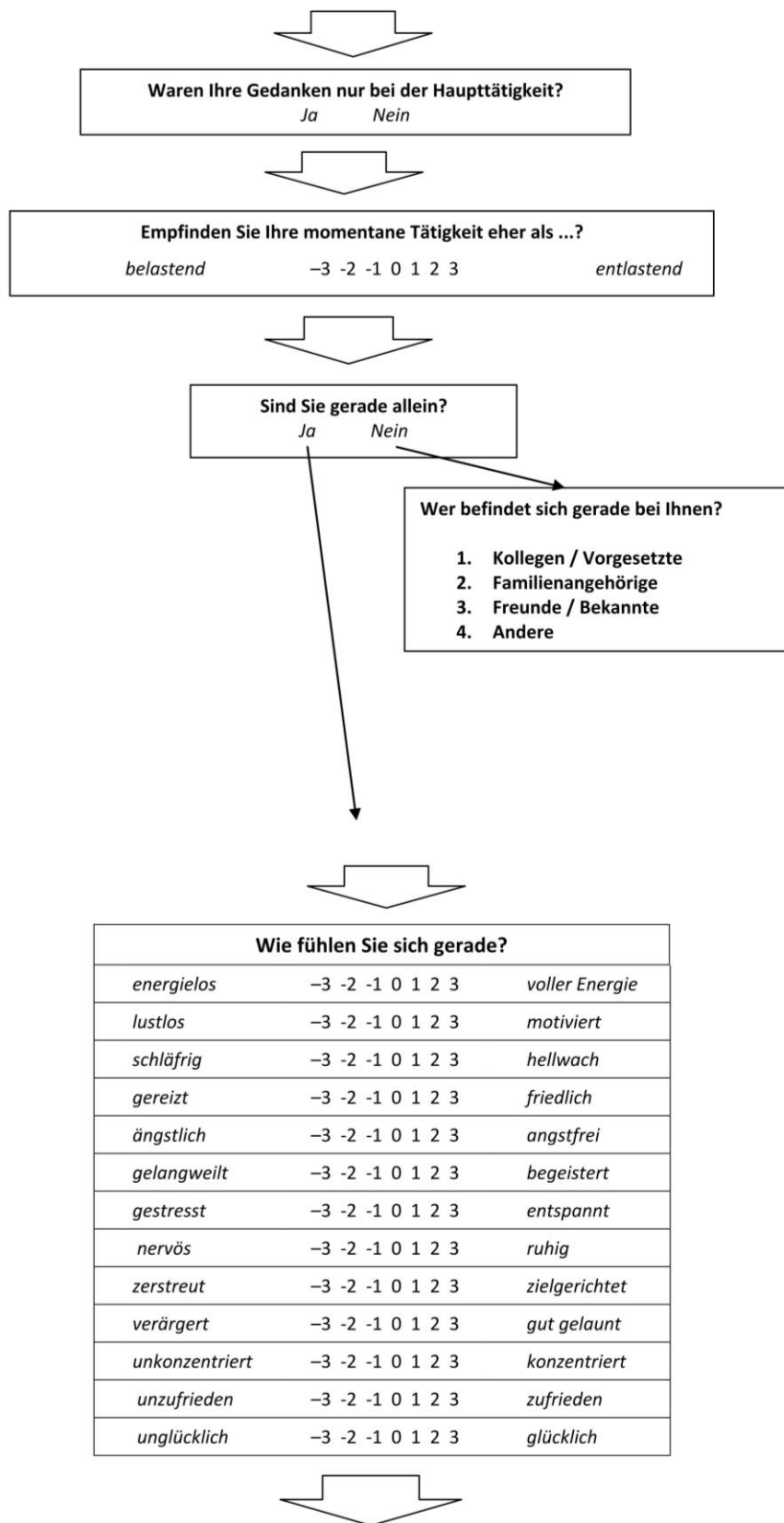
## Fragebogen zum emotionalen Befinden

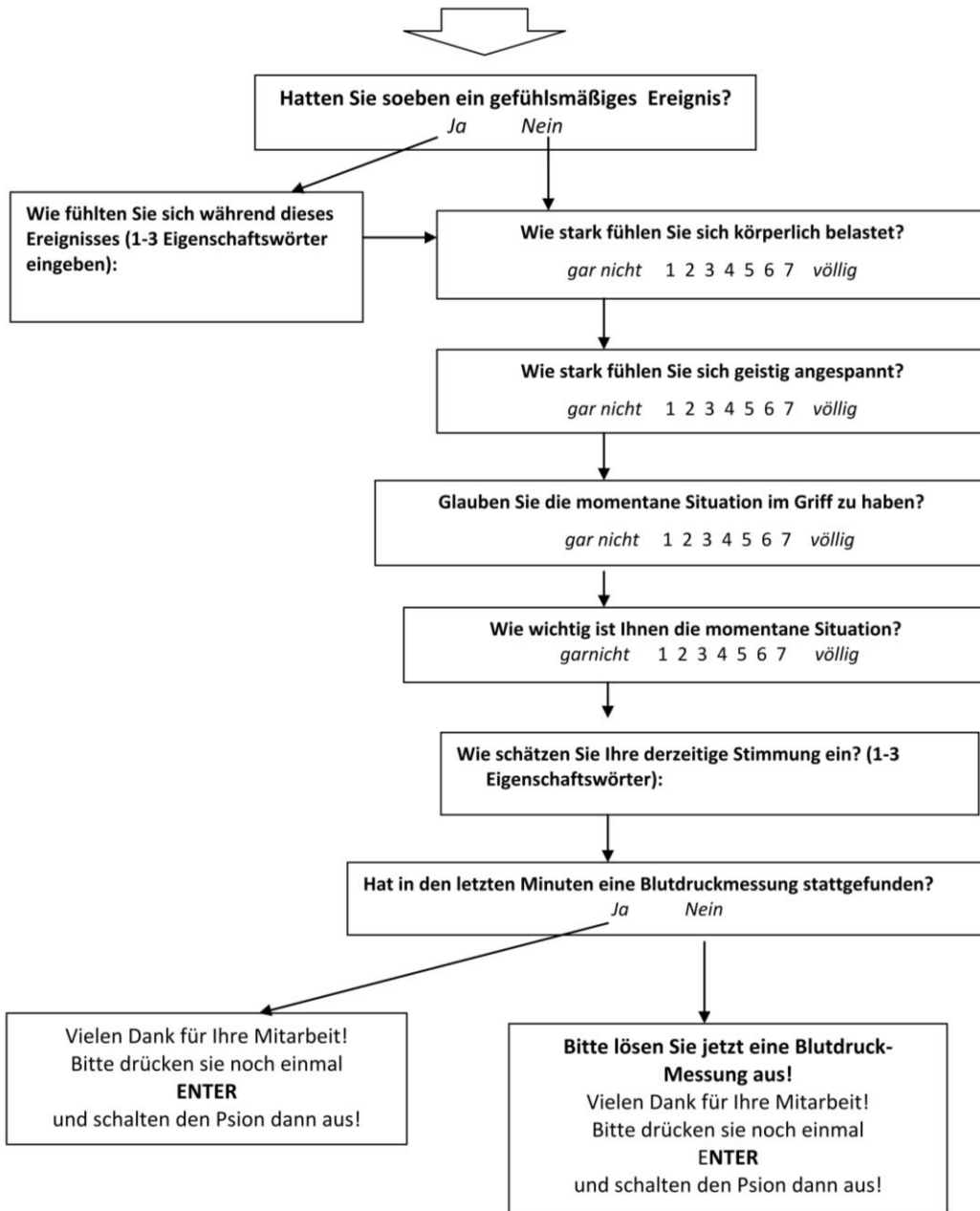
(exemplarisch für Teil-Stichprobe Klinikum)

(Dieser Fragebogen wird jeweils in Früh- und Spätschicht sowie vor und nach der Arbeit vom Aufstehen bis zum Schlafengehen einmal pro Stunde ausgefüllt, eine Zeituhr erinnert an die Eingabe, Dauer der Bearbeitung: ca. 2-3 Min., computergestützt)









## B. Syntax in SPSS

### B.1. Vor-Berechnungen im Rahmen der Mehr-Ebenen-Analyse

#### B.1.1. Regressionsanalytische Kurvenanpassung

*\*Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Positiven Affekt (PA) zur Bestimmung der Zeit-Terme:*

```
TSET NEWVAR=NONE.
```

```
CURVEFIT
```

```
/VARIABLES=PA_3
```

```
/CONSTANT
```

```
/MODEL=LINEAR LOGARITHMIC INVERSE QUADRATIC CUBIC COMPOUND S GROWTH  
EXPONENTIAL LGSTIC
```

```
/UPPERBOUND=10
```

```
/PRINT ANOVA
```

```
/PLOT FIT.
```

*\*Regressionsanalytische Kurvenanpassung für Negativen Affekt (NA) zur Bestimmung der Zeit-Terme:*

```
TSET NEWVAR=NONE.
```

```
CURVEFIT
```

```
/VARIABLES=NA_3
```

```
/CONSTANT
```

```
/MODEL=LINEAR LOGARITHMIC INVERSE QUADRATIC CUBIC COMPOUND S GROWTH  
EXPONENTIAL LGSTIC
```

```
/UPPERBOUND=10
```

```
/PLOT FIT.
```

### B.1.2. Modell-Bildung

*\*Berechnet den Anteil der Varianzaufklärung im Positivem Affekt (PA) durch die übergeordneten Ebenen 2 (= VP) und 3 (= Unternehmen):*

```
VARCOMP PA BY VP Unternehmen
/RANDOM=VP Unternehmen
/METHOD=ML
/CRITERIA=ITERATE(50)
/CRITERIA=CONVERGE(1.0E-8)
/DESIGN Unternehmen VP(Unternehmen)
/INTERCEPT=INCLUDE.
```

*\*Berechnet den Anteil der Varianzaufklärung im Negativen Affekt (NA) durch die übergeordneten Ebenen 2 (= VP) und 3 (= Unternehmen):*

```
VARCOMP NA BY VP Unternehmen
/RANDOM=VP Unternehmen
/METHOD=ML
/CRITERIA=ITERATE(50)
/CRITERIA=CONVERGE(1.0E-8)
/DESIGN Unternehmen VP(Unternehmen)
/INTERCEPT=INCLUDE.
```

### B.1.3. Explorative Analyse

*\*Deskriptive Statistik (Tabelle + Grafik) für Positiven Affekt (PA), getrennt nach Schicht und Zeit\_lin:*

```
MEANS
TABLES = PA BY Schicht BY Zeit_lin
/CELLS MEAN COUNT STDDEV MIN MAX.
GRAPH
/LINE (MULTIPLE) MEAN (PA) BY Zeit_lin BY VP
/PANEL COLVAR = Schicht COLOP = CROSS.
```

*\* Diagrammerstellung für Median-Verlauf in PA (über beide Schichten):*

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin
MEDIAN(PA)[name="MEDIAN_PA"]
```

```
MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO
```

```
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

BEGIN GPL

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
```

```
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
```

```
DATA: MEDIAN_PA=col(source(s), name("MEDIAN_PA"), unit.category())
```

```
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
```

```
GUIDE: axis(dim(2), label("Median PA - Positiver Affekt"))
```

```
ELEMENT: line(position(Zeit_lin*MEDIAN_PA), missing.wings())
```

*\* Diagrammerstellung für Median-Verlauf in PA (getrennt nach Schicht):*

GGRAPH

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin
MEDIAN(PA)[name="MEDIAN_PA"] Schicht
```

```
MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO
```

```
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

BEGIN GPL

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
```

```
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
```

```
DATA: MEDIAN_PA=col(source(s), name("MEDIAN_PA"), unit.category())
```

```
DATA: Schicht=col(source(s), name("Schicht"), unit.category())
```

```
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
```

```
GUIDE: axis(dim(2), label("Median PA - Positiver Affekt"))
```

```
GUIDE: legend(aesthetic(aesthetic.color.interior), label("Untersuchte Schicht"))
```

```
SCALE: cat(aesthetic(aesthetic.color.interior), include("0", "1"))
```

```
ELEMENT: line(position(Zeit_lin*MEDIAN_PA), color.interior(Schicht), missing.wings())
```

```
END GPL.
```

*\*Deskriptive Statistik (Tabelle + Grafik) für NA, getrennt nach Schicht und Zeit\_lin:*

```
MEANS
```

```
TABLES = NA BY Schicht BY Zeit_lin
```

```
/CELLS MEAN COUNT STDDEV MIN MAX.
```

```
GRAPH
```

```
/LINE (MULTIPLE) MEAN (NA) BY Zeit_lin BY VP
```

```
/PANEL COLVAR = Schicht COLOP = CROSS.
```

*\* Diagrammerstellung für Median-Verlauf in NA (über beide Schichten):*

```
GGRAPH
```

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin
```

```
MEDIAN(NA)[name="MEDIAN_NA"]
```

```
MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO
```

```
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

```
BEGIN GPL
```

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
```

```
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
```

```
DATA: MEDIAN_NA=col(source(s), name("MEDIAN_NA"), unit.category())
```

```
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
```

```
GUIDE: axis(dim(2), label("Median NA - Negativer Affekt ",
```

```
"MW(panas4+panas5+panas7+panas8+panas10+panas12+panas13 / 7)"))
```

```
ELEMENT: line(position(Zeit_lin*MEDIAN_NA), missing.wings())
```

```
END GPL.
```

*\* Diagrammerstellung für Median-Verlauf in NA (getrennt nach Schicht):*

```
GGRAPH
```

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin
```

```
MEDIAN(NA)[name="MEDIAN_NA"] Schicht
```

```
MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO
```

```

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
BEGIN GPL
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
DATA: MEDIAN_NA=col(source(s), name("MEDIAN_NA"), unit.category())
DATA: Schicht=col(source(s), name("Schicht"), unit.category())
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Median NA - Negativer Affekt"))
GUIDE: legend(aesthetic(aesthetic.color.interior), label("Untersuchte Schicht"))
SCALE: cat(aesthetic(aesthetic.color.interior), include("0", "1"))
ELEMENT: line(position(Zeit_lin*MEDIAN_NA), color.interior(Schicht), missing.wings())
END GPL

```

## B.2. Mehr-Ebenen-Analyse

### B.2.1. Positiver Affekt (PA)

*\*Model 0.0: AV= PA (fixed intercept), UV= -:*

```

MIXED PA
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=| SSTYPE(3)
/METHOD=ML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV.

```

*\*Model 0.1: AV= PA (random intercept), UV= -:*

```

MIXED PA
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=| SSTYPE(3)
/METHOD=ML
/PRINT=SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).

```

*\*Modell 1.1: AV= PA (fixed intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Zeit\_lin\*Schicht (fixed slope):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, BSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin | SSTYPE(3)
  /METHOD=ML
  /PRINT=G R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).
```

*\*Modell 1.2: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub, Schicht (fixed slope), Zeit\_lin\*Schicht (fixed slope), Zeit\_sq\*Schicht (fixed slope), Zeit\_sq\*Schicht (fixed slope):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Schicht Schicht*Zeit_lin Schicht*Zeit_sq Schicht*Zeit_cub |
SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).
```

*\*Modell 1.3: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Schicht\*Zeit\_sq (fixed slope), Schicht\*Zeit\_cub (fixed slope), Z\_FIT\_AI\_r (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r
Z_TBS_TS
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Schicht Schicht*Zeit_lin Schicht*Zeit_sq Schicht*Zeit_cub
Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS | SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
```



/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).

*\*Modell 2: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Schicht\*Zeit\_sq (fixed slope), Schicht\*Zeit\_cub (fixed slope), Zeit\_lin (random slope), Zeit\_sq (random slope), Zeit\_cub (random slope):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Schicht Schicht*Zeit_lin Schicht*Zeit_sq Schicht*Zeit_cub |
  SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub | SUBJECT(VP) COVTYPE(UN).
```

*\*Modell 3: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Schicht\*Zeit\_sq (fixed slope), Schicht\*Zeit\_cub (fixed slope), mit heterogenen Varianzen in den Residuen - Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Schicht Schicht*Zeit_lin Schicht*Zeit_sq Schicht*Zeit_cub |
  SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
  /REPEATED=Zeit_lin*Zeit_sq*Zeit_cub | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1).
```

*\*Modell 4: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub (fixed slope), mit heterogenen Kovarianzen in den Residuen - Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1):*

```
MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
```

```

/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub | SSTYPE(3)
/METHOD=REML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
/REPEATED=Zeit_lin*Zeit_sq*Zeit_cub | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1).

```

*\*Überprüfung der geschätzten Residuen im Modell 4 - Diagnostics: AV= PA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub (fixed slope), mit heterogenen Varianzen in den Residuen - Kovarianztyp Autoregression erster Ordnung (AR1):*

```

MIXED PA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub |
SSTYPE(3)
/METHOD=REML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
/REPEATED=Zeit_lin*Zeit_sq*Zeit_cub | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1)
/SAVE=PRED RESID.

```

*\*Erstellt eine explorative Datenanalyse inkl. Normalitäts-Analyse für die geschätzten Residuen in Modell 4:*

```

EXAMINE VARIABLES=RESID_PA
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

*\*Erstellt Streudiagramme zu den vorhergesagten Werten (X-Achse) und geschätzten Residuen (Y-Achse):*

```
GRAPH
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PRED_PA WITH RESID_PA BY Zeit_lin
/MISSING=LISTWISE.
```

*\*Überprüfung der studentisierten Residuen im finalen Modell, erstellt Boxplot-Diagramm zur Überprüfung der Verteilungsform der studentisierten Residuen über die Zeit (linearer Term):*

```
GGRAPH
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin SRE_PA MISSING=LISTWISE
REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
BEGIN GPL
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
DATA: SRE_PA=col(source(s), name("SRE_PA"))
DATA: id=col(source(s), name("$CASENUM"), unit.category())
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Studentized Residual - PA"))
SCALE: linear(dim(2), include(0))
ELEMENT: schema(position(bin.quantile.letter(Zeit_lin*SRE_PA)), label(id))
END GPL.
```

### **B.2.2. Negativer Affekt (NA)**

*\*Model 0.0: AV= NA (fixed intercept), UV= -:*

```
MIXED NA
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=| SSTYPE(3)
/METHOD=ML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV.
```

*\*Model 0.1: AV= NA (random intercept), UV= -:*

```
MIXED NA
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=| SSTYPE(3)
  /METHOD=ML
  /PRINT=SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).
```

*\*Modell 1.1: AV= NA (fixed intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope):*

```
MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin | SSTYPE(3)
  /METHOD=ML
  /PRINT=G R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).
```

*\*Modell 1.2: AV= NA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Zeit\_sq (fixed slope), Zeit\_cub, Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Schicht\*Zeit\_sq (fixed slope), Schicht\*Zeit\_cub (fixed slope):*

```
MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Zeit_sq Zeit_cub Schicht Schicht*Zeit_lin Schicht*Zeit_sq Schicht*Zeit_cub |
  SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).
```

*\*Modell 1.3: AV= NA (fixed intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Z\_FIT\_AI\_r (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope):*

```

MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
| SSTYPE(3)
/METHOD=REML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP) COVTYPE(VC).

```

*\*Modell 2: AV= NA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Z\_FIT\_AI\_r (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope), Zeit\_lin (random slope):*

```

MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS |
SSTYPE(3)
/METHOD=REML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT Zeit_lin | SUBJECT(VP) COVTYPE(UN).

```

*\*Modell 3: AV= NA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Z\_FIT\_AI\_r (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope), mit heterogenen Varianzen in den Residuen (Kovarianztyp - Autoregression erster Ordnung (AR1)):*

```

MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
/CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
/FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin Z_FIT_AI_r Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS |
SSTYPE(3)
/METHOD=REML
/PRINT=R SOLUTION TESTCOV
/RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
/REPEATED=Zeit_lin | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1).

```

*\*Modell 4: AV= NA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope), mit heterogenen Kovarianzen in den Residuen (Kovarianztyp - Autoregression erster Ordnung (AR1)):*

```
MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS | SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
  /REPEATED=Zeit_lin | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1).
```

*\*Überprüfung der geschätzten Residuen in Modell 4 - Diagnostics: AV= NA (random intercept), UV= Zeit\_lin (fixed slope), Schicht (fixed slope), Schicht\*Zeit\_lin (fixed slope), Z\_FIT\_TS (fixed slope), Z\_SALSA (fixed slope), Z\_TBS\_AI\_r (fixed slope), Z\_TBS\_TS (fixed slope), mit heterogenen Kovarianzen in den Residuen (Kovarianztyp - Autoregression erster Ordnung (AR1)):*

```
MIXED NA BY Schicht WITH Zeit_lin Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS
  /CRITERIA=CIN(95) MXITER(100) MXSTEP(10) SCORING(1) SINGULAR(0.000000000001)
HCONVERGE(0, ABSOLUTE) LCONVERGE(0, ABSOLUTE) PCONVERGE(0.000001, ABSOLUTE)
  /FIXED=Zeit_lin Schicht Schicht*Zeit_lin Z_FIT_TS Z_SALSA Z_TBS_AI_r Z_TBS_TS | SSTYPE(3)
  /METHOD=REML
  /PRINT=R SOLUTION TESTCOV
  /RANDOM=INTERCEPT | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(VC)
  /REPEATED=Zeit_lin | SUBJECT(VP*Schicht) COVTYPE(AR1)
  /SAVE=PRED RESID.
```

*\*Erstellt eine explorative Datenanalyse inkl. Normalitäts-Analyse für die konditionierten Residuen in Modell 4:*

```
EXAMINE VARIABLES=RESID_NA
  /PLOT BOXPLOT STEMLEAF HISTOGRAM NPLOT
  /COMPARE GROUPS
  /STATISTICS DESCRIPTIVES
```

```

/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```

*\*Erstellt Streudiagramme zu den konditionierten vorhergesagten Werten (X-Achse) und konditionierten Residuen (Y-Achse):*

```

GRAPH
/SCATTERPLOT(BIVAR)=PRED_NA WITH RESID_NA BY Zeit_lin
/MISSING=LISTWISE.

```

*\*Überprüfung der studentisierten Residuen im finalen Modell, erstellt Boxplot-Diagramm zur Überprüfung der Verteilungsform der konditionierten studentisierten Residuen über die Zeit (linearer Term):*

```

GGRAPH
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Zeit_lin SRE_NA MISSING=LISTWISE
REPORTMISSING=NO
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
BEGIN GPL
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))
DATA: Zeit_lin=col(source(s), name("Zeit_lin"), unit.category())
DATA: SRE_NA=col(source(s), name("SRE_NA"))
DATA: id=col(source(s), name("$CASENUM"), unit.category())
GUIDE: axis(dim(1), label("Zeit_lin"))
GUIDE: axis(dim(2), label("Studentized Residual - NA"))
SCALE: linear(dim(2), include(0))
ELEMENT: schema(position(bin.quantile.letter(Zeit_lin*SRE_NA)), label(id))
END GPL.

```

## C. SPSS-Ausgaben (Ergänzungen zu den Ergebnissen)

### C.1. Explorative Analyse der abhängigen Variablen

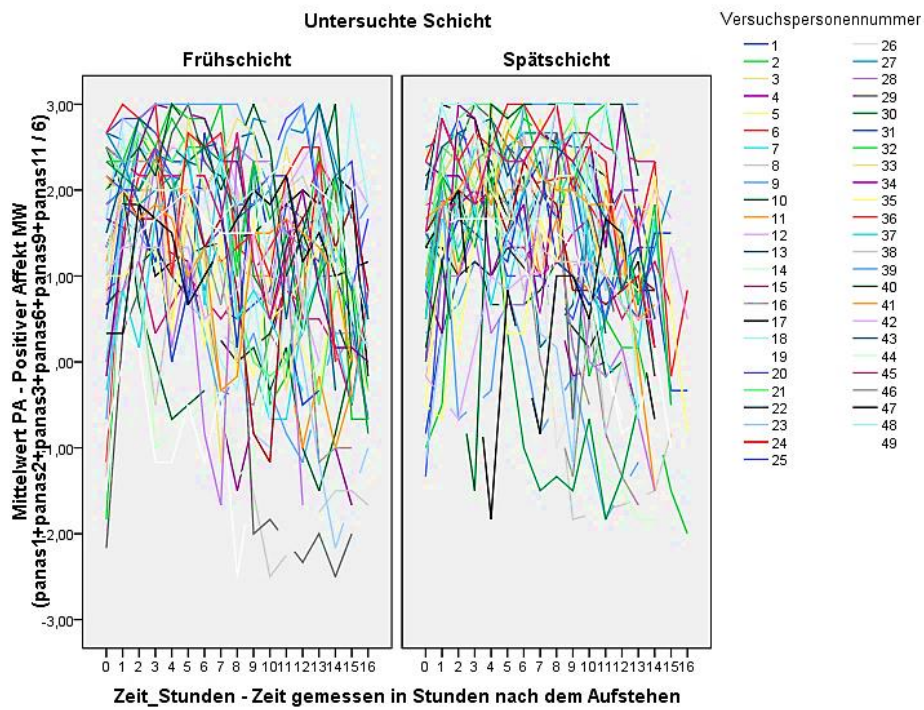
#### C.1.1. Positiver Affekt (PA)

Tabelle 15: Deskriptive Statistik für PA

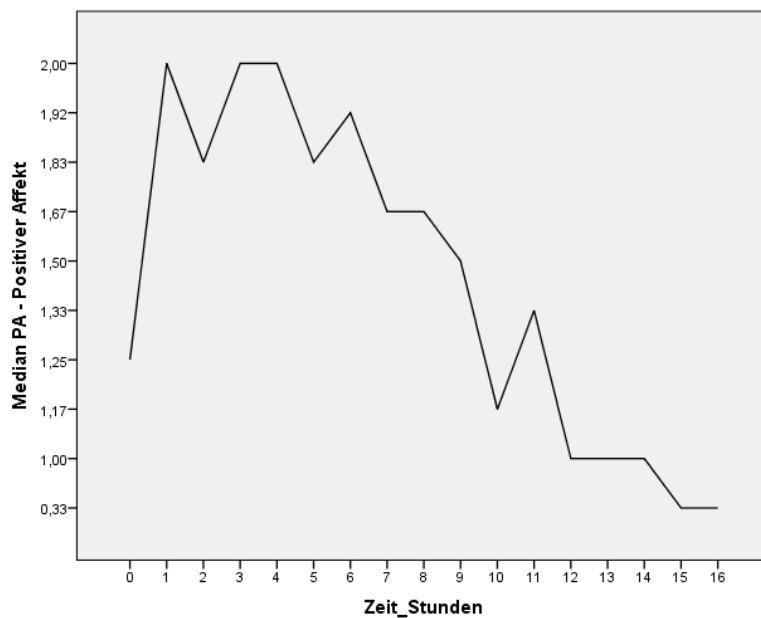
t	Frühschicht			Spätschicht			Gesamt		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
0	48	1.05	1.31	48	1.00	1.01	96	1.01	1.17
1	39	1.74	.75	36	1.76	.91	75	1.75	.82
2	43	1.89	.73	42	1.78	.89	85	1.83	.81
3	37	1.69	1.04	36	1.93	.85	73	1.81	.95
4	37	1.56	1.01	39	1.85	.98	76	1.71	1.00
5	37	1.71	.89	36	1.70	.74	73	1.71	.81
6	35	1.515	1.06	37	1.78	.91	72	1.65	.99
7	33	1.30	1.26	42	1.50	1.06	75	1.41	1.15
8	33	1.043	1.31	36	1.79	1.00	69	1.42	1.21
9	36	1.15	1.21	44	1.39	1.29	80	1.28	1.25
10	40	.683	1.18	44	1.38	1.01	84	1.05	1.14
11	37	1.24	.94	43	.95	1.18	80	1.09	1.08
12	41	.874	1.23	34	.77	1.18	75	.83	1.20
13	40	1.11	1.25	41	.62	1.11	81	.86	1.20
14	40	.83	1.27	28	.70	1.25	68	.78	1.26
15	36	.45	1.14	13	.23	1.14	49	.39	1.13
16	25	.37	1.02	5	-.37	1.13	30	.24	1.05
<b>Gesamt</b>	<b>637</b>	<b>1.20</b>	<b>1.18</b>	<b>604</b>	<b>1.35</b>	<b>1.14</b>	<b>1241</b>	<b>1.27</b>	<b>1.16</b>

t = Messzeitpunkt, N = Anzahl der gültigen Fälle, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung





**Abbildung 6: Linien-Diagramm Positiver Affekt (PA) für jede Person getrennt nach Untersuchungsschicht**



**Abbildung 7: Linien-Diagramm Positiver Affekt (PA) – Median-Verlauf über alle Personen und Untersuchungsschichten**

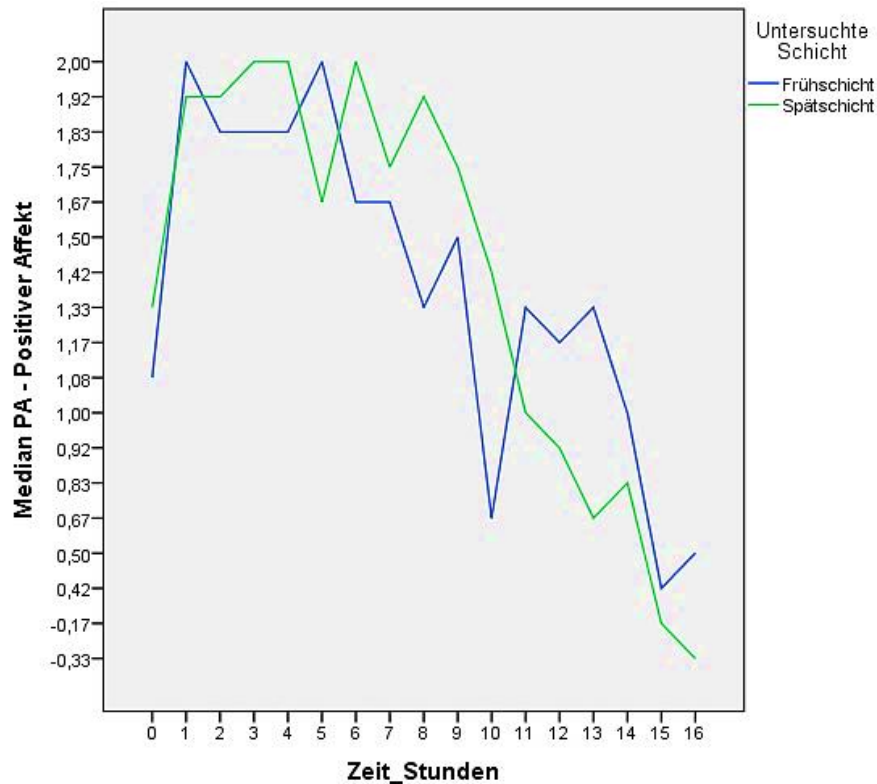


Abbildung 8: Linien-Diagramm Positiver Affekt (PA) – Median-Verlauf über alle Personen getrennt nach Untersuchungsschicht

### D.1.2. Negativer Affekt (NA)

Tabelle 16: Deskriptive Statistik für NA

t	Frühschicht			Spätschicht			Gesamt		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
0	48	1.54	1.11	48	1.99	1.00	96	1.77	1.08
1	39	1.70	1.04	36	2.02	1.06	75	1.86	1.05
2	43	1.76	1.11	42	2.05	.92	85	1.90	1.02
3	37	1.62	1.31	36	2.12	.97	73	1.87	1.18
4	37	1.58	1.30	39	2.10	.76	76	1.85	1.08
5	37	1.42	1.32	36	1.90	.87	73	1.66	1.14
6	35	1.40	1.19	37	1.57	1.17	72	1.49	1.18
7	33	1.49	1.14	42	1.56	1.05	75	1.53	1.08
8	33	1.48	1.33	36	1.65	1.16	69	1.57	1.24
9	36	1.69	1.16	44	1.39	1.25	80	1.52	1.21
10	40	1.56	1.18	44	1.52	1.10	84	1.54	1.13
11	37	1.90	.913	43	1.40	1.03	80	1.63	1.00
12	41	1.85	1.08	34	1.27	1.33	75	1.58	1.22
13	40	1.81	1.18	41	1.56	1.27	81	1.68	1.23
14	40	1.93	.88	28	1.81	1.11	68	1.88	.979
15	36	1.85	.97	13	1.48	1.28	49	1.76	1.06
16	25	1.95	.86	5	1.14	1.27	30	1.81	.960
<b>Gesamt</b>	<b>637</b>	<b>1.68</b>	<b>1.13</b>	<b>604</b>	<b>1.71</b>	<b>1.10</b>	<b>1241</b>	<b>1.70</b>	<b>1.11</b>

t = Messzeitpunkt, N = Anzahl der gültigen Fälle, M = Mittelwert, SD = Standardabweichung

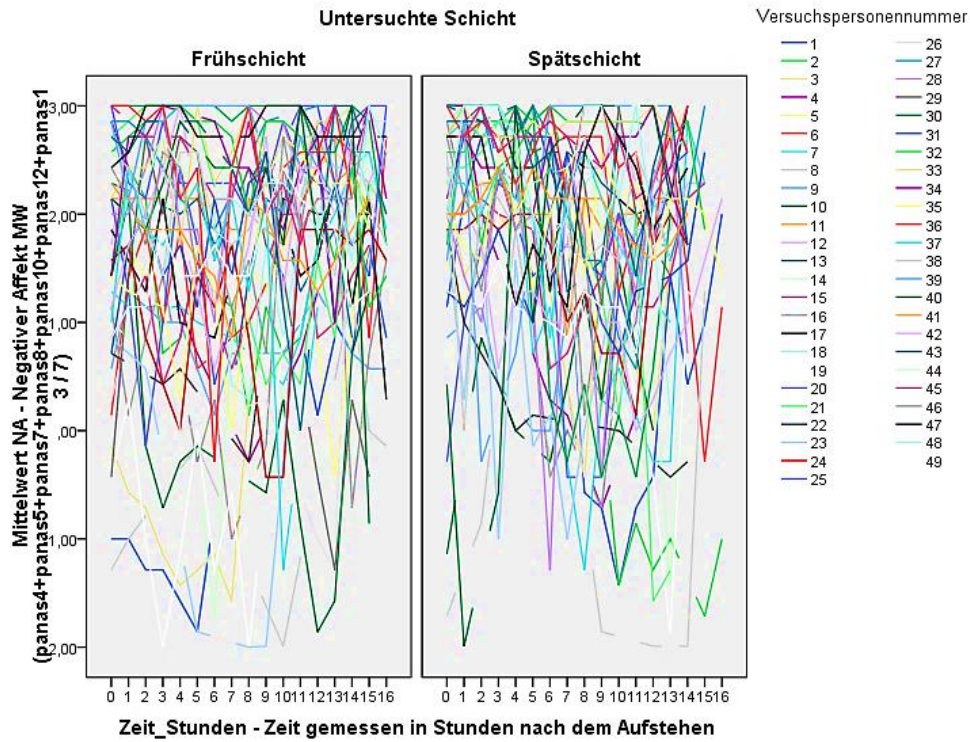


Abbildung 9: Linien-Diagramm Negativer Affekt (NA) für jede Person getrennt nach Untersuchungsschicht

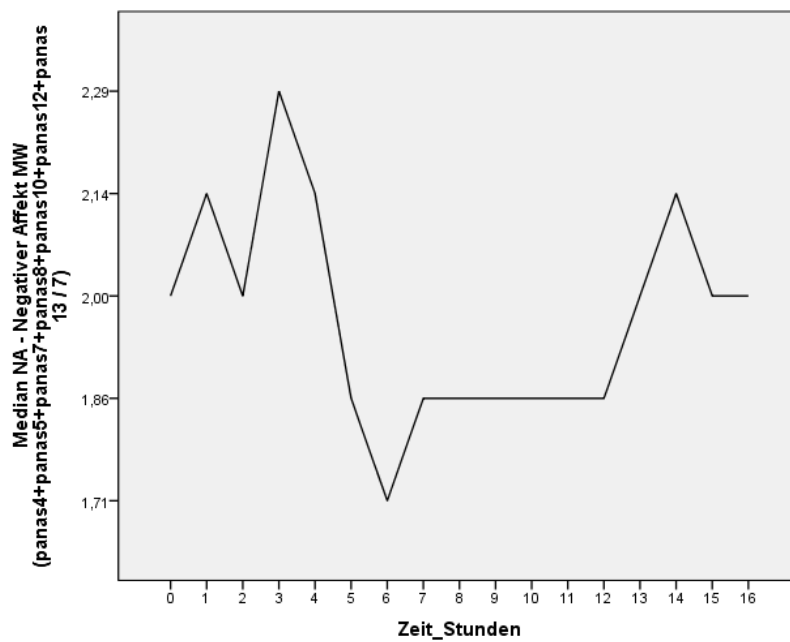


Abbildung 10: Linien-Diagramm Negativer Affekt (NA) – Median-Verlauf über alle Personen und Untersuchungsschichten

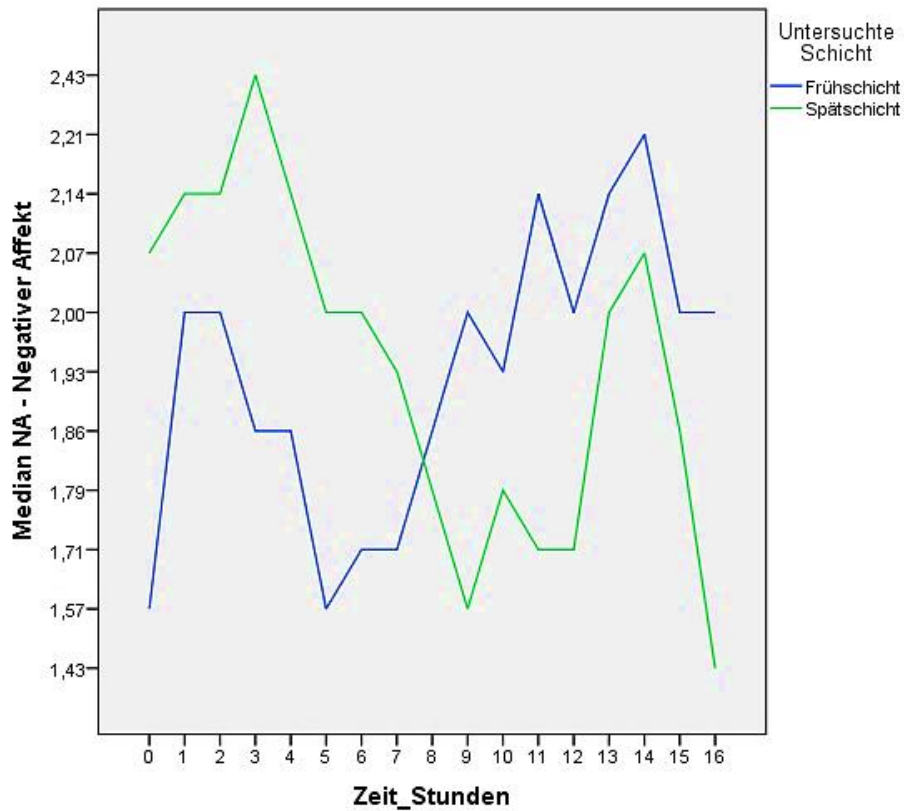


Abbildung 11: Linien-Diagramm Negativer Affekt (NA) – Median-Verlauf über alle Personen getrennt nach Untersuchungsschicht

## C.2. Mehr-Ebenen-Analyse

### C.2.1. Positiver Affekt (PA)

#### Modell 0.0

Tabelle 17: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 0.0 für Positiven Affekt (PA)

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter-grenze	Ober-grenze
fest	Konstante	1.275**	.033	38.693 (1241)	1.210	1.339
zufällig	Residuum	1.346**	.054	24.910	1.245	1.457

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade

**Modell 0.1****Tabelle 18: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 0.1 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.267**	.084	15.004 (48.186)	1.097	1.436
zufällig	Residuum	1.057**	.043	24.405	.975	1.145
zufällig	Konstante	.306**	.071	4.302	.194	.483

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade

**Modell 1.1****Tabelle 19: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.1 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.873**	.109	17.164 (132.334)	1.657	2.089
fest	Zeit_lin	-.075**	.009	-8.390 (1197.262)	-.092	-.057
fest	Schicht	-.166	.104	-1.607 (1195.923)	-.369	.037
fest	Schicht*Zeit_lin	.008	.012	.672 (1195,990)	-.015	.031
zufällig	Residuum	.938**	.038	24.406	.866	1.017
zufällig	Konstante	.311**	.071	4.374	.198	.486

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit

**Modell 1.2****Tabelle 20: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.2 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.204**	.139	8.664 (311.413)	.931	1.478
fest	Zeit_lin	.334**	.070	4.792 (1186.566)	.197	.471
fest	Zeit_sq	-.047**	.011	-4.226 (1187.625)	-.069	-.025
fest	Zeit_cub	.001**	.001	2.811 (1188.766)	.000	.002
fest	Schicht	.155	.159	.970 (1185.848)	-.158	.467
fest	Schicht*Zeit_lin	-.165	.096	-1.724 (1186.117)	-.353	.023
fest	Schicht*Zeit_sq	.017	.015	1.126 (1186.950)	-.013	.046
fest	Schicht*Zeit_cub	-.000	.001	-.526 (1187.772)	-.002	.001
zufällig	Residuum	.881**	.036	24.336	.813	.955
zufällig	Konstante	.313**	.072	4.367	.200	.491

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit

**Modell 1.3****Tabelle 21: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.3 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.192**	.138	8.644 (296.419)	.920	1.463
fest	Zeit_lin	.333**	.070	4.783 (1186.733)	.197	.470
fest	Zeit_sq	-.047**	.011	-4.220 (1187.857)	-.069	-.025
fest	Zeit_cub	.001**	.001	2.810 (1189.046)	.000	.002
fest	Schicht	.156	.159	.977 (1185,933)	-.157	.468
fest	Schicht*Zeit_lin	-.165	.0961	-1.726 (1186.290)	-.353	.023
fest	Schicht*Zeit_sq	.0169	.015	1.124 (1187.124)	-.013	.046
fest	Schicht*Zeit_cub	-.000	.001	-.523 (1189.046)	-.002	.001
fest	Z_FIT_AI_r	-.059	.098	-.603 (42.121)	-.257	.139
fest	Z_FIT_TS	-.201	.108	-1.872 (42.611)	-.418	.016
fest	Z_SALSA	.188	.090	2.093 (43.120)	.007	.368
fest	Z_TBS_AI_r	-.090	.094	-.961 (42.700)	-.279	.099
fest	Z_TBS_TS	-.093	.092	-1.014 (42.700)	-.279	.092
zufällig	Residuum	.881**	.036	24.338	.813	.955
zufällig	Konstante	.296**	.072	4.113	.183	.476

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit, Z\_FIT\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), Z\_FIT\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), Z\_SALSA = z-Wert Soziale Unterstützung (subjektiv, SALSA), Z\_TBS\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Z\_TBS\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS)

**Modell 2****Tabelle 22: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 2 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.2**	.143	8.378 (88.737)	.915	1.484
fest	Zeit_lin	.326**	.082	3.967 (105.763)	.163	.488
fest	Zeit_sq	-.045**	.013	-3.487 (115.961)	-.071	-.020
fest	Zeit_cub	.001*	.001	2.265 (132.964)	.000	.002
fest	Schicht	.166	.145	1.140 (1070.344)	-.120	.451
fest	Schicht*Zeit_lin	-.151	.088	-1.712 (1099,511)	-.323	.022
fest	Schicht*Zeit_sq	.014	.014	.973 (1102,172)	-.014	.041
fest	Schicht*Zeit_cub	-.000	.001	-.263 (1070,287)	-.001	.001
zufällig	Residuum	.725**	.032	22.781	.665	.790
	UN (1,1)	.477**	.150	3.183	.258	.884
	UN (2,1)	-.191**	.073	-2.616	-.335	-.048
	UN (2,2)	.127**	.045	2.829	.063	.254
zufällig	UN (3,1)	.0278*	.012	2.562	.007	.049
	UN (3,2)	-.018**	.007	-2.701	-.031	-.005
	UN (3,3)	.003**	.001	2.733	.001	.006
	UN (4,1)	-.001*	.000	-2.419	-.002	-.000
	UN (4,2)	.001*	.000	2.476	.000	.001
	UN (4,3)	-.000**	.000	-2.606	-.000	.000
	UN (4,4)	.000*	.000	2.546	.000	.000

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit, UN = unstrukturierte Kovarianzstruktur, wobei die Kovarianzen aus den zufälligen Effekten 1 = Konstanter Term, 2 = Zeit\_lin, 3 = Zeit\_sq, 4 = Zeit\_cub gebildet werden



### Modell 3

**Tabelle 23: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 3 für Positiven Affekt (PA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.083**	.159	6.811 (467.703)	.770	1.395
fest	Zeit_lin	.388**	.083	4.651 (658.096)	.224	.552
fest	Zeit_sq	-.053**	.014	-3.834 (633.887)	-.080	-.026
fest	Zeit_cub	.002*	.001	2.446 (640.407)	.000	.003
fest	Schicht	.079	.225	.354 (464.572)	-.362	.521
fest	Schicht*Zeit_lin	-.122	.115	-1.061 (642.813)	-.347	.104
fest	Schicht*Zeit_sq	.012	.018	.666 (620.527)	-.024	.048
fest	Schicht*Zeit_cub	-.000	.001	-.270 (629.411)	-.002	.001
zufällig	AR 1 diagonal	1.033**	.072	14.370	.902	1.184
zufällig	AR 1 Rho	.576**	.032	18.217	.511	.635
zufällig	Konstante	.210**	.069	3.067	.111	.398

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

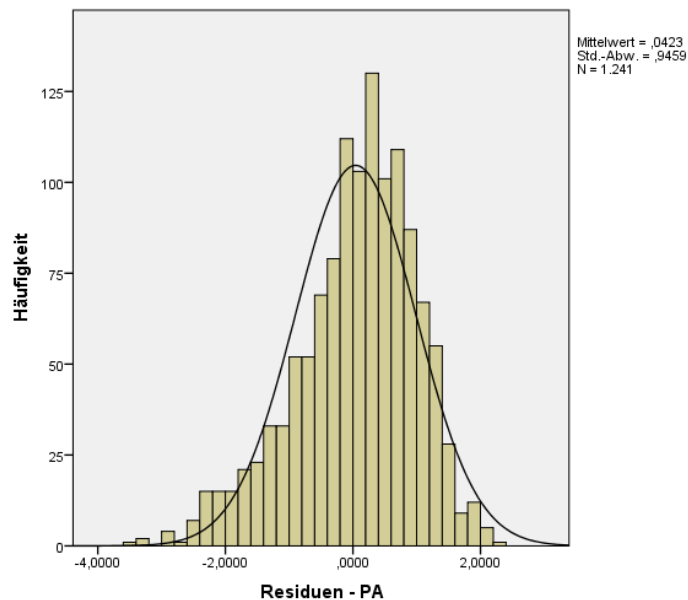
SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit, AR 1 = Autoregression erster Ordnung

### Überprüfung der geschätzten Residuen im finalen Modell

Zur Überprüfung der geschätzten Residuen werden zunächst mithilfe des SAVE-Befehls in SPSS die geschätzten vorhergesagten Werte (*conditional predicted values*) sowie geschätzten Residuen (*conditional residuals*) gespeichert. Die geschätzten Residuen bemessen den Abstand zwischen den beobachteten Werten im Positiven Affekt (PA) und den zeitabhängigen, vorhergesagten Werten in PA, basierend auf den festen und zufälligen Effekten des finalen Modells. Anschließend wird eine explorative Datenanalyse für die geschätzten Residuen durchgeführt und die Abweichung der Residuen von der Normal-Verteilung analysiert. Zur Absicherung der Normalitätsannahme werden ein Histogramm, ein Q-Q-Diagramm sowie das Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests betrachtet.

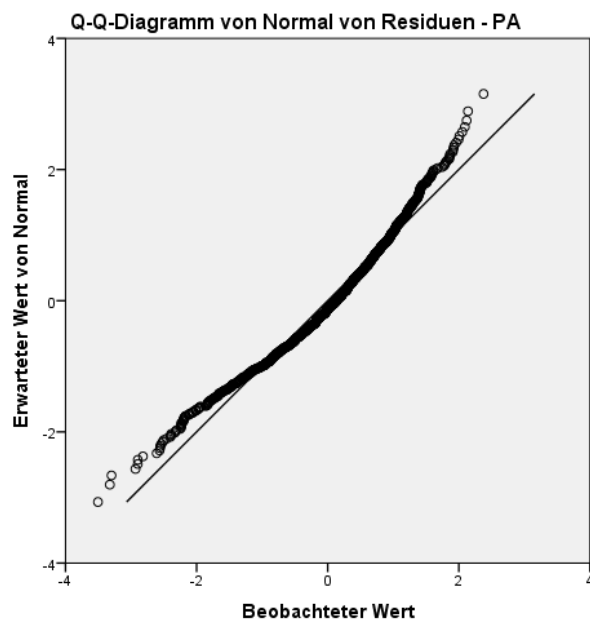
Dem Ergebnis des Histogramms (Abbildung 13) ist zu entnehmen, dass die geschätzten Residuen im Positiven Affekt (PA) nicht vollkommen normalverteilt sind, da der Mittelwert nicht gänzlich bei Null ( $M = 0.423$ ) liegt sowie die Standardabweichung

ungleich 1 ( $SD = 0.9459$ ) ist. Die Verteilung der geschätzten Residuen ist leicht linksschief ( $v = -.636$ ,  $SEM = .069$ ) und weist entsprechend im negativen Bereich der geschätzten Residuen Ausreißer auf.



**Abbildung 12: Histogramm über geschätzte Residuen im Positiven Affekt (PA)**

Auch die Ausgabe des Q-Q-Diagramms (Abbildung 14) zeigt eine Abweichung der geschätzten Residuen von der normalverteilten Regressionsgerade an.

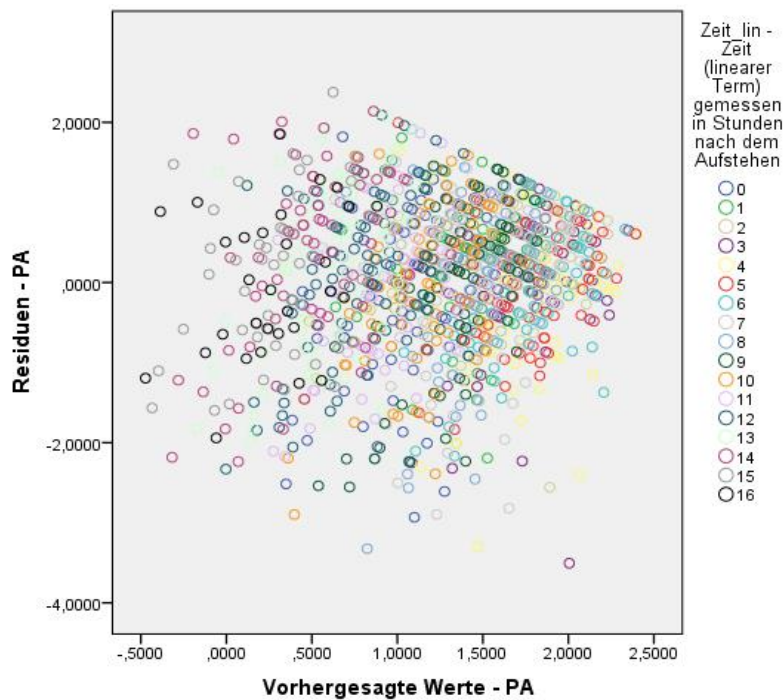


**Abbildung 13: Q-Q-Diagramm über geschätzte Residuen im Positiven Affekt (PA)**

Der Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung bestätigt die grafische Analyse, dass die Annahme der Normalverteilung der geschätzten Residuen verletzt ist (Shapiro-Wilk  $W = .975$ ;  $p = .000$ ). Dieses Ergebnis verweist auf die Notwendigkeit weiterer Schritte zur Datenbereinigung (z.B. Ausreißer-Analyse). Die darauffolgende Analyse des Boxplots ergibt 21 Extremwerte, die eine nicht-parametrische Verteilungsform bedingen können. Nach weitergehender Analyse konnten diese 21 Fälle in den Daten identifiziert werden. Eine erneute Berechnung des Modells unter Ausschluss der 21 Extremwerte ergab jedoch keine bedeutsame Veränderung der festen Effekte des finalen Modells. Zudem führte die Extraktion der 21 Extremfälle nicht zu einer Verbesserung der Datenstruktur im Sinne einer Normalverteilung. Dementsprechend werden diese identifizierten Ausreißerwerte als nicht einflussnehmend auf die Modell-Schätzung betrachtet und im Datensatz beibehalten.

Die Annahme der Varianzgleichheit wurde bereits in Schritt 3 der Modell-Bildung behandelt. Im finalen Modell gilt die Annahme homogener Varianzen in den 17 Messzeitpunkten sowie heterogener Kovarianzen zwischen den Messzeitpunkten. Zur Überprüfung der Varianz-Homogenität wurde ein Streudiagramm zwischen den geschätzten Residuen und den vorhergesagten Werten erstellt.

Abbildung 15 bestätigt die Annahme homogener Varianzen in den Residuen in grafischer Hinsicht. Es ist kein deutliches Muster der Residuen erkennbar und die Residuen sind annähernd symmetrisch.



**Abbildung 14: Streudiagramm zwischen geschätzten Residuen und vorhergesagten Werten im Positiven Affekt (PA)**

Da die Analyse der einfachen geschätzten Residuen nur wenig über den Einfluss von Ausreißern in Mehr-Ebenen-Modellen aussagt, empfehlen West, Welch und Galecki (2007) eine Überprüfung der studentisierten Residuen (*studentized conditional residuals*), welche im Folgenden beschrieben wird.

### **Überprüfung der studentisierten Residuen im finalen Modell**

Bei den studentisierten Residuen handelt es sich um den Abstand zwischen den beobachteten Werten in der abhängigen Variable (hier: PA) und den vorhergesagten Werten, basierend auf den festen und zufälligen Effekten des finalen Modells dividiert durch den Standardfehler (SEM). In der vorliegenden Analyse wurden die studentisierten Residuen mithilfe des SAVE-Befehls in SPSS zur Berechnung einer linearen Regression erstellt. Anschließend wurde die Verteilung der studentisierten Residuen mithilfe von Boxplots analysiert.

Die Verteilung der studentisierten Residuen über die 17 Messzeitpunkte (Abbildung 16) kann als annähernd homogen betrachtet werden. Die mit Punkten markierten Ausreißer-Werte decken sich mit denen aus der Analyse der geschätzten Residuen,

weshalb an dieser Stelle auf obige Re-Analyse des Modells verwiesen und auf einen Ausschluss der Fälle verzichtet wird.

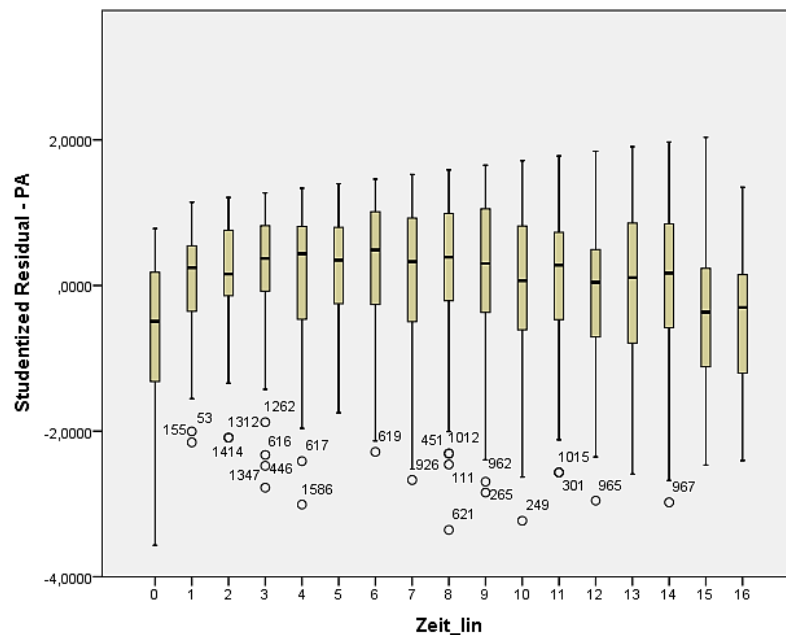


Abbildung 15: Boxplot über studentisierte Residuen im Positiven Affekt (PA)

Insgesamt bestätigt die Überprüfung der geschätzten einfachen und studentisierten Residuen die Modell-Annahme bezüglich einer Varianz-Homogenität der Residuen (erste Modell-Ebene) für die abhängige Variable Positiver Affekt (PA).

### C.2.2. Negativer Affekt (NA)

#### Modell 0.0

Tabelle 24: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 0.0 für Negativen Affekt (NA)

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.696**	.032	53.383 (1241)	1.633	1.758
zufällig	Residuum	1.252**	.050	24.910	1.157	1.354

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade

**Modell 0.1****Tabelle 25: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 0.1 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.669**	.098	16.980 (48.349)	1.471	1.866
zufällig	Residuum	.841**	.034	24.407	.776	.911
zufällig	Konstante	.439**	.096	4.559	.285	.674

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ 

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade

**Modell 1.1****Tabelle 26: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.1 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	2.035**	.118	17.292 (97.246)	1.802	2.269
fest	Zeit_lin	-.050**	.008	-6.006 (1195,189)	-.066	-.033
fest	Schicht	-.578**	.096	-6.015 (1194.324)	-.766	-.389
fest	Schicht*Zeit_lin	.075**	.011	6.814 (1194.358)	.053	.097
zufällig	Residuum	.808**	.033	24.407	.746	.875
zufällig	Konstante	.444**	.097	4.575	.289	.681

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ 

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit

**Modell 1.2****Tabelle 27: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.2 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	2.035**	.146	13.987 (194.585)	1.748	2.322
fest	Zeit_lin	.037	.066	.566 (1185.704)	-.092	.167
fest	Zeit_sq	-.023*	.011	-2.161 (1186.375)	-.044	-.002
fest	Zeit_cub	.001**	.000	2.684 (1187.106)	.000	.002
fest	Schicht	-.318*	.151	-2.102 (1185.251)	-.614	-.021
fest	Schicht*Zeit_lin	-.146	.091	-1.615 (1185.410)	-.325	.031
fest	Schicht*Zeit_sq	.035*	.014	2.488 (1185.939)	.007	.063
fest	Schicht*Zeit_cub	-.002*	.001	-2.478 (1186.462)	-.003	-.000
zufällig	Residuum	.793**	.033	24.335	.732	.860
zufällig	Konstante	.468**	.103	4.549	.304	.720

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Zeit\_sq = quadratischer Term der Zeit, Zeit\_cub = kubischer Term der Zeit

**Modell 1.3****Tabelle 28: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 1.3 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	2.001**	.108	18.550 (103.564)	1.787	2.215
fest	Zeit_lin	-.050**	.009	-5.904 (1151.154)	-.067	-.034
fest	Schicht	-.609**	.099	-6.131 (1150.322)	-.803	-.414
fest	Schicht*Zeit_lin	.077**	.011	6.799 (1150.492)	.055	.099
fest	Z_FIT_AI_r	.059	.099	.593 (40.362)	-.142	.260
fest	Z_FIT_TS	-.256*	.109	-2.357 (40.817)	-.476	-.037
fest	Z_SALSA	.158	.091	1.737 (41.257)	-.026	.341
fest	Z_TBS_AI_r	-.185	.097	-1.904 (40.931)	-.381	.011
fest	Z_TBS_TS	-.276**	.094	-2.928 (39.936)	-.466	-.085
zufällig	Residuum	.831**	.035	23.946	.766	.902
zufällig	Konstante	.306**	.075	4.064	.189	.495

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$ 

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Z\_FIT\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), Z\_FIT\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), Z\_SALSA = z-Wert Soziale Unterstützung (subjektiv, SALSA), Z\_TBS\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Z\_TBS\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS)



**Modell 2****Tabelle 29: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 2 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	2.004**	.127	15.779 (59.864)	1.750	2.258
fest	Zeit_lin	-.052**	.011	-4.734 (102.035)	-.073	-.030
fest	Schicht	-.605**	.097	-6.251 (1123.15)	-.794	-.415
fest	Schicht*Zeit_lin	.077**	.011	6.955 (1130.965)	.055	.099
fest	Z_FIT_AI_r	.039	.098	.399 (40.622)	-.160	.238
fest	Z_FIT_TS	-.268*	.108	-2.486 (40.966)	-.486	-.050
fest	Z_SALSA	.151	.090	1.677 (41.524)	-.031	.332
fest	Z_TBS_AI_r	-.198*	.096	-2.064 (40.876)	-.392	-.004
fest	Z_TBS_TS	-.268**	.093	-2.883 (39.465)	-.456	-.080
zufällig	Residuum	.777**	.033	23.470	.715	.845
	UN (1,1)	.529**	.138	3.827	.317	.884
zufällig	UN (2,1)	-.023**	.009	-2.652	-.040	-.006
	UN (2,2)	.002**	.001	3.006	.001	.004

\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Z\_FIT\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), Z\_FIT\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), Z\_SALSA = z-Wert Soziale Unterstützung (subjektiv, SALSA), Z\_TBS\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Z\_TBS\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS), UN = unstrukturierte Kovarianzstruktur, wobei die Kovarianzen aus den zufälligen Effekten 1 = Konstanter Term, 2 = Zeit\_lin gebildet werden

**Modell 3****Tabelle 30: Ergebnis der Modell-Schätzung von Modell 3 für Negativen Affekt (NA)**

Effekt	Prädiktor	Koeffizient	SE	T (df) / Wald Z	KI (95%)	
					Unter- grenze	Ober- grenze
fest	Konstante	1.915**	.132	14.510 (254.039)	1.655	2.175
fest	Zeit_lin	-.035*	.014	-2.553 (210.801)	-.061	-.008
fest	Schicht	-.513**	.185	-2.775 (249.273)	-.877	-.149
fest	Schicht*Zeit_lin	.060**	.018	3.302 (203.259)	.024	.096
fest	Z_FIT_AI_r	.015	.075	.203 (86.709)	-.134	.165
fest	Z_FIT_TS	-.269**	.082	-3.284 (85.439)	-.431	-.106
fest	Z_SALSA	.174*	.069	2.539 (88.594)	.038	.311
fest	Z_TBS_AI_r	-.195**	.073	-2.669 (86.233)	-.340	-.050
fest	Z_TBS_TS	-.290**	.071	-4.092 (83.667)	-.431	-.149
zufällig	AR 1 diagonal	.981**	.072	13.633	.850	1.133
zufällig	AR 1 Rho	.614**	.030	20.746	.553	.670
zufällig	Konstante	.158*	.066	2.378	.070	.360

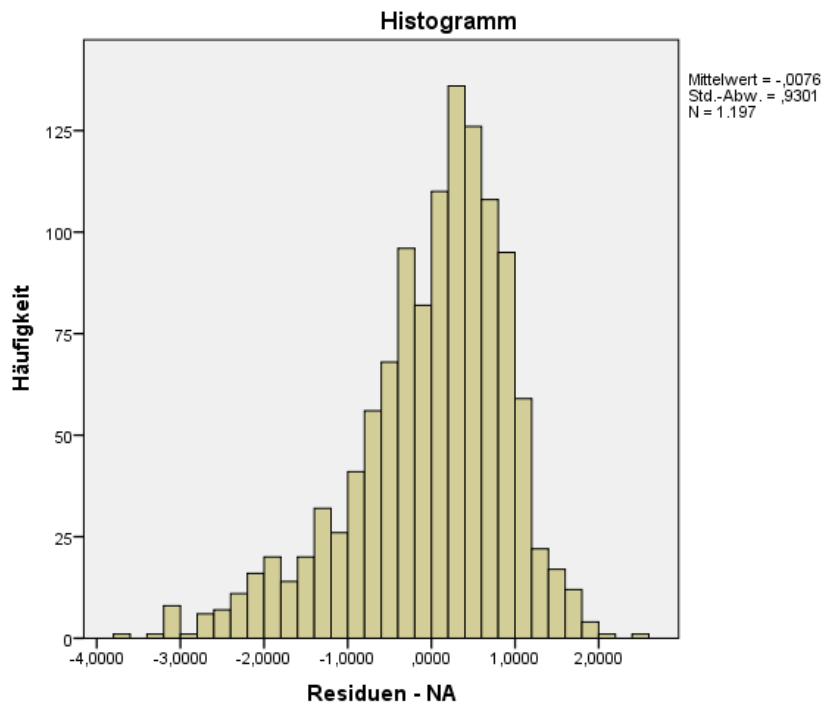
\* $p < .05$ ; \*\* $p < .01$

SE = Standardfehler, KI = Konfidenzintervall, T = Ergebnis des T-Tests, df = Anzahl der Freiheitsgrade, Zeit\_lin = linearer Term der Zeit, Z\_FIT\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), Z\_FIT\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), Z\_SALSA = z-Wert Soziale Unterstützung (subjektiv, SALSA), Z\_TBS\_AI\_r = z-Wert Arbeitsintensität (objektiv, TBS), Z\_TBS\_TS = z-Wert Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS), AR 1 = Autoregression erster Ordnung

**Überprüfung der geschätzten Residuen im finalen Modell**

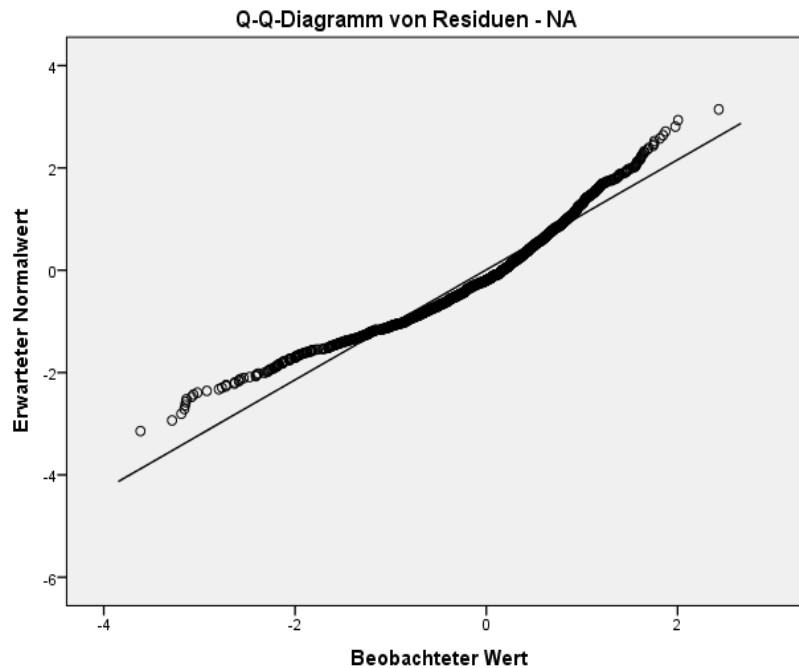
Zur Überprüfung der geschätzten Residuen wurden zunächst mithilfe des SAVE-Befehls in SPSS die geschätzten vorhergesagten Werte (*conditional predicted values*) sowie geschätzten Residuen (*conditional residuals*) gespeichert. Die geschätzten Residuen bemessen den Abstand zwischen den beobachteten Werten im Negativen Affekt (NA) und den zeitabhängigen, vorhergesagten Werten in NA, basierend auf den festen und zufälligen Effekten des finalen Modells. Anschließend wurde eine explorative Datenanalyse für die geschätzten Residuen durchgeführt und die Abweichung der Residuen von der Normal-Verteilung analysiert. Zur Absicherung der Normalitätsannahme wurden ein Histogramm, ein Q-Q-Diagramm sowie das Ergebnis des Shapiro-Wilk-Tests betrachtet.

Dem Histogramm (Abbildung 17) ist zu entnehmen, dass die geschätzten Residuen im Negativen Affekt (NA) nicht vollkommen normalverteilt sind, da der Mittelwert nicht gänzlich bei Null ( $M = -.0076$ ) liegt sowie die Standardabweichung ungleich 1 ( $SD = .9301$ ) ist. Die Verteilung der Residuen ist leicht linksschief ( $\nu = -.896$ ,  $SEM = .071$ ) und weist entsprechend im negativen Bereich der geschätzten Residuen Ausreißer auf.



**Abbildung 16: Histogramm über geschätzte Residuen im Negativen Affekt (NA)**

Auch die Ausgabe des Q-Q-Diagramms (Abbildung 18) zeigt eine Abweichung der geschätzten Residuen von der normalverteilten Regressionsgerade an.

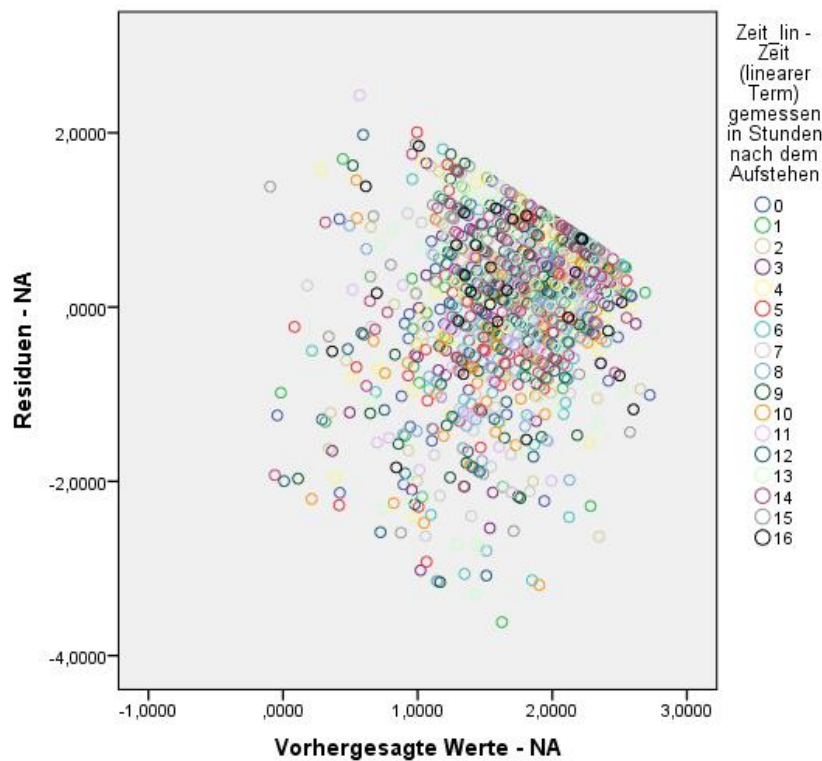


**Abbildung 17: Q-Q-Diagramm über geschätzte Residuen im Negativen Affekt (NA)**

Der Shapiro-Wilk-Test auf Normalverteilung bestätigt die grafische Analyse, dass die Annahme der Normalverteilung der geschätzten Residuen verletzt ist (Shapiro-Wilk  $W = .952$ ;  $p = .000$ ). Dieses Ergebnis verweist auf die Notwendigkeit weiterer Schritte zur Datenbereinigung (z.B. Ausreißer-Analyse). Die darauffolgende Analyse des Boxplots ergibt 40 Extremwerte im negativen Bereich und einen Extremwert im positiven Bereich der geschätzten Residuen, die eine nicht-parametrische Verteilungsform bedingen können. Nach weitergehender Analyse konnten diese 41 Fälle in den Daten identifiziert werden. Eine erneute Berechnung des Modells unter Ausschluss der 41 Extremwerte ergab jedoch keine bedeutsame Veränderung der festen Effekte des finalen Modells. Zudem führte die Extraktion der 41 Extremfälle nicht zu einer Verbesserung der Datenstruktur im Sinne einer Normalverteilung. Dementsprechend werden diese identifizierten Ausreißerwerte als nicht einflussnehmend auf die Modell-Schätzung betrachtet und im Datensatz beibehalten.

Die Annahme der Varianzgleichheit wurde bereits in Schritt 3 der Modell-Bildung behandelt. Im finalen Modell gilt die Annahme homogener Varianzen in den 17 Messzeitpunkten sowie heterogener Kovarianzen zwischen den Messzeitpunkten. Zur Überprüfung der Varianz-Homogenität wurde ein Streudiagramm zwischen den geschätzten Residuen und den vorhergesagten Werten erstellt.

Abbildung 19 bestätigt die Annahme homogener Varianzen in den Residuen in grafischer Hinsicht. Es ist kein deutliches Muster der Residuen erkennbar und die Residuen sind annehmbar symmetrisch.



**Abbildung 18: Streudiagramm zwischen geschätzten Residuen und vorhergesagten Werten im Negativen Affekt (NA)**

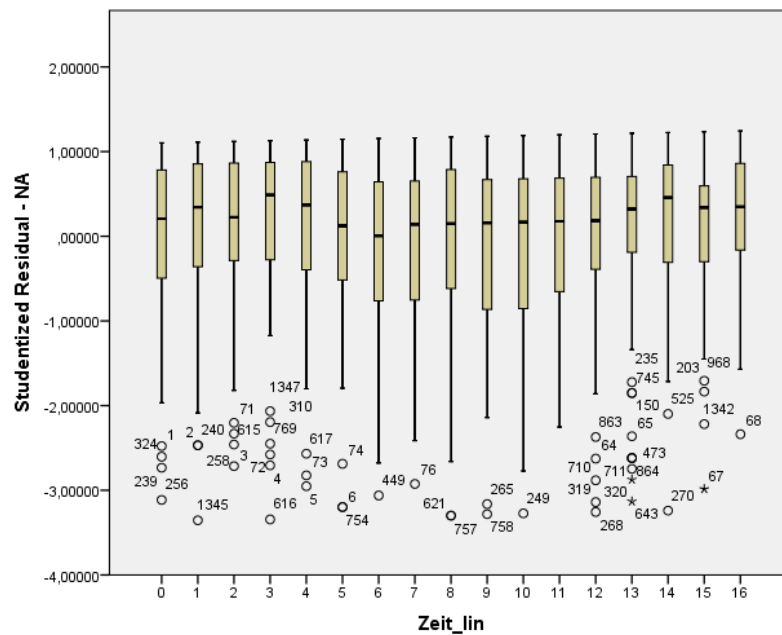
Da die Analyse der einfachen geschätzten Residuen nur wenig über den Einfluss von Ausreißern in Mehr-Ebenen-Modellen aussagt, empfehlen West, Welch und Galecki (2007) eine Überprüfung der studentisierten Residuen (*studentized conditional residuals*), welche im Folgenden beschrieben wird.

### **Überprüfung der studentisierten Residuen im finalen Modell**

In der vorliegenden Analyse wurden die studentisierten Residuen mithilfe des SAVE-Befehls in SPSS zur Berechnung einer linearen Regression erstellt. Anschließend wurde die Verteilung der studentisierten Residuen mithilfe von Boxplots analysiert.

Die Verteilung der studentisierten Residuen über die 17 Messzeitpunkte (Abbildung 20) kann als annähernd homogen betrachtet werden. Die mit Punkten markierten Ausreißer-Werte decken sich größtenteils mit denen aus der Analyse der geschätzten

Residuen. Einige der Ausreißer-Werte sind jedoch mit einem Sternchen im Boxplot gekennzeichnet, was auf einen Extremwert in SPSS hinweist. Eine Re-Analyse des Modells ergab weder eine Veränderung in den Schätzungen der festen und zufälligen Effekte noch eine Verbesserung der Verteilungsform in Richtung Normalität. Aus diesem Grund wurde auf die Exklusion der betreffenden Fälle an dieser Stelle verzichtet.



**Abbildung 19: Boxplot über studentisierte Residuen im Negativen Affekt (NA)**

Insgesamt bestätigt die Überprüfung der geschätzten einfachen und studentisierten Residuen die Modell-Annahme bezüglich einer Varianz-Homogenität der Residuen (erste Modell-Ebene) für die abhängige Variable Negativer Affekt (NA).

### C.3. Explorative Analyse der Arbeitsmerkmale

**Tabelle 31: Deskriptive Statistiken der fünf Arbeitsmerkmale**

		FIT_AI	FIT_TS	SALSA	TBS_AI	TBS_TS
N	Gültig	1598	1598	1598	1666	1666
	Fehlend	68	68	68	0	0
	Mittelwert	3,1595	3,0089	2,9279	-,0739	,0274
	Standardabweichung	,57119	,29856	,57071	,07540	,08547
	Varianz	,326	,089	,326	,006	,007
	Minimum	1,17	2,14	1,78	-,21	-,05
	Maximum	4,00	3,57	4,00	,05	,35

FIT\_AI = Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), FIT\_TS = Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), SALSA = Skala Soziale Unterstützung (subjektiv), TBS\_AI = Arbeitsintensität (objektiv, TBS), TBS\_TS = Tätigkeitsspielraum (objektiv, TBS)

**Tabelle 32: Korrelationen der fünf Arbeitsmerkmale untereinander**

		Z_FIT_AI_r	Z_FIT_TS	Z_SALSA	Z_TBS_AI	Z_TBS_TS
Z_FIT_AI_r	Korrelation nach Pearson	1	,018	,067**	,355**	-,352**
	Signifikanz (2-seitig)		,477	,007	,000	,000
Z_FIT_TS	N	1598	1598	1598	1598	1598
	Korrelation nach Pearson	,018	1	,259**	,126**	,012
	Signifikanz (2-seitig)	,477		,000	,000	,624
Z_SALSA	N	1598	1598	1598	1598	1598
	Korrelation nach Pearson	,067**	,259**	1	-,119**	-,146**
	Signifikanz (2-seitig)	,007	,000		,000	,000
Z_TBS_AI	N	1598	1598	1598	1598	1598
	Korrelation nach Pearson	,355**	,126**	-,119**	1	,105**
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,000	,000		,000
Z_TBS_TS	N	1598	1598	1598	1666	1666
	Korrelation nach Pearson	-,352**	,012	-,146**	,105**	1
	Signifikanz (2-seitig)	,000	,624	,000	,000	
	N	1598	1598	1598	1666	1666

\*\* Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

N = Anzahl der gültigen Fälle, FIT\_AI = Arbeitsintensität (subjektiv, FIT), FIT\_TS = Tätigkeitsspielraum (subjektiv, FIT), SALSA = Skala Soziale Unterstützung (subjektiv), TBS\_AI (objektiv, TBS), TBS\_TS (objektiv, TBS)