Der Einfluss von moderater Wärmebelastung auf die Leistungsfähigkeit von Menschen im besonderen Kontext der Büroarbeit

Von der Fakultät Bau- und Umweltingenieurwissenschaften der Universität Stuttgart zur Erlangung der Würde eines Doktors der Ingenieurwissenschaften (Dr.-Ing.) genehmigte Abhandlung

Vorgelegt von

Susanne Urlaub

aus Würzburg

Hauptberichter:	**Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Peter Sedlbauer**
Mitberichter:	**Prof. Dr.-Ing. Bjarne W. Olesen**
Mitberichter:	**Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra**

Tag der mündlichen Prüfung: 18.11.2015

Lehrstuhl für Bauphysik der Universität Stuttgart

2015

Inhalt

Danksagung 7

Abkürzungsverzeichnis 9

1 Motivation und Zielsetzung 17

2 Methodisches Vorgehen 19

3 Übersicht über den aktuellen Wissensstand 19

3.1 Der Begriff der moderaten Wärmebelastung 21

3.2 Vorhandene Erklärungsansätze 23

3.2.1 Arousal-Hypothese nach Yerkes und Dodson 23
3.2.2 Cognitive Patterning Model nach Hockey und Hamilton 26
3.2.3 Environmental Comfort Model nach Vischer 28
3.2.4 Maximal Adaptability Model nach Hancock und Warm 30

3.3 Die Methodik der Meta-Analyse zur Aufbereitung des Wissensstands 31

3.3.1 Vergleich zu narrativen Reviews 32
3.3.2 Möglichkeiten und Grenzen einer Meta-Analyse 33
3.3.3 Vorgehensweise 34

3.4 Der Begriff der Effektstärke 35

3.5 Festlegen der relevanten raumklimatischen Bedingungen 45

3.6 Kriterien für den Einschluss in die Meta-Analyse 48

3.7 Identifikation der zu untersuchenden Moderatoren 49

3.7.1 Expositionszeit 49
3.7.2 Adaptationszeit 50
3.7.3 Art der Leistung 51
3.7.4 Kurzzeitgedächtnis 51
3.7.5 Bekleidungsdämmwert 52
3.7.6 Außenklima 53

3.7.7 Aufgabentyp 54
3.7.8 Aufgabenkomplexität und Beanspruchungsart 54

3.8 Ergebnisse 55

3.8.1 Grundsätzlicher Einfluss moderater Wärmebelastung auf die Leistungsfähigkeit 56
3.8.2 Ergebnisse der Moderatorenanalyse 61
3.8.3 Fazit aus den gewonnenen Erkenntnissen 77
3.8.4 Beurteilung der bisherigen Erklärungsmodelle hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf moderate Wärmebelastung 81

3.9 Fazit zum Stand des Wissens und weiterer Forschungsbedarf 84

4 Entwicklung einer Theorie zum Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit mit der Selbstkontrolle als Schlüsselvariable 85

4.1 Das Job-Demands-Resources Model als Ausgangpunkt 86

4.2 Das Stärke-Modell der Selbstkontrolle 89

4.3 Übertragung auf den Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit 91

5 Experimentelle Überprüfung 93

5.1 Hypothesen 93

5.2 Material und Methoden 95

5.2.1 Leistungstests 96
5.2.2 Subjektive Messungen 100
5.2.3 Physiologische Messungen 104
5.2.4 Messung von Selbstkontrolle 106
5.2.5 Laborräumlichkeiten und Messung der physikalischen Parameter 107
5.2.6 Versuchsablauf 110
5.2.7 Probanden 113

5.3 Statistische Auswertung 114

5.3.1 Varianzanalyse 115

5.3.2 Moderatoranalyse 117

5.4 Ergebnisse des Probandenversuchs 118

5.4.1 Physikalische Randbedingungen 118
5.4.2 Subjektive Maße 120
5.4.3 Leistungstests 134
5.4.4 Physiologie 140
5.4.5 Selbstkontrolle 142

5.5 Moderatoranalysen 143

5.6 Überprüfung der Hypothesen 146

5.7 Beurteilung und mögliche Modifikationen des Modells 148

6 Kritische Würdigung der Arbeit 149

7 Potential und praktische Implikationen 151

8 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf 152

Literaturverzeichnis 155

Tabellenverzeichnis 172

Abbildungsverzeichnis 173

Anhang A Effektstärken der Meta-Analyse 181

Anhang B Übersicht über die gefundenen Ausreißer 201

Anhang C Im Probandenversuch verwendete Fragebögen 209

Anhang D Beispiele für die verwendeten Leistungstests 221

Anhang E Verwendete Materialien zur Probandenrekrutierung 231

Anhang F Ausführliche Ergebnisse des Probandenexperiments 235

Lebenslauf 351

Eidesstattliche Erklärung 353

Danksagung

Die vorliegende Arbeit entstand während meiner Zeit als wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Bauphysik der Universität Stuttgart im Rahmen des Promotionskollegs „Menschen in Räumen“, in Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für Bauphysik und dem Lehrstuhl für Wirtschafts-, Organisations- und Sozialpsychologie der TU Chemnitz bzw. ab 2012 dem Lehrstuhl für Wirtschafts- und Organisationspsychologie der Universität Hohenheim.

Mein herzlichster Dank gilt zunächst Herrn Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Phys. Klaus Peter Sedlbauer für die Freiheit bei der Themenfindung sowie die zahlreichen Diskussionen und fachlichen Anregungen während der Betreuung dieser Arbeit. Frau Prof. Dr. rer. nat. Lioba Werth gebührt ebenfalls Dank für die Möglichkeit der Mitarbeit in diesem Promotionskolleg.

Großer Dank geht auch an Dr. Anna Steidle und Prof. Dr. Markus Denzler für die stets konstruktive, umfassende und wertvolle inhaltliche Hilfestellung bei allen psychologischen Themenbereichen dieser Arbeit sowie Prof. Dr.-Ing. Christoph van Treeck und Prof. Dr.-Ing. Gunnar Grün für die Anregungen und Diskussionen bei verschiedensten Aspekten dieser Arbeit.

Herrn Prof. Dr.-Ing. Bjarne W. Olesen danke ich für die Übernahme des Koreferates und dem dieser Arbeit entgegengebrachten Interesse. Herrn Prof. Dr.-Ing. Manfred Bischoff danke ich für die Übernahme des Prüfungsvorsitzes.

Für die großartige technische Unterstützung möchte ich mich bei Heinz-Michael Beckert, Bernd Lehrke, Manuel Gomez-Grande und Jürgen Geppert sowie Rudolf Scholz und Steffen Poitzsch bedanken, die bei Problemen aller Art stets hilfsbereit und unmittelbar um Lösung bemüht waren.

Nicht unerwähnt bleiben darf außerdem Herr Dipl.-Phys. Norbert König, der durch seinen unermüdlichen Einsatz dafür gesorgt hat, dass für das Probandenexperiment geeignete Laborräume zur Verfügung standen.

Meinen wissenschaftlichen Hilfskräften Dominik Spieth, Klaus Rössler, Charlotte Steinmetz, Jana Nowak und Saskia Meyer danke ich für die stets engagierte und motivierte Zusammenarbeit.

Meinen Kollegen aus dem Promotionskolleg „Menschen in Räumen“, allen voran Carolin Hubschneider und Christian Philipp, danke ich für das angenehme und

familiäre Arbeitsklima und die fachliche und auch moralische Unterstützung während der Höhen und Tiefen dieser Arbeit.

Dank geht auch an Herrn Prof. Dr.-Ing. Schew-Ram Mehra und meine Kollegen vom Lehrstuhl für Bauphysik, die mir insbesondere in der letzten Phase der Arbeit ermöglicht haben, ungestört zu schreiben und mir, trotz eigener hoher Arbeitsbelastung, sehr viele Aufgaben abgenommen haben. Herrn Prof. Mehra danke ich noch zusätzlich für die kurzfristige Übernahme des Koreferates und das Interesse an dieser Arbeit nicht nur in der Schlussphase.

Meinem Lebensgefährten Matthias Jörg gebührt ein besonderer Dank für die unermüdliche Motivation, die stete moralische und praktische Unterstützung, das Korrekturlesen und das Aushalten so mancher Launen insbesondere während der Schlussphase der Arbeit.

Abschließend möchte ich noch ganz besonders meinen Eltern Wolfgang und Jutta Urlaub sowie meinem Onkel Gerhard Urlaub danken, die ganz entscheidend zu meinem Werdegang beigetragen haben und die jederzeit und immer für mich da waren. Diese Arbeit ist ihnen gewidmet.

Abkürzungsverzeichnis

AG	Abhängige Gruppen
ANOVA	Varianzanalyse (analysis of variance)
ANT	Attention Network Test
ASHRAE	American Society of Heating, Refridgerating and Air-Conditioning Engineers
ASR	Arbeitsstättenrichtlinie
BMI	Body-Mass Index
CI	Konfidenzintervall (confidence interval)
Clo	Bekleidungsgrad (clothing insulation value)
d.h.	Das heißt
dB	Dezibel
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMX	Digital Multiplex
EEG	Elektroenzephalogramm
EN	Europäische Norm
EnEV	Energieeinsparverordnung
EPBD	European Performance of Buildings Directive
ERIC	Educational Resource Information Center
ET	Effektivtemperatur
FE	Fixed effects
IAQ	Indoor air quality
ISI	Institute for Scientific Information
ISO	International Organization for Standardization
K	Kelvin
KSS	Karolinska Sleepiness Scale
LL	Untere Grenze (lower limit)
MMG	Multi-Motiv-Gitter
MZP	Messzeitpunkt
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NPA	Nahpunkt der Akkomodation (near point of accomodation)
PC	Personal computer
PMV	Predicted mean vote
RE	Random effects
RH	Relative Luftfeuchte (relative humidity)

SAMD	Sample-adjusted meta-analytic deviancy statistic
SBS	Sick-Building-Syndrom
SD	Standardabweichung (standard deviation)
SE	Standardfehler (standard error)
SRT	Simple Reaction Time Task
STM	Kurzzeitgedächtnis (short-term memory)
TLX	Task Load Index
UG	Unabhängige Gruppen
UL	Obere Grenze (upper limit)
VDI	Verein deutscher Ingenieure
WBGT	Wet-Bulb-Globe Temperature
z.B.	Zum Beispiel

Zusammenfassung

In Industrieländern verbringt der Mensch mehr als 80 % seiner Zeit in Innenräumen, davon wiederum einen großen Teil in Arbeitsräumen. Daher muss bei der Gestaltung von Arbeitsräumen primär darauf geachtet werden, dass die Gesundheit der Raumnutzer nicht beeinträchtigt wird und dass behagliche Bedingungen vorliegen. Insbesondere für Gewerbebetriebe ist die Aufrechterhaltung und Maximierung der menschlichen Arbeitskraft unabdingbar, so dass auch darauf geachtet werden sollte, die Leistungsfähigkeit nicht durch unpassende Konditionierung der Räume herabzusetzen. Bei der Auslegung von Räumen und Gebäuden - insbesondere im thermischen Raumklima - bewegt man sich in einem Spannungsfeld zwischen Energieeffizienz einerseits, was einen möglichst geringen Energieeinsatz für sommerliche Kühlung bedeutet, und andererseits zwischen dem einhergehenden Leistungsabfall der Mitarbeiter, was einen Produktivitätsverlust und somit negative monetäre Konsequenzen für das Unternehmen mit sich bringt. Forschungsarbeiten zu diesem Thema sind zahlreich vorhanden, weisen jedoch keinen konsistenten und generalisierbaren Zusammenhang nach und zeigen nur punktuelle Leistungsunterschiede bei erhöhten Raumtemperaturen, wie sie beispielsweise im Sommer in natürlich belüfteten Gebäuden auftreten. Gemeinsam ist allen Studien, dass so gut wie keine fundierte, verallgemeinerbare Ursachenforschung betrieben wird.

Mit dieser Arbeit wird ein grundlegender Beitrag geleistet zur Aufdeckung von möglichen Ursachen und zur Bereitstellung eines Erklärungsmodells für unterschiedliche Auswirkungen erhöhter Raumtemperaturen. Dazu wurde der bekannte Wissensstand meta-analytisch aufbereitet und Moderatoranalysen hinsichtlich der Expositionszeit, der Adaptationszeit, dem Bekleidungsgrad und weiteren Einflussgrößen durchgeführt. Es zeigte sich auf Basis dieser Analyse, in die 49 Studien mit 1056 Probanden einflossen, dass moderate Wärmebelastung die Leistung tatsächlich negativ beeinflusst, der Effekt aber prinzipiell klein ist. Wichtige Moderatoren waren die Expositionszeit (je länger, desto größer der Einfluss der Temperatur), der Bekleidungsgrad (je höher, desto schädlicher der Einfluss der Temperatur), die Art der Leistung (Schnelligkeit war stärker beeinträchtigt) und die Jahreszeit (im Winter war der Einfluss von zu warmen Räumen schädlicher als im Sommer). Es wurde festgestellt, dass die Datengrundlage trotz vieler Arbeiten immer noch zu gering ist, um detaillierte Analysen nach Intensität der Wärmebelastung durchzuführen. Vorhandene Erklärungsmodelle zu Leistung und Raumtemperatur wurden untersucht und auf

ihre Anwendbarkeit für den moderat-warmen Bereich verifiziert. Es hat sich gezeigt, dass keines dieser Modelle dafür geeignet ist, da diese entweder zu unpräzise oder nur für den Bereich der Hitzearbeit geeignet sind.

Deshalb wurde ein neues Erklärungsmodell eingeführt mit Selbstkontrolle als wesentliche Schlüsselvariable. Selbstkontrolle wird benötigt, um die langfristige Zielerreichung aufrecht zu erhalten und damit kurzfristig unangenehme Situationen zu überwinden. Allerdings ist die Selbstkontrolle eine endliche Ressource, die nur begrenzt verfügbar ist, ähnlich einem gefüllten Speicher, der je nach Aufgabenstellung langsamer oder schneller aufgebraucht ist. Eingebettet ist diese Annahme in das Job-Demands Resources Modell, das den speziellen Fall der Wärmebelastung in einen Kontext zu anderen Einflussgrößen am Arbeitsplatz setzt. Aus diesen Modellüberlegungen wurde abgeleitet, dass moderate Wärmebelastung zusätzlich die Selbstkontrollressource beansprucht und somit Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, unter erhöhter Raumtemperatur schlechter bearbeitet werden müssten.

Diese Hypothese wurde in einem mehrwöchigen Experiment überprüft. Dazu wurden 36 Probanden in einem Messwiederholungsexperiment vier verschiedenen Temperaturen ausgesetzt (24°C, 27°C, 30°C und 33°C) in dem sie verschiedene Aufgaben bearbeitet haben, von denen einige die Selbstkontrolle beansprucht haben. Begleitend wurde mit Fragebögen die Befindlichkeit, die subjektive Anstrengung und Ermüdung und die Wahrnehmung der physikalischen Parameter der Raumumgebung abgefragt. Als physiologische Variablen wurden Hauttemperatur, Hautfeuchte und der Blutzuckerspiegel, der mit der Selbstkontrollressource in Verbindung steht, erhoben.

Das Experiment hat gezeigt, dass die Ergebnisse der Aufgaben, die Selbstkontrolle beanspruchten, sich unter Wärmebelastung verschlechterten. Zum Großteil waren die Unterschiede allerdings nur zwischen 24 und 33°C signifikant. Auch der Blutzuckerspiegel, das physiologische Korrelat zum Selbstkontrollressourcenverbrauch, nahm bei 33°C am Nachmittag stärker ab als bei 24°C. Die Moderatoranalyse hat gezeigt, dass möglicherweise die individuelle Selbstkontrollfähigkeit sowie einige Persönlichkeitsvariablen die Leistungsfähigkeit unter moderater Wärmebelastung beeinflussen. Diese Zusammenhänge können aufgrund der kleinen Stichprobe noch nicht generalisiert werden.

Mit der vorliegenden Arbeit konnte ein erster Schritt hin zu einem Erklärungsmodell für das Arbeiten unter moderater Wärmebelastung getan

werden. Die Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, verschlechterten sich vor allem in der wärmsten Bedingung. Weitere Forschung muss zeigen, ob sich mit einer größeren Stichprobe auch Unterschiede in den übrigen Temperaturbedingungen finden lassen.

Abstract

In industrialised countries, people spend over 80% of their time indoors and thereof a substantial part in working rooms, like offices. Hence, these buildings and rooms should be designed not only to provide healthy and comfortable room conditions, but additionally make people able to maintain their work performance. This requirement, especially in the field of thermal indoor climate, is determined by the challenge between energy efficiency of buildings and necessary energy resources for summer cooling techniques on the one side and the decrease of worker's performance and hence, the monetary loss of productivity of a company due to inadequate working conditions on the other side. Research on this topic is available in large quantity, but no clear and generalisable relationship could be derived from this work. Common to almost all available studies is the lack of causal research, i.e. why performance seems to worsen at an elevated room temperature like it occurs in naturally ventilated buildings in summer. This work aims at making a contribution to a causal relationship between moderate heat stress as it occurs in offices in the summer months and performance and to provide a theoretical model to explain the influence of moderately elevated room temperatures upon performance.

The first step is a meta-analytical synthesis of the current state of knowledge. This includes moderator analyses about the influence of different lengths of exposure to moderate heat stress, the influence of different clothing insulation values and adaptation times and other possible factors. On the basis of this analysis, which includes 49 studies with 1056 persons, moderate heat stress has a significant effect on the performance of different tasks, but this effect in total is small. Important moderators were length of exposure (the longer the higher the decrease in performance), clothing insulation value (the more clothes a person wears the higher is the negative influence of elevated room temperatures), the type of performance measure (speed was more reduced than accuracy) and time of the year (elevated room temperatures in winter are more detrimental as in summer). A further conclusion is the fact that despite the huge amount of work that has been done in this research field, it is hardly possible to do more detailed calculations depending on the intensity of moderate heat stress. Previous theoretical models that aim at explaining the relationship between thermal stress and performance were analysed and verified for their applicability on moderate heat stress. Indeed, none of these models was suited for this; they were either too general or only appropriate for heat stress.

As consequence, a new theoretical model was established including self-control as explaining variable. Self-control is important on the one side to keep long-term goals in the focus and to override short-term unpleasant situations, but on the other side, self-control draws from a finite resource and is therefore limited in its execution. The theoretical concept is based on the job-demands-resources model of workplace stress and links the special case of moderate thermal stress with other stressors that are present on workplaces. Based on these assumptions, the hypothesis was derived that moderate heat stress additionally draws from the self-control resource and therefore, tasks that require the execution of self-control may be impaired when they have to be done under moderate heat stress.

This hypothesis was tested in an experiment. 36 participants were exposed to four different room temperatures (24°C, 27°C, 30°C, 33°C) in a repeated-measures experimental design. They worked on tasks of which a part required the execution of self-control. Additionally they filled in questionnaires about subjective well-being, mood, effort, fatigue and perception of the physical indoor environment. Physiological measurements like skin temperature, skin moisture and blood glucose level, which is linked to the self-control resource, completed the experimental procedure.

The experiment has shown that the performance of most of the tasks, that require self-control, is decreased at elevated room temperatures. Indeed, significant differences were mostly obvious when 24°C and 33°C conditions were compared. Blood glucose level, as a physiological correlate to the self-control resource, is in the afternoon significantly more decreased at 33°C than at 24°C. Moderator analyses showed additionally that individual (trait) self-control ability and some personality variables may influence the relationship between moderate heat stress and performance. These links are not yet generalisable due to the small sample size of this study.

In this work, a first step was made towards a theoretical model to explain the relationship between moderate heat stress and performance. The tasks that need self-control are decreased in warmer conditions, especially in the warmest condition. Further research has to show whether differences could be elaborated in more detail when sample size is increased.

1 Motivation und Zielsetzung

Der Mensch verbringt einen großen Teil seiner Zeit in Innenräumen. In industrialisierten Ländern macht der Anteil weit über 80% aus. Daher ist es wichtig, dass diese Räume für den Menschen nicht nur gesundheitlich unbedenklich sind, sondern vielmehr eine behagliche Umgebung bereitstellen, so dass das Wohlbefinden des Menschen gewährleistet ist. In Arbeitsräumen kommt noch hinzu, dass der Mensch von den physikalischen Randbedingungen nicht in seiner Fähigkeit, seine Arbeitsleistung zu erbringen, beeinträchtigt werden soll. Daran hat nicht nur der Mitarbeiter selbst ein Interesse, sondern auch der Arbeitgeber, der aus wirtschaftlichen Gründen die maximale Arbeitskraft eines Mitarbeiters nutzen möchte. Für den Arbeitgeber stellen beim Betrieb eines Gebäudes zudem die Gehaltskosten der Mitarbeiter den weitaus größten Anteil an den Gesamtkosten dar, so dass eine mögliche Verschlechterung der Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter eine hohe Kostendimension aufweist [1], [2].

Die Bereitstellung von behaglichen und leistungsförderlichen Randbedingungen bewegt sich dabei in einem Spannungsfeld zwischen einerseits ressourcenschonendem Materialeinsatz, dem Gedanken der Energieeffizienz, wie er beispielsweise in der europäischen EPBD-Richtlinie [3], [4] und auf nationaler Ebene in der Energieeinsparverordnung (EnEV) [5] verankert ist, und andererseits dem wirtschaftlichen Aspekt des Produktivitätsverlustes, wenn die physikalischen Bedingungen in einem Arbeitsraum so gestaltet sind, dass die Leistungsfähigkeit der Raumnutzer vermindert ist.

In den letzten Jahrzehnten ist zudem immer mehr Arbeit in Büros verlagert worden. In Bürogebäuden wird, aus den vorher genannten Aspekten der Energieeffizienz, zunehmend auf eine maschinelle Kühlung in den warmen Sommermonaten verzichtet und nach Alternativen gesucht, wie beispielweise Nachtlüftung oder Bauteilaktivierung [6]. Da jedoch zumindest bei Neubauten im Bereich der Nichtwohngebäude oftmals der Fensterflächenanteil groß ist und damit auch die solare Einstrahlung in den Raum nicht unerheblich ist, kommt es im Sommer oft zu einer Überschreitung der als behaglich geltenden Raumtemperaturen [6]. Forschungen auf dem Gebiet der thermischen Behaglichkeit haben gezeigt, dass diese erhöhten Raumtemperaturen nicht automatisch zu Unzufriedenheit führen [7], [8]. Auf die Frage, ob diese erhöhten Raumtemperaturen auch zu einer Verschlechterung der Arbeitsfähigkeit führen, gibt es zurzeit jedoch keine eindeutige Antwort. Zwar existiert eine Vielzahl von

Untersuchungen zu diesem Thema, jedoch zeigen die Ergebnisse keinen eindeutigen und generalisierbaren Zusammenhang auf.

Aus arbeitsrechtlicher Sicht gelten für Arbeitsräume die Arbeitsstättenverordnung sowie die dazugehörigen Arbeitsstättenrichtlinien, unter denen auch eine die zulässigen Raumtemperaturen in Arbeitsräumen beinhaltet. Hier galt lange Zeit der Grenzwert von 26°C, solange die Außenlufttemperatur unter 32°C lag [9]. Wurde dieser Wert überschritten, musste die Raumtemperatur aber immer noch mindestens 6 K unter der Außentemperatur liegen. Hierzu fanden auch einige Gerichtsurteile nationale Beachtung. So konnte der Mieter die Miete aufgrund eines Mangels der Mietsache mindern [10] bzw. der Vermieter wurde zur Nachrüstung der Arbeitsräume mit einem maschinellen Kühlungssystem verpflichtet, wenn die Raumtemperatur in den nicht-klimatisierten Räumen deutlich oberhalb von 26°C lag [11]. Die Überschreitung dieses Grenzwerts konnte also erhebliche wirtschaftliche Konsequenzen nach sich ziehen. Begründet wurde dieser Grenzwert allerdings stets aus Gesichtspunkten der Behaglichkeit und weniger aus Gesichtspunkten der Leistungsbeeinträchtigung [12]. Dies führte dazu, dass die Arbeitsstättenrichtlinie im Jahr 2010 novelliert wurde und nun Abstufungen bis 35°C zulässt [13]. Allerdings ist nach wie vor unklar, ob und wie erhöhte Raumtemperaturen, wie sie im Sommer in natürlich belüfteten Gebäuden auftreten, die menschliche Leistungsfähigkeit beeinflussen. Dies ist allerdings weniger dadurch bedingt, dass nicht genügend Forschungsarbeiten zu diesem Thema vorhanden wären, sondern vielmehr durch die Tatsache, dass nur sehr wenig systematische Ursachenforschung betrieben wurde.

Zur Schließung dieser Lücke soll die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten. Dabei wird der Schwerpunkt bewusst auf den Bereich einer eher moderateren Wärmebelastung gelegt, es stehen also nicht Bedingungen wie sie in militärischen Operationen oder im Cockpit von Piloten auftreten, im Betrachtungsfokus. Diese sind durch wesentlich andere Randbedingungen gekennzeichnet als das Arbeiten im Büro. So sind dort wesentlich höhere thermische Lasten, bedingt teilweise auch durch zusätzliche Maschinen oder durch die Erfordernis einer sehr hohen Bekleidungsisolation oder teilweise auch deutlich erhöhter körperlicher Aktivität (Arbeiten im Stehen an Maschinen, Bedienen von Maschinen, Laufen bei militärischen Übungen etc.), vorhanden (siehe z.B. [14]).

Ziel der Arbeit ist es, herauszufinden, welche Prozesse beim Arbeiten unter moderater Wärmebelastung ablaufen und Empfehlungen bereitzustellen, wie mit

dem Spannungsfeld Energieeffizienz und nutzergerechter Gestaltung von Innenräumen umgegangen werden kann.

2 Methodisches Vorgehen

Um das Themenfeld systematisch aufzuarbeiten, ist zunächst eine Erarbeitung des aktuellen Wissenstandes zum Einfluss moderater Wärmebelastung auf die menschliche Leistungsfähigkeit nötig. Da in diesem Forschungsfeld eine sehr große Anzahl von Studien vorliegt, wird zunächst die relevante Literatur zusammengestellt, um zum einen offensichtliche Zusammenhänge aufzuzeigen und zum anderen ungeklärte Fragen zu identifizieren. Dazu wird ein meta-analytischer Ansatz verwendet. Dieser erlaubt nicht nur eine Quantifizierung eines möglichen Einflusses, sondern zeigt auch durch so genannte Moderatoranalysen Zusammenhänge zwischen mehreren Variablen und Wirkmechanismen auf. Im Gegensatz zum weit verbreiteten narrativen Review werden hier die statistischen Daten aus den Einzelstudien nochmals neu ausgewertet. Aufbauend auf den Ergebnissen dieser Meta-Analyse wird ein Modell entwickelt, das einen zentralen Wirkmechanismus vorstellt, der als „kritische Variable“ dienen kann, d.h. die Betrachtung dieser einen Variable erlaubt eine Aussage über das Ausmaß des Einflusses moderater Wärmebelastung auf die menschliche Leistungsfähigkeit.

Im Anschluss wird dieses Modell in einem Probandenversuch experimentell untersucht und überprüft, um die Frage zu beantworten, ob die vermuteten Zusammenhänge zutreffen und ob das Modell als Entscheidungshilfe dienen kann. Mögliche Modifikationen des Modells werden im Anschluss vorgestellt, ebenso eine Einordnung der gewonnenen Erkenntnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft und praktischen Bedeutung, woraus sich weiterer nötiger Forschungsbedarf ableitet.

3 Übersicht über den aktuellen Wissensstand

Das Themenfeld Mensch und das Arbeiten unter Wärmebelastung ist bereits seit längerer Zeit Gegenstand der Forschung. Dabei standen zu Beginn besonders extreme Belastungen im Vordergrund wie sie beispielsweise bei militärischen Operationen oder beim Steuern eines Flugzeuges auftreten können und bei denen eine Verminderung oder gar ein Ausfall der geistigen Leistungsfähigkeit der Person weitreichende Folgen auch für andere Menschen haben konnten. Erst in späteren Jahren rückten aufgrund der zunehmenden Verlagerung von Tätigkeiten in Büros moderatere Bedingungen in den Vordergrund.

Dieses Forschungsfeld ist daher durch eine große Anzahl von bereits vorhandenen Forschungsarbeiten mit sehr unterschiedlichen Ansätzen und Herangehensweisen gekennzeichnet (vgl. dazu [15]). Es existieren einige Ansätze, um den Einfluss der Raumtemperatur auf die Leistungsfähigkeit systematisch zusammenzufassen und einen Verlauf der Leistungsfähigkeit über den in Büros auftretenden Temperaturbereich darzustellen [16], [17]. Da der erste Ansatz [16] bereits sehr alt ist und seitdem eine Vielzahl anderer Studien publiziert wurde, wird dieser Zusammenhang mittlerweile auch vom Autor selbst als nicht mehr tauglich gesehen [18]. Der Ansatz von Seppänen, Fisk und Lei wird dagegen sehr häufig herangezogen, wenn der Einfluss von erhöhter Raumtemperatur erörtert wird. Für die Ermittlung der gefundenen Verlaufskurve wurde eine Regressionsanalyse über 24 Studien durchgeführt. Die optimale Leistungsfähigkeit wird demnach bei 21,6°C erreicht [17]. Bild 3-1 zeigt den ermittelten Zusammenhang.

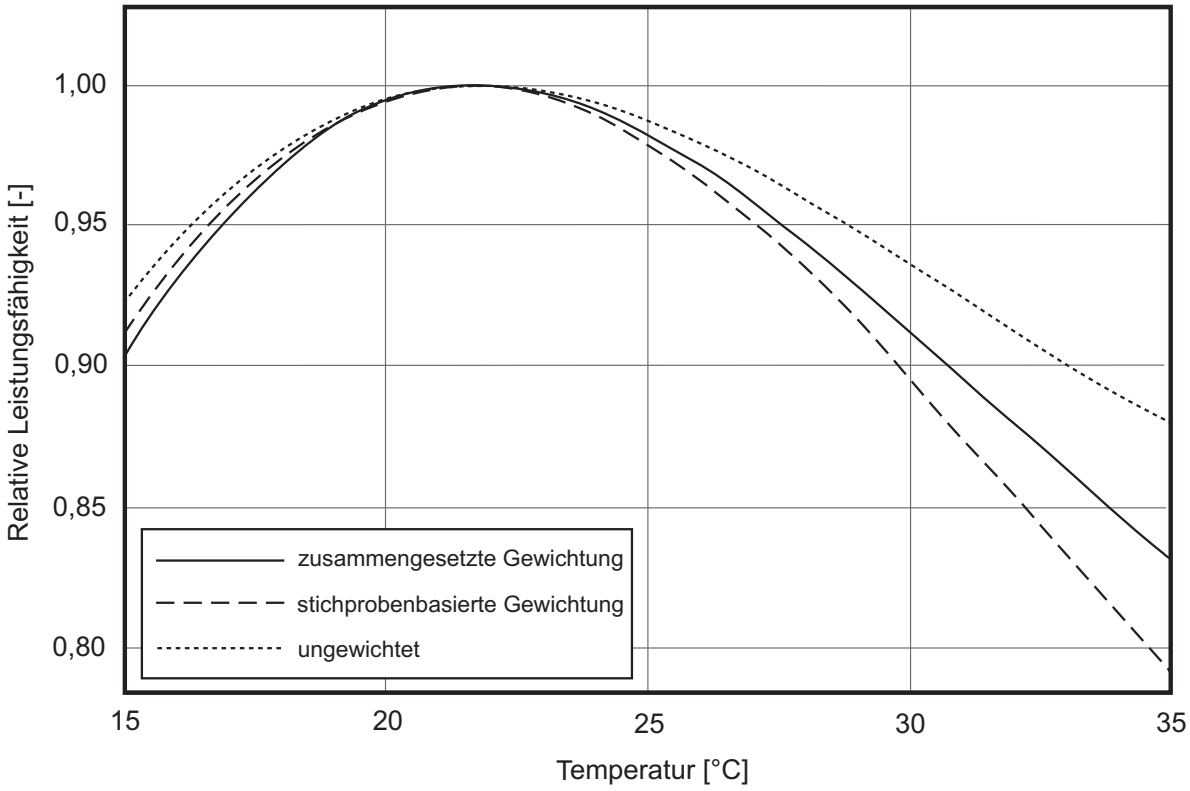


Bild 3-1 Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und Leistungsfähigkeit gemäß [17].

Da auch dieser Ansatz bereits einige Jahre zurückliegt und zudem andere methodische Nachteile aufweist (vgl. hierzu [19]) und, was am bedeutendsten ist, keine Ursachenforschung über zugrundeliegende Mechanismen betreibt, ist er für diese Arbeit und die weitergehende Untersuchung des Zusammenhangs zwischen Raumtemperatur und Arbeitsleistung nicht geeignet.

Um das Themenfeld umfassend aufzubereiten, um eine Grundlage für das weitere Vorgehen zu haben, ist zunächst eine Aufarbeitung aller bisherigen Studien erforderlich, um den derzeitigen Wissensstand sinnvoll einschätzen und Erkenntnislücken aufzeigen zu können. Um dies zu erreichen, besteht die Möglichkeit, die Erkenntnisse aus verschiedenen Forschungsarbeiten verbal zusammenzufassen. In der Psychologie gibt es jedoch noch einen weiteren Ansatz, der eine statistische Aufbereitung von bisher vorhandenen Arbeiten erlaubt und es ermöglicht, sehr viel differenziertere Schlüsse aus den vorhandenen Daten zu ziehen.

In diesem Kapitel wird zunächst definiert, was unter dem Begriff moderate Wärmebelastung zu verstehen ist. Im Anschluss werden Erklärungsmodelle erläutert, die versuchen, die Beziehung zwischen Temperatur und Arbeitsleistung zu erklären. Diese basieren jedoch meistens auf Erkenntnissen aus der Hitzebelastung. Hier soll geprüft werden, ob sich aus diesen Modellen auch Erkenntnisse für den Bereich der moderaten Wärmebelastung ableiten lassen. Darauffolgend wird der meta-analytische Ansatz erläutert und Stärken und Schwächen aufgezeigt und der Begriff der Effektstärke und das methodische Vorgehen erläutert, bevor im Anschluss die vorhandenen Forschungsarbeiten zum Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistung meta-analytisch aufbereitet und ausgewertet werden. Das Kapitel schließt mit einem Fazit, welche Erkenntnisse und Forschungslücken aufgezeigt werden konnten.

3.1 Der Begriff der moderaten Wärmebelastung

In dieser Arbeit wird der Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und der menschlichen Leistung untersucht. Der Begriff moderate Wärmebelastung umfasst dabei im Rahmen dieser Arbeit Bedingungen, wie sie in Büros in natürlich-belüfteten Gebäuden während der Sommermonate auftreten können. Wie bereits eingangs erläutert, beanspruchen diese Bedingungen im Unterschied zur Hitzebelastung den menschlichen Organismus weit weniger. Somit besteht die Gefahr gesundheitlicher Schäden nur bei besonderen Risikogruppen, jedoch nicht bei Personen, die üblicherweise in Büros arbeiten. In der Fachliteratur existiert keine eindeutige und weithin anerkannte Definition und Abgrenzung des Begriffs. Im Rahmen dieser Arbeit ist daher zunächst eine Eingrenzung dieses Begriffs vorzunehmen und die Festlegung von physikalischen Grenzwerten, die den Bereich der moderaten Wärmebelastung definieren, nötig.

Um dieses Kriterium zu definieren, wird die menschliche Wärmebilanz herangezogen. Grundsätzlich stehen vier Mechanismen des Wärmetransports zur Verfügung, um die Bilanz ausgeglichen zu halten und die Körperkerntemperatur auf 37°C konstant zu halten [20]. Drei dieser Mechanismen, der Transport über den Strahlungsaustausch sowie über Konvektion und Leitung, sind ausschließlich abhängig vom Temperaturgradient zwischen Mensch und Umgebung. Ist die Umgebung also kälter als die menschliche Haut, wird Wärme vom Menschen an die Umgebung abgegeben. Ist die Umgebung allerdings wärmer als die Hauttemperatur des Menschen, kehrt sich der Wärmefluss um und dem Mensch wird Wärme zugeführt. Dieser Punkt tritt für einen leicht bekleideten Menschen bei ca. 35°C Raumtemperatur ein [21]. Dieser Wert markiert also die Schwelle, ab der Wärmeabgabe und damit die Vermeidung einer Überhitzung des Körpers nur noch über das Schwitzen, also die Wärmeabgabe über Verdunstung, möglich ist. Fallen die drei erstgenannten Wärmetransportvorgänge weg bzw. wird über diese sogar noch Wärme in den Körper eingebracht, wird es für den menschlichen Organismus bedeutend schwieriger, die Körperkerntemperatur in einem akzeptablen Bereich zu regulieren.

In dieser Arbeit wird daher dieser Schwellenwert als Grenze zwischen moderater Wärmebelastung und Hitzebelastung definiert. Untersucht werden folglich Raumtemperaturen bis 35°C. Diesen Wert findet man auch in der in Deutschland maßgebenden gesetzlichen Grundlage für Arbeitsstätten, die Arbeitsstättenverordnung und die dazugehörigen technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR). In der ASR 3.5 für die Gestaltung der Raumtemperatur an Arbeitsplätzen ist ein Maximalwert von 35°C festgelegt, der in keinem Fall überschritten werden darf, oberhalb dieses Wertes gilt der Raum als Hitzearbeitsplatz [13].

Als untere Grenze dient zum einen der momentan in Deutschland maßgebende Standard zur Behaglichkeitsbewertung von Räumen, die DIN EN ISO 7730 [22], sowie auch hier die technischen Regeln für Arbeitsstätten ASR 3.5 [13]. Die DIN definiert als Untergrenze für Büroräume im Winter 20°C (Kategorie B, d.h. normales Maß an Erwartungen an den Raum). Die ASR 3.5 definiert ebenfalls 20°C als Untergrenze für sitzende Tätigkeiten. Da innerhalb der Meta-Analyse der gesamte Temperaturbereich für Büroräume erfasst und untersucht werden soll, wird für die weitere Analyse ebenfalls 20°C als Untergrenze gewählt. Der Untersuchungsrahmen für die Aufbereitung des aktuellen Wissensstandes bewegt sich also innerhalb des Temperaturbereichs von 20-35°C.

3.2 Vorhandene Erklärungsansätze

Um den Einfluss von Wärmebelastung auf die menschliche Leistung zu erklären, existieren bereits mehrere Modelle. Jedes dieser Modelle definiert eine oder mehrere kritische Variablen, die für die Veränderung der Leistung unter dem Einfluss von Wärmebelastung maßgebend sind. Im Rahmen der meta-analytischen Aufarbeitung des Wissensstandes soll überprüft werden, ob eines oder mehrere dieser Modelle als Erklärungsansatz und für die Bereitstellung eines zentralen Wirkmechanismus geeignet ist.

Um als Erklärungsmodell geeignet zu sein, müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:

- Definition der Variable(n) sollte eindeutig sein.
- Argumentative Basis, anhand derer das Modell gebildet wurde, sollte nachvollziehbar sein.
- Es sollte einen erklärenden Mechanismus (oder ggfs. mehrere) bereitstellen.
- Der Mechanismus sollte eindeutig messbar sein.
- Die Indikatorvariablen sollten für die Meta-Analyse einzeln erfassbar sein.

Der Fokus liegt in dieser Arbeit auf Modellen, die bereits im Zusammenhang mit thermischer Belastung aufgestellt wurden. Generell ließen sich auch viele Modelle, die den Einfluss eines Stressors auf den Menschen erklären dafür heranziehen, denn eine erhöhte Temperatur kann wie ein solcher Stressor wirken. Da dies jedoch den Rahmen der Arbeit sprengen würde, werden hier nur die theoretischen Ansätze erwähnt, die bereits auf einen thermischen Stressor bezogen wurden. Darunter fallen insgesamt vier Ansätze: die Arousal-Hypothese von Yerkes & Dodson, das Cognitive Patterning Model von Hockey & Hamilton, das Environmental Comfort Model von Vischer, sowie das Maximum Adaptability Model von Hancock & Warm.

3.2.1 Arousal-Hypothese nach Yerkes und Dodson

Die Arousal-Hypothese geht ursprünglich auf die Arbeit von Yerkes und Dodson aus dem Jahr 1908 zurück, die beiden Forscher wollten damals das Lernverhalten von Mäusen untersuchen [23]. Daraus entwickelte sich im Laufe der nächsten Jahrzehnte dann die sogenannte Arousal-Hypothese, die dann erstmals Ende der 1950er Jahre auf Hitzestress angewendet wurde. Das so genannte Arousal ist

demnach die Schlüsselvariable, um Leistungsveränderungen unter Einwirkung eines Stressors zu erklären. Dabei wird unter Arousal eine Art energetische Aktiviertheit des Organismus verstanden, die sich unter anderem in verschiedenen Mustern bei der Analyse der Hirnströme mittels EEG zeigen lässt [24].

Grundlage der Arousal-Hypothese ist ein umgekehrt U-förmiger Zusammenhang zwischen Stressor (in diesem Fall Hitze) und Leistung, d.h. mit zunehmender Erwärmung der Umgebung steigert sich die Leistung zunächst, weil auch das Arousal steigt. Dies erfolgt bis zu einem gewissen Punkt, an dem die Leistung maximal ist. Steigt die Umgebungstemperatur weiter an, nimmt die Leistung wieder ab, da das Arousal zu hoch ist, um die Leistung aufrechtzuerhalten. Dabei gilt dieser prinzipielle Zusammenhang jedoch nicht für alle Aufgaben gleichermaßen. Es konnte herausgefunden werden, dass für komplexere Aufgaben der Punkt der optimalen Leistung bei einem niedrigeren Arousal-Level erreicht wird als bei einfachen Aufgaben, für die ein höheres Arousal förderlicher ist [25], [26]. Bild 3-2 veranschaulicht den Zusammenhang.

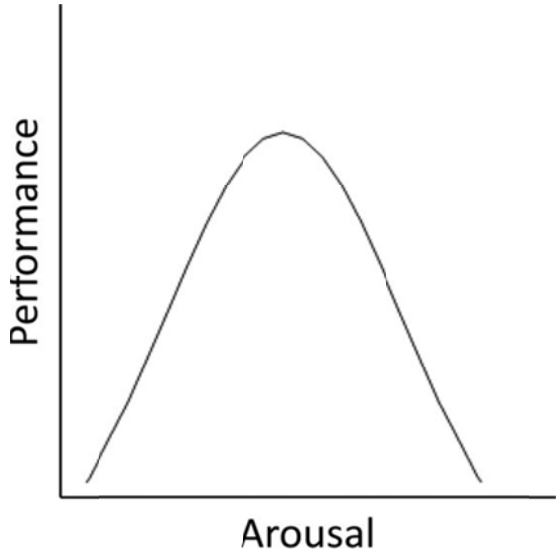


Bild 3-2 Umgekehrt U-förmige Beziehung zwischen Arousal und Leistung, nach [23].

Konkret auf Temperatur bezogen zeigte sich in Experimenten, dass bei leichtem Diskomfort (was einer leicht-warmen Empfindung auf der Empfindungsskala entspricht) sich die Leistung bei Vigilanzaufgaben verbessert. Eine moderate Wärmebelastung, die in diesem Fall oberhalb des leichten Diskomforts anzusiedeln ist, senkt das Arousal und die Leistung bei Vigilanzaufgaben nimmt ab, da für diese ein höheres Arousal förderlicher wäre, da diese Art von Aufgaben eine einfache Tätigkeit darstellt [27].

Zudem spielt die zeitliche Komponente eine weitere Rolle. Betrachtet man eine moderat-warme Umgebung, d.h. hier steigt die Körperkerntemperatur der im Raum befindlichen Personen nicht oder nur leicht über die Zeit an, so lässt sich beim Eintreten zunächst ein sprunghafter Anstieg feststellen, auf den ein langsames Abklingen des Arousal-Levels über die Zeitdauer folgt. Ist die Raumtemperatur dagegen so hoch, dass die Körperkerntemperatur nicht konstant geregelt werden kann, bleibt auch das Arousal hoch und steigt mit zunehmender Expositionszeit weiter an [27]. Dieses theoretische Modell ist in Bild 3-3 dargestellt.

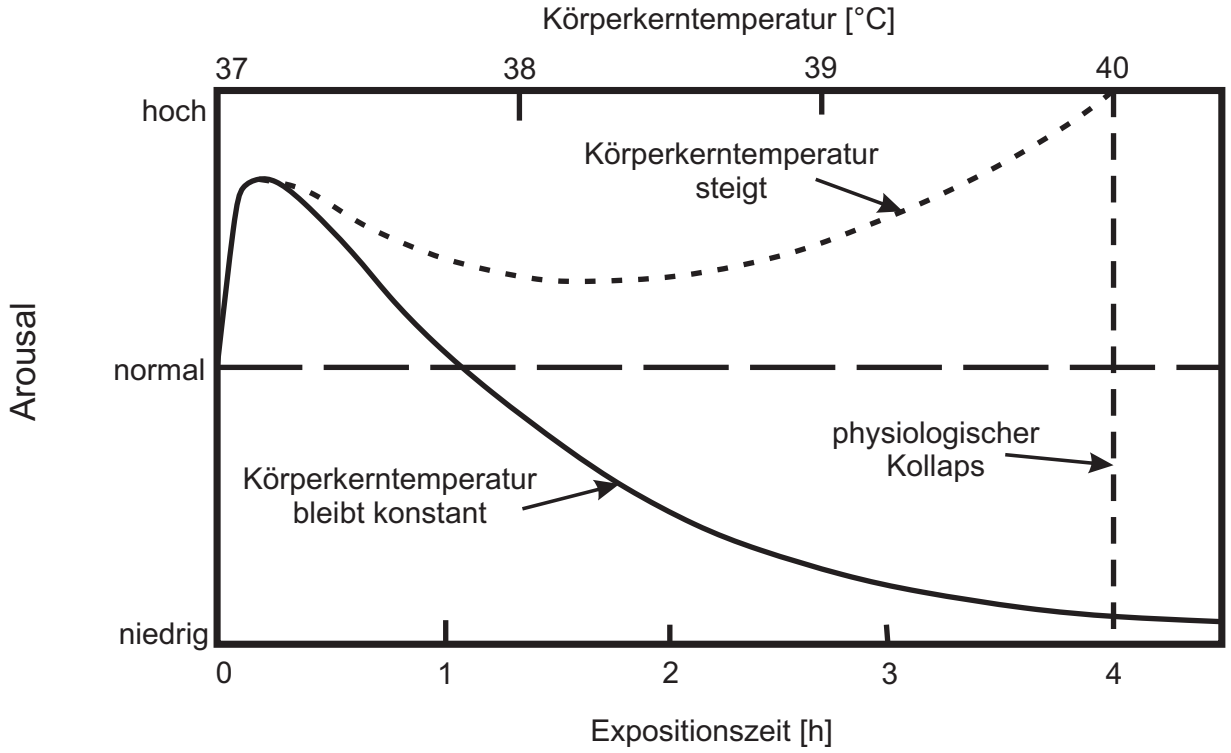


Bild 3-3 Theoretischer Verlauf des Arousals über die Zeitdauer, nach [27].

Ein Vorteil der Arousal-Hypothese ist, dass sie einen relativ einfachen Zusammenhang postuliert. Es ist nur eine Variable zur Erklärung von Leistungsveränderungen nötig. Diese eine Variable stellt jedoch zugleich auch einen erheblichen Nachteil dar. Der Begriff Arousal ist dabei nicht konkret umrissen und lässt verschiedene Interpretationen zu. So bedeutet Arousal meist eine physiologische Aktiviertheit des zentralen Nervensystems, ist aber meist nur schwer gegen Begriffe wie „alertness“, Aktiviertheit und Anstrengung abzugrenzen (vgl. dazu [28]) und oftmals werden die Begriffe auch synomyn verwendet [29]. Messen kann man Arousal zwar über bestimmte physiologische Maße, wie Pupillenerweiterung oder Hautleitfähigkeit. Beide Maße jedoch sind anfällig für Artefakte und lassen somit keine gesicherten Aussagen über das Arousal zu [29]. Außerdem definiert diese Kurve keinerlei Orientierungswerte, z.B. an den Rändern

oder bei den Optima für bestimmte Aufgabentypen. Somit hat diese Kurve auch keinerlei Vorhersagekraft. Daher bietet dieses Modell keine ausreichende Erklärungsgrundlage, um im Weiteren als zugrundeliegender Zusammenhang verwendet zu werden. Innerhalb der Meta-Analyse wird aber trotzdem untersucht, ob sich Befunde ergeben, die auf eine Bedeutung einer energetischen Aktiviertheit hindeuten.

3.2.2 Cognitive Patterning Model nach Hockey und Hamilton

Ausgangspunkt des Modells von Hockey und Hamilton [30] ist, dass unmöglich nur ein genereller Mechanismus alleine, wie beispielsweise, das Arousal als kritische Variable bzw. Erklärungsmechanismus ausreicht. Dafür sind die Versuchsergebnisse zu uneinheitlich. Stattdessen wird davon ausgegangen, dass ein gewisser Zustand maßgebend ist, der durch eine bestimmte Kombination verschiedener Indikatorvariablen bestimmt wird, siehe Bild 3-4 für eine beispielhafte Kombination von drei Indikatorvariablen.

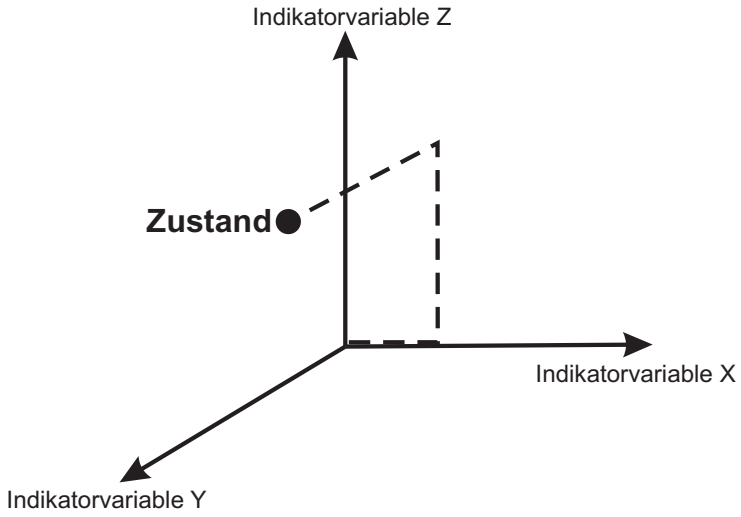


Bild 3-4 Zustandsbechreibung durch drei Indikatorvariablen im Cognitive Patterning Modell, eigene Darstellung nach [30].

Diese Indikatorvariablen spannen dabei einen n-dimensionalen Raum auf, in dem der jeweilige Zustand durch einen Vektor beschreiben werden kann. Die Anzahl der Indikatorvariablen sollte dabei möglichst klein sein, um die Anzahl der möglichen Zustände auf ein sinnvolles Maß zu begrenzen. Dieses Vorgehen beruht auf dem Verfahren von Prechtl [31], der anhand gewisser Indikatorvariablen den Aktivitätsgrad von Kindern beschreiben konnte. Dabei beruhte die Auswahl der Indikatorvariablen jedoch auf tatsächlich beobachtbaren Zuständen, wie z.B. ob die Augen offen oder geschlossen waren. Das Modell von Hockey und Hamilton

geht dagegen von mentalen Zuständen aus, die wesentlich schwieriger zu beschreiben sind und bei der die Auswahl der Indikatorvariablen auch demzufolge nicht so einfach ist. Dementsprechend sehen die Autoren ihre Auswahl auch zunächst als Vorschlag und nicht als unumstößliche Tatsache. Die Indikatorvariablen lassen sich in zwei grundsätzliche Gruppen unterscheiden: strategische und strukturelle Variablen. Strategische Indikatorvariablen lassen Rückschlüsse auf die zur Aufgabenbearbeitung eingesetzten Ressourcen zu, während strukturelle Indikatorvariablen darüber Auskunft geben, wie stark die jeweilige Ressource beansprucht wird. Hockey und Hamilton definieren als Indikatorvariablen insgesamt fünf Konstrukte, von denen jeweils zwei strukturelle und zwei strategische Variablen darstellen sowie eine allgemeine Variable, die alertness, die die Arousal-Komponente wieder aufgreift. Die Auswirkungen verschiedener Stressoren auf diese fünf Indikatorvariablen sind in Tabelle 3-1 dargestellt.

Tabelle 3-1 Übersicht der Indikatorvariablen für verschiedene Stressoren.

Stressor	Beschreibung	Indikatorvariablen				
		Allgemein	Strategisch		Strukturell	
		Aktiviert-heit	Selekti-vität	Genauig-keit	Schnellig-keit	STM*
Angst	Höhere Werte bei Angst-Tests	+	+	-	0	-
Lärm	Kontinuierlich, 80-100 dB	+	+	-	0	-
Nikotin	1-2 Zigaretten	+	+	0(?)	+	-
Tages-zeit	Zwischen 15 und 21 Uhr	+	(?)	-	+	-
Hitze	30-40°C WBGT	+(?)	+	-	0	0

*STM=Kurzzeitgedächtnis (short-term memory)

Betrachtet man den Stressor Hitze, lässt sich folgendes feststellen: Keine Datengrundlage oder keine gesicherten Erkenntnisse liegen beim Kurzzeitgedächtnis und bei der Bearbeitungsgeschwindigkeit vor, Hitze verschlechtert die Genauigkeit der Bearbeitung und erhöht die Selektivität und vermutlich auch die Aktiviertheit, wobei zu letzterem keine einheitlichen Ergebnisse vorliegen.

Auffällig ist, dass für den Stressor Hitze nur Studien herangezogen wurden, die unter vergleichsweise großer Hitzebelastung durchgeführt wurden (30-40°C WBGT). Somit ist zu hinterfragen, ob diese Zusammenhänge auch für den Bereich der moderaten Wärmebelastung gelten. Ein großer Nachteil dieses Modells bzw. dessen Beschreibung besteht darin, dass nicht nachvollziehbar ist, welche Originalstudien in diese Erkenntnisse eingeflossen sind (in den Referenzen der Publikation sind nur zwei Studien zu finden, die im Zusammenhang mit Temperatur stehen) und somit die Nachprüfbarkeit bzw. Objektivität des Modells herabgesetzt ist.

3.2.3 Environmental Comfort Model nach Vischer

Das Environmental Comfort Model von Vischer [32] setzt auf einer sehr viel übergeordneteren Ebene an und konzentriert sich auf den Einfluss der physikalischen Raumumgebung als Ganzes auf die Arbeitsfähigkeit der darin befindlichen Menschen. Die Raumtemperatur ist hier neben der Beleuchtung, der Akustik und der Luftqualität ein Bestandteil der physikalischen Raumumgebung. Zentrale Annahme ist hierbei, dass das so genannte „appraisal“, d.h. die Wahrnehmung und Bewertung der Umgebung durch die Person, den Zusammenhang zwischen physikalischer Raumumgebung und dem daraus resultierenden Stressempfinden beeinflusst.

Weiterhin geht das Modell von der Annahme aus, dass Stress am Arbeitsplatz auf einer Fehlpassung zwischen den Anforderungen der Situation (z.B. hinsichtlich Aufgabenanforderungen, Komplexität, Erwartungen und Herausforderungen) und den Ressourcen des Individuums (darunter fallen beispielsweise Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kontrollmöglichkeiten) beruht. Die Qualität eines Arbeitsplatzes lässt sich dabei über drei Komfortstufen beschreiben. Der physische Komfort umfasst dabei grundlegende menschliche Bedürfnisse (Sicherheit, Hygiene und Zugänglichkeit), ohne die ein Gebäude unbewohnbar wäre. Der psychologische Komfort ist gekennzeichnet durch beispielsweise den Grad der Einflussnahme auf die Umgebung und die Arbeitsgestaltung und auch den Grad der Entscheidungsfreiheit.

Die dritte Kategorie, der funktionale Komfort umfasst dabei alles, was dazu beiträgt, gute und angemessene Arbeitsbedingungen zu schaffen, die einen möglichst großen „fit“ zwischen dem Mensch und den Arbeitsaufgaben, die er durchführen soll, herstellen. Dies kann neben organisatorischen und sozialen

Komponenten beispielsweise auch eine ausreichende Beleuchtung sein, ein der Aufgabe angemessener Schallpegel, aber auch eine adäquate Raumtemperatur. Sind alle diese Randbedingungen gegeben, ist der „fit“ zwischen einer Person und ihrer Aufgabe demnach maximal und der Nutzer kann seine ganze Energie in die Aufgabe stecken, ohne störende Einflüsse zusätzlich kompensieren zu müssen.

Prinzipiell können Schwächen in einem Bereich durch Stärken in einem anderen bis zu einem gewissen Maß ausgeglichen werden. Optimaler Fit von Person zu Umgebung ist allerdings dann wahrscheinlicher, wenn alle drei Bereiche gut ausgeprägt sind. Bild 3-5 zeigt die drei Komfortbereiche innerhalb der „Bewohnbarkeits“-Pyramide dargestellt.

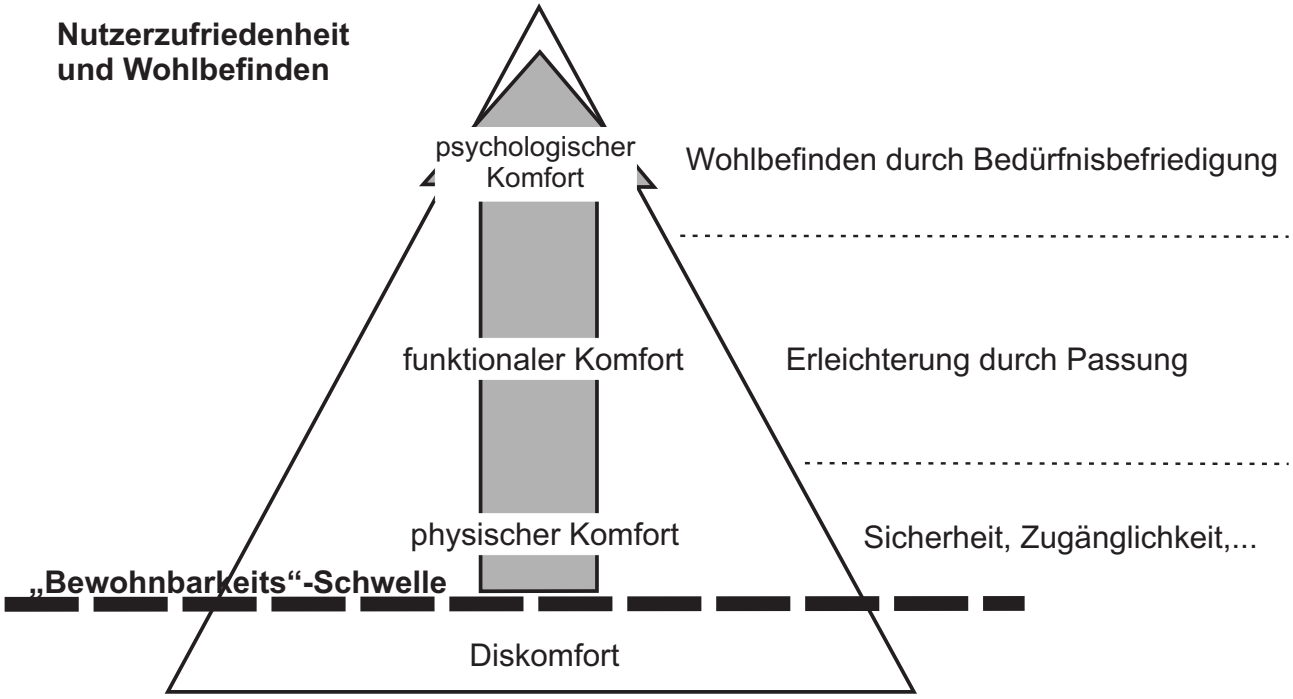


Bild 3-5 "Bewohnbarkeits"-Pyramide nach dem Environmental Comfort Model [32], Übersetzung der Autorin.

Im Hinblick auf moderate Wärmebelastung und ihren Einfluss auf die Leistungsfähigkeit wird der Zusammenhang vermutet, dass erhöhte Raumtemperaturen einen Misfit zwischen Nutzer und Umgebung verursachen, so dass Energie dafür aufgewendet werden muss, um das zu kompensieren und somit die Leistung abnehmen müsste. Der funktionale Komfort ist also beeinträchtigt. Nachteilig an diesem Modell ist, dass der beeinträchtigte funktionale Komfort nur schwer messbar ist, das Modell keine ursächliche Variable zur Verfügung stellt und somit auch keine direkte Vorhersagekraft besitzt.

3.2.4 Maximal Adaptability Model nach Hancock und Warm

Dieses Modell [33] spannt einen Rahmen zwischen einem Umweltstressreiz und der Leistung, im Speziellen der Daueraufmerksamkeit, auf. Ausgangspunkt des Modells ist die Annahme, dass der Stress, der auf den Menschen einwirkt, zwei Ursachen hat. Zum einen ist das der Stress, der durch die Umwelt entstehen kann, also beispielsweise inadäquate Raumtemperaturen oder Lichtverhältnisse. Zum anderen verursacht jedoch auch die Bearbeitung der Aufgabe Stress im Bearbeiter. Je geübter die Person dabei mit der Aufgabe ist, desto geringer wird der Stress. Soll dagegen eine neue Aufgabe bearbeitet werden, die noch nicht so stark kontrolliert werden kann, dann ist der Stress, der aus der Aufgabe resultiert, relativ groß. Um diesen beiden Stressarten zu begegnen, passt sich der Mensch mit Hilfe von Adaptations- und Kompensationsmechanismen an die Situation an. Nimmt die Intensität des Stresses insgesamt zu, kann die Anpassungszone verlassen werden, was sich dann in einer Verschlechterung der Leistung bemerkbar macht. Bild 3-6 zeigt das Modell schematisch. Die Zone, in der sich eine Leistungsverschlechterung bemerkbar machen würde, ist die dynamische Instabilität.

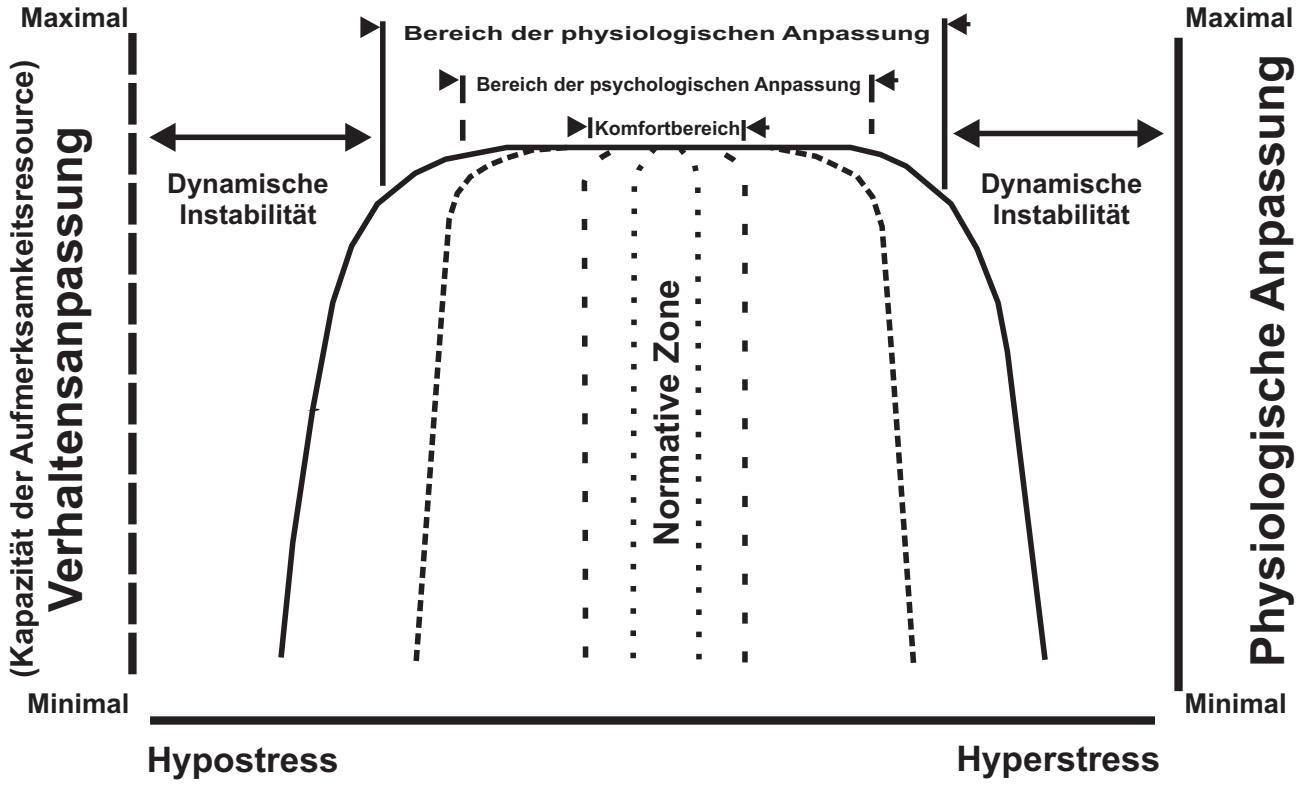


Bild 3-6 Maximal Adaptability Model nach [33].

Nun lässt sich als Kritik anführen, dass dieses Modell ähnlich wie das Arousal-Modell relativ vage bleibt und keinerlei „handfeste“ Vorhersagekriterien“ liefert, ab wann sich die Leistung verschlechtert. Speziell auf thermische Stressoren bezogen, wurden jedoch sowohl eine kritische Variable identifiziert als auch Werte ermittelt, ab denen sich die Leistung verändert. Die kritische Variable, die für eine Leistungsveränderung verantwortlich ist, ist hierbei der unkompensierbare Anstieg der Körperkerntemperatur, d.h. das menschliche Thermoregulationssystem kann nicht mehr verhindern, dass die Körperkerntemperatur langsam ansteigt. Dazu wurden exakte Werte erarbeitet, die die Leistungsveränderung vorhersagen. Steigt die Körperkerntemperatur demgemäß um mindestens 0,055°C pro Stunde Expositionszeit, so verschlechtern sich Aufmerksamkeitsaufgaben. Für dual-task-Aufgaben, Trackingaufgaben und einfache geistige Tätigkeiten gelten analog die Schwellenwerte von 0,22°C, 0,88°C und 1,33°C pro Stunde Expositionszeit [34].

Der unkompensierbare Anstieg der Kerntemperatur wird innerhalb dieses Modells als die einzige kritische Variable gesehen. Solch ein Anstieg tritt aber in der Regel nur auf, wenn die Umgebungstemperatur sehr hoch ist oder die thermische Belastung auf den Menschen durch nötige erhöhte Schutzkleidung oder gesteigerte Aktivität sehr stark ist, was vor allem an Hitzearbeitsplätzen oder in militärischem Kontext der Fall ist. In normalen Bürobedingungen kann die Kerntemperatur durch das Thermoregulationssystem reguliert werden. Dies bedeutet folglich, dass eigentlich überhaupt kein Einfluss der Temperatur auf die Leistung im moderat warmen Bereich feststellbar sein dürfte, so dass dieses Modell zwar die eingangs definierten Kriterien gut erfüllt, aber für den Bereich der moderaten Wärmebelastung nicht nutzbar ist.

3.3 Die Methodik der Meta-Analyse zur Aufbereitung des Wissensstands

Wie bereits erwähnt, wurden in diesem Forschungsfeld bereits sehr viele Arbeiten durchgeführt, teils mit sehr unterschiedlichen Zielen und Herangehensweisen. Schwierig ist hierbei jedoch, dass sich kein klares Bild abzeichnet, wie der Einfluss von moderater Wärmebelastung auf das geistige Arbeiten von Menschen gestaltet ist. Oftmals zeigt sich in den Studien kein signifikanter Unterschied in der Bearbeitung von geistigen Aufgaben (z.B. [35], [36], [37], [38]). Teilweise zeigt sich jedoch auch eine Veränderung bei einer bestimmten Aufgabe oder bei einem Teilaspekt einer Aufgabe, z.B. der Bearbeitungsgeschwindigkeit (z.B. [39], [40], [41]) oder teilweise verschlechterte sich die Leistung bei Männern, jedoch nicht bei Frauen [42]. Andere Studien dagegen stellten einen erheblichen Einfluss der

Raumtemperatur auf die geistige Leistung fest (z.B. [43], [44]). Gleich ist allen Studien jedoch, dass meist keine systematische Ursachenforschung erfolgt, warum keine Unterschiede aufgetreten sind oder durch welche weiteren Variablen der Einfluss verändert werden könnte. Dies zeigt sich oft auch bei der Auswahl der zu bearbeitenden Aufgaben. Beispielsweise sollten durch die Aufgaben lediglich bürotypische Aufgaben abgedeckt werden (z.B. bei [43], [45]), jedoch wurden keine Überlegungen dahingehend angestellt, welches psychologische Konzept mittels dieser Aufgaben getestet werden sollte und welche psychologischen Eigenschaften des Menschen sensitiv auf Wärmebelastung reagieren könnten. Bei oberflächlicher Betrachtung aller Studien, wie es in einem narrativen Review-Artikel nur möglich ist, erscheint der Einfluss von moderater Wärmebelastung nur schwer greifbar zu sein und keiner Systematik bei seinem Auftreten zu folgen bzw. ist es nicht gesichert, dass überhaupt ein Einfluss vorliegt. Um dies zu prüfen, wird auf den in der Psychologie weit verbreiteten Ansatz der Meta-Analyse zurückgegriffen.

3.3.1 Vergleich zu narrativen Reviews

Der Hauptunterschied einer Meta-Analyse zu einem (narrativen) Review besteht darin, dass innerhalb einer Meta-Analyse die in den Primärstudien vorhandenen statistischen Daten nochmals neu berechnet werden und zu einer so genannten Effektstärke zusammengefasst werden. In einem narrativen Review hingegen werden die Ergebnisse der einzelnen Studien verbal zusammengefasst und auch anhand der Interpretationen und Gedanken der ursprünglichen Autoren Schlussfolgerungen für den Stand des Wissens und den weiteren Forschungsbedarf gezogen [46].

Grundsätzlich lassen sich Daten aus Primärstudien auf drei verschiedene Arten untersuchen [46], [47]. Die primäre Datenanalyse bezieht sich dabei auf die Auswertung der Daten aus einem Experiment. Die sekundäre Datenanalyse erfolgt, wenn beispielsweise durch verbesserte statistische Verfahren, eine erneute Auswertung der Primärdaten einer Studie sinnvoll erscheint. Die meta-analytische Methode stellt dagegen die Aggregierung von Daten aus vielen Einzelstudien auf ein gemeinsames Niveau dar. So ist bei der Primäranalyse ein Datenpunkt durch die Antwort einer Versuchsperson bestimmt (z.B. die Anzahl der Fehler bei einer Rechenaufgabe), bei der meta-analytischen Betrachtung stellt dagegen eine Studie einen Datenpunkt dar [46].

3.3.2 Möglichkeiten und Grenzen einer Meta-Analyse

Der entscheidende Vorteil einer Meta-Analyse ist die Aggregierung vieler einzelner Studien zu einer Gesamtaussage. Auch in einer einzelnen Studie lassen sich Effektstärken ermitteln und ermöglichen somit eine Quantifizierung von beobachteten Unterschieden. Eine einzelne Studie liefert jedoch noch keinen gesicherten Zusammenhang. Erst wenn mehrere Studien diesen Zusammenhang untersuchen, kann eine Aussage getroffen werden, wie sich der Zusammenhang tatsächlich verhält. Ebenso lassen sich verschiedene Moderatoren auch innerhalb einer einzelnen Studie untersuchen. Dies führt jedoch in der Regel dazu, dass die dieser Analyse zugrundliegende Stichprobe sehr klein ist und die getroffenen Aussagen daher nur eingeschränkt interpretierbar bzw. generalisierbar sind. Die Aussagen, die dann aus einer Meta-Analyse ableitbar sind, basieren dann also nicht auf einer Studie mit beispielsweise nur 30 Teilnehmern (was eine übliche Stichprobengröße auf dem Forschungsfeld zur moderaten Wärmebelastung darstellt), sondern auf beispielsweise 57 Studien mit über 2000 Teilnehmern (wie bei [48]).

Trotz aller Vorteile beinhaltet die meta-analytische Methodik auch einige Nachteile, die bei der Durchführung beachtet werden müssen. Geschieht dies nicht, kann die Aussagekraft der gewonnenen Daten deutlich eingeschränkt sein [49]. Hauptsächlich ergeben sich die nachfolgend ausgeführten Kritikpunkte aus der Tatsache, dass eine Meta-Analyse es erlaubt, prinzipiell alle Studien, die zu der betreffenden Forschungsfrage durchgeführt wurden, in eine Analyse zu integrieren. Dadurch ergeben sich drei wesentliche Punkte, die bei der Durchführung einer Meta-Analyse zu beachten sind.

Zum Einen besteht die Gefahr, dass Studien mit sehr unterschiedlichen bzw. möglicherweise zu unterschiedlichen methodischen Ansätzen innerhalb einer Meta-Analyse kombiniert werden. Dies kann die Aussagefähigkeit herabsetzen. Diesem Kritikpunkt kann durch eine sorgfältige Auswahl der Studien entgegengewirkt werden.

Zum Anderen ist es möglich, Studien sehr unterschiedlicher methodischer Qualität in die Analyse mit einzubeziehen. Dies können beispielsweise Studien mit sehr wenigen Versuchspersonen oder zu großen Schwankungen der Temperaturen innerhalb einer Bedingung sein. Auch dies schmälert die Aussagekraft der Meta-Analyse. Abhilfe kann geschaffen werden, in dem die Qualität der Studien zusätzlich als codierte Variable miterfasst wird. So kann eine differenzierte

Betrachtung erfolgen und Studien mit minderer Qualität können gegebenenfalls ausgeschlossen werden.

Ein weiterer Kritikpunkt stellt die postulierte Objektivität der Meta-Analyse dar. Im Gegensatz zu einem narrativen Review basiert sie auf der rechnerischen Auswertung der Originaldaten, während ein Review nur eine qualitative Einordnung vornimmt, die auf der Einschätzung der Autoren beruht. Die meta-analytische Objektivität lässt sich jedoch auch kritisieren. So ist es beispielsweise möglich, den Einfluss der Raumtemperatur auf die Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von der Aufgabenschwierigkeit (die in diesem Fall einen Moderator darstellen würde) zu untersuchen. Dazu müssen die in den Studien verwendeten Aufgaben allerdings in einfache und schwierige Aufgaben unterteilt werden. Diese Einteilung ist jedoch oftmals nicht ohne weiteres und vor allem nicht trennscharf vorzunehmen, da unterschiedliche Definitionen hinsichtlich einer leichten und einer schweren Aufgabe existieren. Letztlich basiert diese Einschätzung daher auch wieder auf einer subjektiven Einschätzung durch die Autoren. Um diesem Sachverhalt zu begegnen, ist es erforderlich, dass mindestens zwei Personen unabhängig voneinander die Einteilung in leichte und schwere Aufgaben vornehmen. Werden beide Einschätzungen verglichen, muss eine hohe Übereinstimmung vorliegen. Dies wird in der so genannten Interrater-Reliabilität mithilfe von Cohens Kappa ausgedrückt [50]. Weist diese einen zu kleinen Wert auf, müssen die Differenzen in der Bewertung genauer untersucht werden.

3.3.3 Vorgehensweise

Um einen möglichst vollständigen Überblick über den aktuellen Wissensstand zu erlangen, ist es als erstes notwendig eine umfangreiche Literaturrecherche durchzuführen. Für diese Meta-Analyse wurden dabei die Datenbanken PubMed, ISI Web of Knowledge mit den Datenbanken Web of Science und Biosis Citation Index, ProQuest Dissertations & Abstracts, ERIC (Educational Resource Information Center) sowie Sciencedirect mit der Scopus Datenbank benutzt. Für die Suche wurden folgende Schlagwörter für die unabhängige Variable verwendet: thermal, thermal stress, moderate thermal stress, heat, temperature, elevated temperature. Für die abhängige Variable wurden verwendet: performance, mental work, learning, vigilance, attention, cognitive performance. Zusätzlich wurden per Hand die Beiträge folgender Konferenzen durchsucht: Indoor Air, Healthy Buildings, CLIMA, Roomvent und IAQ. Im nächsten Schritt wurden die Referenzen von Reviews nach weiteren Studien durchsucht. Dies umfasste insgesamt 10

Reviews ([34], [51], [52], [53], [54], [55], [56], [57], [58] und [59]) sowie die beiden vorausgegangenen Meta-Analysen von Hancock und Pilcher ([48], [60]) sowie die in den Zusammenhang von Seppänen et al. eingeschlossenen Studien [17]. Anschließend wurde noch eine Suche über Google Scholar und den Worldcat-Katalog durchgeführt. Insgesamt ergab die Suche 180 Publikationen, diese umfassten sowohl Artikel aus Fachzeitschriften, Konferenzbeiträge, Fachberichte und Dissertationen.

In einem nächsten Schritt wurden die relevanten raumklimatischen Kategorien festgelegt, die miteinander verglichen werden sollten, sowie Einschlusskriterien definiert, die die gefundene Literatur erfüllen muss, um meta-analytisch verwendet zu werden. Danach wurden Moderatoren definiert, bei denen ein vermuteter Einfluss auf den Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und der menschlichen Leistungsfähigkeit besteht. Diese Schritte werden in den Kapiteln 3.5 bis 3.7 ausführlich erläutert. Das Kapitel 3.4 geht zuvor noch auf die Bedeutung der Effektstärke, der zentralen Betrachtungsgröße der Meta-Analyse, ein.

3.4 Der Begriff der Effektstärke

Die Effektstärke stellt die Zielgröße dar, die in einer Meta-Analyse berechnet wird und die Informationen darüber gibt, inwieweit die Zielvariable, also die Leistungsfähigkeit, von der Ausgangsvariable, der Raumtemperatur, beeinflusst wird. Zur Berechnung existieren verschiedene Varianten, je nachdem welche Datenstrukturen vorliegen, also ob z.B. dichotome, kontinuierliche oder korrelationsbasierte Daten vorhanden sind [61]. Ausgangspunkte für kontinuierliche, mittelwertbasierte Daten ist das so genannte Cohen's d, das eine Art standardisierte Mittelwertdifferenz darstellt und sich nach Gleichung 1 wie folgt berechnet:

$$d_{UG} = \frac{\overline{X}_e - \overline{X}_c}{SD_p} \qquad [-] \qquad (1)$$

Dabei stellt $\overline{X}_e$ den Mittelwert der abhängigen Variable (in diesem Fall eines Leistungsmaßes) der Experimentalgruppe dar, $\overline{X}_c$ den Mittelwert der abhängigen Variable bei der Kontrollgruppe und SD_p stellt die gepoolte Standardabweichung aus beiden Gruppen dar. Die gepoolte Standardabweichung ist dabei eine nach der jeweiligen Stichprobengröße von Experimental- und Kontrollgruppe gewichtete

Mittelung der Standardabweichung aus beiden Gruppen [61] und berechnet sich nach Gleichung 2.

$$SD_p = \sqrt{\frac{(n_e - 1) \cdot s_e^2 + (n_c - 1) \cdot s_c^2}{n_e + n_c - 2}} \qquad [-] \qquad (2)$$

Dabei sind n_e und n_c die Stichprobengrößen von Experimental- und Kontrollgruppe. Die Effektstärke stellt also eine Art „normierte Mittelwertdifferenz“ zwischen zwei Bedingungen dar und ist somit immer ein Vergleichswert und kein absoluter Wert. Dabei wird das Vorzeichen entsprechend der gewünschten Aussage gewählt. In dieser Arbeit wurden die Effektstärken so berechnet, dass ein negatives Vorzeichen eine Verschlechterung der Leistung bei steigender Raumtemperatur bedeutet. Umgekehrt bedeutet ein positives Vorzeichen, dass sich die Leistung bei steigender Umgebungstemperatur verbessert.

Eine grundlegende Annahme für alle oben erläuterten Zusammenhänge ist allerdings, dass ausschließlich unabhängige Gruppen miteinander verglichen werden, d.h. es muss ein so genanntes between-design vorliegen, in dem in jeder Gruppe unterschiedliche Probanden getestet wurden. Liegt dagegen ein within- oder Messwiederholungsdesign vor, in dem die gleichen Probanden alle Bedingungen durchlaufen haben, liegen Abhängigkeiten zwischen den Gruppen vor, da die Personen darin identisch sind. Welches Design verwendet wird, ist stark von der Forschungsfrage abhängig und meist existieren in einem Forschungsgebiet beide Ansätze nebeneinander, so auch bei dem Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und Leistungsfähigkeit. So werden z.B. in [62] unabhängige Gruppen und in [63] ein Messwiederholungsdesign, d.h abhängige Gruppen verwendet. Obwohl die Effektstärke grundsätzlich eine dimensionslose Größe ist und daher scheinbar in der gleichen Einheit vorliegt, unabhängig davon ob ein between- oder ein within-design verwendet wurde, sind die Werte aus Studien mit unterschiedlichen Designs nicht ohne weiteres miteinander zu vergleichen [64]. Vielmehr muss berücksichtigt werden, dass unterschiedliche Standardabweichungen in den jeweiligen Effektstärken verwendet werden. Korrigieren und in eine gemeinsame Einheit überführen lässt sich dies mithilfe eines Faktors, der die Korrelation des betrachteten Maßes zwischen den beiden Zeitpunkten angibt [64].

Schließt man Studien mit einem within- oder Messwiederholungsdesign, d.h. mit abhängigen Gruppen, mit ein, berechnet sich die Effektstärke dieser Studien etwas anders gemäß Gleichung 3:

$$d_{AG} = \frac{\overline{X}_e - \overline{X}_c}{SD_{e-c}} \qquad [-] \qquad (3)$$

Dabei stellt SD_{e-c} die Standardabweichung der Differenz zwischen beiden Gruppen dar. Sie berechnet sich gemäß Gleichung 4.

$$SD_{e-c} = \sqrt{SD_c^2 + SD_e^2 - 2 \cdot r_{c,e} \cdot SD_c \cdot SD_e} \qquad [-] \qquad (4)$$

Dabei stellt $r_{c,e}$ den Korrelationsfaktor der abhängigen Variable zwischen den beiden Bedingungen dar, er ist also ein Maß dafür wie sehr die Werte einer abhängigen Variablen in den beiden miteinander zu vergleichenden Bedingungen voneinander abhängen. Im Idealfall ist dieser Wert in den publizierten Studien mitangegeben. Ist dieser Korrelationsfaktor mitberücksichtigt bei der Ermittlung der Effektstärke, lassen diese sich wiederum unabhängig vom Versuchsdesign zusammenfassen und vergleichen.

Aus den oben dargestellten Gleichungen ist ersichtlich, dass zur Berechnung der Effektstärke die Mittelwerte und Standardabweichungen der jeweiligen Maße aus den publizierten Daten nötig sind. Da diese jedoch nicht immer angegeben sind, existieren weitere Verfahren, um eine Effektstärke zu berechnen. So lässt sich die Effektstärke beispielsweise auch nur mit der Angabe des t-Wertes aus einem paarweisen Mittelwertvergleich (t-Test) und der Stichprobengröße n für unabhängige Stichproben nach Gleichung 5 und für abhängige Stichproben nach Gleichung 6 berechnen.

$$d_{UG} = t \cdot \sqrt{\frac{n_c + n_e}{n_c \cdot n_e}} \qquad [-] \qquad (5)$$

$$d_{AG} = \frac{t}{\sqrt{n}} \qquad [-] \qquad (6)$$

Ist zudem auch keine t-Statistik angegeben, sondern nur der Signifikanzwert p, so lässt sich daraus die Effektstärke berechnen, indem man mittels der Stichprobengröße aus einer t-Tabelle den dazugehörigen t-Wert ermittelt und damit gemäß den Gleichungen 5 und 6 die Effektstärke berechnet.

Ein erheblicher Nachteil dieser Effektgröße ist jedoch, dass insbesondere bei Studien mit kleinen Stichprobengrößen die Effektstärke überschätzt wird. Daher wird in dieser Arbeit nicht Cohen's d verwendet, sondern Hedges's g, welches diesen Sachverhalt berücksichtigt und entsprechend korrigiert [61]. Cohen's d lässt sich mithilfe der Terme aus den Gleichungen 7,8 und 9 in Hedges's g überführen.

$$J(df) = 1 - \frac{3}{4 \cdot df - 1} \qquad [-] \qquad (7)$$

Dabei stellt df die Anzahl der Freiheitgrade dar und berechnet sich für unabhängige Stichproben (between-design) wie folgt:

$$df_{UG} = n_e + n_c - 2 \qquad [-] \qquad (8)$$

Für abhängige Stichproben (within-design) lässt sich df folgendermaßen ermitteln:

$$df_{AG} = n_{ges} - 1 \qquad [-] \qquad (9)$$

Hedges's g berechnet sich dann gemäß Gleichung 10 wie folgt:

$$g = d \cdot J(df) = d \cdot \left(1 - \frac{3}{4 \cdot df - 1}\right) \qquad [-] \qquad (10)$$

Die Angabe der Effektstärke alleine ist jedoch noch kein ausreichendes Gütekriterium, vielmehr ist auch die Varianz als Maß für die Genauigkeit der Schätzung anzugeben (denn die berechnete Effektstärke stellt genaugenommen nur eine Schätzung des wahren Wertes dar). Für Cohen's d berechnet sich die Varianz v_d der Effektstärke für unabhängige Gruppen nach Gleichung 11 und für abhängige Gruppen nach Gleichung 12.

$$v_{d,UG} = \frac{n_c + n_e}{n_c \cdot n_e} + \frac{d^2}{2 \cdot (n_c + n_e)} \qquad [-] \qquad (11)$$

$$v_{d,AG} = \left(\frac{1}{n} + \frac{d^2}{2n}\right) \cdot 2 \cdot (1 - r_{e-c}) \qquad [-] \qquad (12)$$

Die Varianz bezieht sich dabei auf Cohen's d. Sie kann mit Hilfe des Korrekturterms aus Gleichung 6 gemäß Gleichung 13 in Hedges's g überführt werden.

$$v_g = v_d \cdot J(df) \qquad [-] \qquad (13)$$

Die so ermittelte Varianz drückt dabei den so genannten Stichprobenfehler aus [65]. Je kleiner der Stichprobenfehler ist, umso mehr repräsentiert die Stichprobe die Grundgesamtheit. Dies hängt in der Regel mit der Größe der Stichprobe zusammen. Je größer diese wird, umso kleiner wird auch der Stichprobenfehler, bis er bei sehr großen Stichproben gegen 0 geht [65].

Hat man für jede Studie eine Effektstärke und die dazugehörige Varianz ermittelt, sind für die Ermittlung der Gesamteffektstärke einige Annahmen zu treffen, von deren Ausprägung die jeweilige Vorgehensweise abhängig ist. Zunächst ist festzulegen, ob die Meta-Analyse nach dem fixed-effect-model (FE) oder nach dem random-effect-model (RE) durchgeführt wird.

FE-Berechnungen gehen davon aus, dass es eine wahre Effektstärke gibt, die allen Studien zugrunde liegt. Die entstandene Varianz ist allein auf den Stichprobenfehler zurückzuführen. Dementsprechend werden auch keine Moderatoren in den Daten vermutet. RE-Analysen gehen dagegen davon aus, dass unterschiedliche wahre Effektstärken vorliegen können, d.h. es existiert eine bestimmte Verteilung der wahren Effektstärken, da die entstandene Varianz zusätzlich durch andere Faktoren verursacht wird als nur durch den Stichprobenfehler. Dies können z.B. Moderatoren, wie Alter, Bildungsgrad oder ähnliches sein. Die Studien, die dabei in die Meta-Analyse miteinfließen stellen eine zufällige Stichprobe dieser Verteilung der wahren Effektstärke dar [65], [66]. Dies hat zur Folge, dass die Gesamtvarianz in RE-Betrachtungen größer wird.

Bei der Entscheidung, welches Modell verwendet wird, kommen im Wesentlichen zwei Überlegungen zum Tragen [66], [67]. Um sinnvolle Berechnungen auf FE-Basis durchführen zu können, ist es erforderlich, dass alle Studien funktionell identisch sind, d.h. alle Variablen, die einen Einfluss auf die Zielvariable haben, müssen in jeder Studie gleich sein bzw. unter gleichen Randbedingungen gemessen sein. Verzerrungen wie unterschiedliche Messverfahren oder Versuchsleiterartefakte müssen ausgeschlossen werden. Außerdem ist es sinnvoll, ein FE-Model anzunehmen, wenn der Effekt nur für diese Stichprobe berechnet werden soll und keine Verallgemeinerungen auf die Grundgesamtheit nötig sind. Da beide Annahmen jedoch vergleichsweise restriktiv sind, kommen in der Regel RE-Berechnungen zur Anwendung. Auch in dieser Arbeit wird ein RE-Modell angewendet, da vermutet wird, dass Moderatoren den Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Arbeitsleistung beeinflussen.

Um die Gesamteffektstärke unter Annahme eines random-effect models zu berechnen, muss allerdings die zusätzliche Varianz τ^2 bekannt sein, die zum Stichprobenfehler noch hinzukommt. Diese wird nach der Methode von DerSimonian & Laird berechnet [68].

Zunächst wird der Parameter Q ermittelt, der ein Maß für die gesamte Varianz und damit auch ein Maß für die Homogenität der Studien ist. Er berechnet sich nach Gleichung 14 wie folgt:

$$Q = \sum_{i=1}^{k} w_i \cdot g_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^{k} w_i \cdot g_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} w_i} \qquad [-] \qquad (14)$$

Dabei stellt i den jeweiligen Wert der i-ten Studie dar. Der Faktor w_i ist ein Gewichtungsfaktor und berechnet sich aus der inversen Varianz der jeweiligen Effektstärke g_i und damit gemäß Gleichung 15 wie folgt:

$$w_i = \frac{1}{v_g} \qquad [-] \qquad (15)$$

Um τ^2 zu berechnen, gehen zunächst nur die Varianzen der Effektstärken ein, es wird also zunächst die Annahme des fixed-effect-Modells aufgegriffen, dass alle Werte um eine wahre Effektstärke gestreut sind. Mit Hilfe von Q berechnet sich τ^2 gemäß Gleichung 16.

$$\tau^2 = \frac{Q - df_Q}{C} \qquad \text{wenn } Q > 0 \qquad [-] \qquad (16\text{-}1)$$

bzw.

$$\tau^2 = 0 \qquad \text{wenn } Q < 0 \qquad [-] \qquad (16\text{-}2)$$

Dabei ist df_Q wie folgt definiert:

$$df_Q = k - 1 \qquad [-] \qquad (17)$$

Der Faktor C berechnet sich dann gemäß Gleichung 18 wie folgt:

$$C = \sum w_i - \frac{\sum w_i^2}{\sum w_i} \qquad [-] \qquad (18)$$

Somit ist mit dem berechneten τ^2 die gesamte Varianz des RE-models bekannt. Nun kann die Q-Statistik nach Gleichung 19 für das random-effects model berechnet werden.

$$Q = \sum_{i=1}^{k} w_i^* \cdot g_i - \frac{\left(\sum_{i=1}^{k} w_i^* \cdot g_i\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} w_i^*} \qquad [-] \qquad (19)$$

Der Gewichtungsfaktor w_i^* berechnet sich gemäß den obigen Ausführungen nach Gleichung 20 wie folgt:

$$w_i^* = \frac{1}{v_g + \tau^2} \qquad [-] \qquad (20)$$

Die gesamte Effektstärke $\overline{g}$ über alle Studien berechnet sich dann gemäß Gleichung 21.

$$\overline{g} = \frac{\sum_{i=1}^{k} w_i^* \cdot g_i}{\sum_{i=1}^{k} w_i^*} \qquad [-] \qquad (21)$$

Die Varianz von $\overline{g}$ berechnet sich dann aus der Summe der Gewichtungen wie folgt:

$$v_{\overline{g}} = \frac{1}{\sum_{i=1}^{k} w_i^*} \qquad [-] \qquad (22)$$

Um die Studien hinsichtlich ihrer Konsistenz einschätzen zu können, ist es sinnvoll, Konfidenzintervalle anzugeben, dies ist oftmals eine bessere Methode als Signifikanztests zu analysieren [65]. Standardmäßig wird das 95%-Konfidenzintervall angegeben, d.h. 95 % der Werte liegen innerhalb des angegebenen Intervalls. Das Konfidenzintervall für die Effektstärke $\overline{g}$ berechnet sich nach den Gleichungen 23 und 24, wobei CI_{LL} den unteren und CI_{UL} den oberen Grenzwert markiert.

$$CI_{LL} = \overline{g} - 1{,}96 \cdot SE(\overline{g}) \qquad [-] \qquad (23)$$

$$CI_{UL} = \overline{g} + 1{,}96 \cdot SE(\overline{g}) \qquad [-] \qquad (24)$$

Der Standardfehler SE($\overline{g}$) berechnet sich dabei aus der Varianz von $\overline{g}$, die in Gleichung 22 ermittelt wurde wie folgt:

$$SE(\overline{g}) = \sqrt{v_{\overline{g}}} \quad [-] \quad (25)$$

Um zu testen, ob die Effektstärke signifikant von 0 verschieden ist, d.h. ob wirklich ein Effekt vorliegt, wird der Parameter Z berechnet, der die Werte der Effektstärke in eine Standardnormalverteilung überführt. Z berechnet sich nach Gleichung 26 wie folgt:

$$Z = \frac{\overline{g}}{SE(\overline{g})} \quad [-] \quad (26)$$

Dieser Z-Wert kann dann mit Hilfe einer Normalverteilungstabelle auf Signifikanz überprüft werden.

Ein weiterer Aspekt, der beachtet werden muss, sind so genannte Ausreißer. Ein Ausreißer stellt dabei einen Datenpunkt dar, der inkonsistent im Vergleich zu den anderen Daten ist. Entstehen können Ausreißer durch Fehler in der Übertragung oder Berechnung von Variablen oder durch unterschiedliche Eigenschaften der Probanden. Ist ein Ausreißer in den Daten enthalten, hat das zur Folge, dass die Varianz größer wird und der Mittelwert verzerrt wird [69]. Die Ausreißeranalyse kann aber auch kritisch gesehen werden, denn oftmals ist nicht klar, wodurch die Abweichung zustandekommt. So kann dies methodisch bedingt sein, aber auch durch simple Übertragungsfehler verursacht werden [70]. Zur Überprüfung, ob potentielle Ausreißer in der Analyse vorhanden sind, gibt es prinzipiell mehrere Verfahren. Die Aufzählung aller möglichen Verfahren zur Ausreißeranalyse würde hierbei den Rahmen der Arbeit sprengen. In vorausgegangenen Meta-Analysen zu bauphysikalischen Themen ([48], [71]) wird die sample-adjusted meta-analytic deviancy statistic (SAMD) von Huffcut & Arthur verwendet [69]. Deshalb kommt diese Methode auch in dieser Arbeit zur Anwendung.

Um festzustellen, ob eine bestimmte Studie i einen Ausreißer darstellt, wird zunächst die mittlere Effektstärke gemäß den oben erläuterten Formeln ohne diese Studie berechnet. Der Testwert SAMD(i) berechnet sich dann gemäß Gleichung 27.

$$SAMD(i) = \frac{g_i - \overline{g}_{i,ohne}}{\sqrt{v_{g,i} + v_{\overline{g}}}} \quad [-] \quad (27)$$

Dieser Wert wird für jede Studie berechnet. Um zu definieren, ab welchem Wert ein Ausreißer vorliegt, wird ein sogenanntes Scree-Diagramm erstellt, in dem die Studien nach SAMD-Werten sortiert eingetragen werden. Anhand dieses Diagramms kann mit einer grafischen Analyse entschieden werden, welche Studien einen Ausreißer darstellen (siehe [69] für detailliertere Informationen). Problematisch ist hierbei die rein grafische und damit subjektive Ermittlung, ob eine Studie einen Ausreißer darstellt oder nicht. Ist ein Ausreißer identifziert, wird diese Studie aus der weiteren Analyse ausgeschlossen. Der Vorteil dieser Methode ist jedoch, dass die einzelnen Effektstärken im Verhältnis zur gesamten Effektstärke gesehen werden, die Stichprobengrößen berücksichtigt sind und somit die Entscheidung, ob die Studie einen Ausreißer darstellt, im Verhältnis zu ihrem Gesamtbeitrag zur mittleren Effektstärke geschieht.

Ein weiterer Aspekt, der Beachtung finden muss, ist das Auftreten von fehlenden Daten. Dies sind insbesondere Studien, die zwar den gesuchten Sachverhalt untersuchen und auch eine gute methodische Qualität haben, jedoch keine statistischen Größen berichten, die für die Berechnung der Effektstärke nötig wären. Die Art der Berücksichtigung von fehlenden Daten hängt maßgeblich davon ab, warum sie nicht zu ermitteln waren. In [72] werden drei verschiedene Arten von fehlenden Daten unterschieden. So können fehlende Werte vollständig durch Zufall bedingt sein, beispielsweise durch Unleserlichkeit einiger Werte oder durch unterschiedliches Berichten verschiedener Studienautoren. Hier spricht man von vollständig zufällig fehlenden Werten. Weiterhin können fehlende Werte zwar zufallsbedingt sein, aber doch mit anderen Variablen in der Studie zusammenhängen, hier spricht man von zufällig fehlenden Werten. Ist das Fehlen hingegen durch einen bestimmten Zweck verursacht, spricht man von nicht-zufällig fehlenden Werten. Das häufigste Beispiel für diese Art ist, dass die Daten nicht-signifikant waren und deshalb nicht berichtet wurden. Nach [72] existieren drei Möglichkeiten, mit diesem Problem umzugehen.

Ein gängiges Verfahren ist, Studien mit fehlenden Daten komplett aus der Analyse auszuschließen. Dies ist jedoch nur für den Fall, dass die fehlenden Werte vollständig durch Zufall bedingt sind, eine akzeptable Lösung. In diesem Fall stellen nämlich die Studien mit vollständigen Angaben eine repräsentative Untergruppe der gesamten Studien dar. In den beiden anderen Fällen jedoch führt der Ausschluss der unvollständigen Studien zu einer Verzerrung der gesamten

zugrundeliegenden Stichprobe, was wiederum zu falschen Effektstärken führen kann.

Eine zweite Möglichkeit wäre, in den Studien mit fehlenden Daten eine Effektstärke von 0 anzunehmen. Das impliziert die Vorstellung, dass die statistischen Kenngrößen nicht erwähnt wurden, weil der Zusammenhang nicht signifikant ist. Dies kann jedoch dazu führen, dass die Varianzen aus diesen Studien und damit auch die Gesamtvarianz der Meta-Analyse zu klein ist und damit eine Genauigkeit unterstellt ist, die tatsächlich nicht gegeben ist. Dies hat auch Auswirkungen auf die Homogenität und damit auf den Einfluss von weiteren Moderatoren.

Der dritte Ansatz besteht darin, die fehlenden Werte über eine Regressionsanalyse der vorhandenen Werte zu ermitteln und den Wert, der auf der Regressionsgeraden liegt als Ersatz zu nehmen. Das impliziert aber, dass der Fehlerterm gleich 0 ist, da der Wert direkt auf der Gerade liegt. Da dies den Grad der Unsicherheit bzw. der Varianz künstlich reduziert, führt diese Methode auch nicht zu einem unverzerrten Schätzwert für die fehlende Effektstärke. In dieser Arbeit werden die ersten beiden erläuterten Methoden parallel angewendet und die Ergebnisse gegenübergestellt. Dabei wurden bei den Studien, die keine Daten zur Berechnung der Effektstärke lieferten, ein Cohen’s d von 0 angenommen, die dazugehörige Varianz wurde dann mithilfe der Gleichungen 11 und 12 berechnet und danach mittels der Korrekturterme aus den Gleichungen 7, 8 und 9 in Hedges g umgewandelt.

Es existiert jedoch noch ein weiterer Sachverhalt, der teilweise in die zuvor erläuterten Zusammenhänge eingreift, das so genannte „publication bias“ oder „file-drawer“-Problem. Dies beinhaltet die Tatsache, dass oftmals Studien mit nicht-signifikanten Ergebnissen nicht publiziert werden und damit auch für eine Meta-Analyse nicht zugänglich sind [73]. Es handelt sich hierbei also auch um fehlende Daten, jedoch ist hier das Wissen um die Studie nicht bekannt und auch die Anzahl eventuell vorhandener Studien, die keine signifikanten Effekte gefunden haben, nicht bekannt. Um die Stabilität der ermittelten Ergebnisse hinsichtlich nicht-publizierter Studien einschätzen zu können, wird das so genannte fail-safe N von Rosenthal [74] berechnet. Hierbei wird die Anzahl von nicht-signifikanten Studien ermittelt, die existieren müsste (ohne in der Meta-Analyse berücksichtigt worden zu sein), um den ermittelten Effekt aufzuheben bzw. nicht-signifikant werden zu lassen. Um zu beurteilen, ob die so ermittelte

Anzahl erforderlicher nicht-signifikanter Studien groß genug ist, existieren mehrere Ansätze. Zum einen kann einfach aufgrund der eigenen Erfahrung geschätzt werden, ob es wahrscheinlich ist, dass die errechnete Anzahl nicht-publizierter Studien tatsächlich existiert. Zum anderen liefert Rosenthal selbst auch einen Richtwert, der zur Beurteilung herangezogen werden kann. So ist es unwahrscheinlich, dass ein signifikanter Effekt eigentlich nicht signifikant ist, wenn die erforderliche Anzahl von Studien größer als 5k+1 ist, wobei k für die Anzahl der in die Meta-Analyse mit einbezogenen Studien steht.

Weiterhin wird noch die trim-and-fill-Methode von Duval und Tweedie verwendet, um diesem Problem zu begegnen [75]. Grundlage dieser Methode ist die Annahme, dass alle ermittelten Effektstärken symmetrisch um einen wahren Mittelwert verteilt sind. Mit Hilfe eines so genannten Funnel-Plots werden alle ermittelten Effektstärken mit dem inversen Wert des Standardfehlers gewichtet und grafisch dargestellt. Lässt sich hier eine Asymmetrie feststellen, so kann davon ausgegangen werden, dass ein publication bias vorliegt. Durch die Trim-and-Fill-Methode von Duval und Tweedie werden künstlich so viele Studien hinzugefügt, wie erforderlich ist, um eine symmetrische Verteilung zu erzielen und eine Effektstärke einschließlich der hinzugefügten Studien berechnet.

3.5 Festlegen der relevanten raumklimatischen Bedingungen

Der meta-analytische Ansatz beruht auf dem Vergleich zweier Werte der unabhängigen Variablen, in diesem Fall der Raumtemperatur. Wie in Kapitel 3.4 erläutert, stellt die Effektstärke daher auch keinen absoluten Wert dar, sondern ist als Differenzwert zweier Bedingungen zu verstehen. Da jedoch die verwendeten Temperaturbedingungen von Erhebung zu Erhebung verschieden sind, bieten sich Kategorienvergleiche an, um jeweils eine größere Datengrundlage pro Vergleich zu bekommen.

Bei der Festlegung der Kategorien werden physiologische aber auch abgeleitete und in den Normen verankerte Werte herangezogen. Die Auslegung des thermischen Raumklimas ist in der DIN EN ISO 7730 geregelt. Die Auslegung basiert dabei auf dem predicted mean vote (PMV), das das vorhergesagte mittlere Votum einer größeren Personengruppe angibt. Ein PMV von 0 gilt dabei als Zielwert, hier werden eine maximale Behaglichkeit und der minimalste Anteil von unzufriedenen Personen im Raum unterstellt [76]. Je nach Anforderung wurden drei Kategorien definiert, die unterschiedliche Qualitätsanforderungen an das

Raumklima stellen. Kategorie A ist dabei die strengste Anforderung, hier darf das PMV um maximal 0,2 von 0 abweichen. Kategorie B, welche die übliche Kategorie für normale Räume mit Personen ohne spezielle Anforderungen darstellt, lässt eine Abweichung von 0,5 zu [22]. In Abhängigkeit von der Jahreszeit, hier werden verschiedene Bekleidungsgrade unterstellt, gibt die Norm Empfehlungen für die Raumtemperatur. Für die Kategorie B und sitzende Tätigkeit liegt der Zielwert dabei im Winter bei 22°C ± 2,0°C, im Sommer liegt der Zielwert bei 24,5°C mit einer Abweichung nach beiden Seiten von jeweils 1,5°C. Nimmt man die beiden Jahreszeiten zusammen, ergibt sich daraus ein Temperaturbereich von 20°C (unterste Grenze im Winter) bis 26°C (oberste Grenze im Sommer). Dieser Bereich wird auch als Zielbereich in den Technischen Regeln für Arbeitsräume angegeben [13]. Daher wird diese Temperaturspanne als Basiswert verwendet und dient als Behaglichkeitsbedingung.

Wird es im Sommer draußen wärmer als 26°C, erlaubt die Arbeitsstättenrichtlinie eine Erhöhung der Raumtemperatur auch über 26°C. Der nächsthöhere Grenzwert liegt hier bei 30°C, bis zu diesem Wert müssen nur bei besonderen Gegebenheiten Entwärmungsmaßnahmen ergriffen werden, z.B. wenn die Personen im Raum Schutzkleidung tragen müssen, die die Wärmeabgabe behindert oder wenn gesundheitlich vorbelastete Personen im Raum sind. Es wird jedoch nicht davon ausgegangen, dass diese Bedingungen die Gesundheit gefährden. Zudem gibt es Erkenntnisse darüber, dass das rechnerisch ermittelte PMV gerade in Gebäuden ohne mechanische Belüftung und daraus resultierend mit instationären raumklimatischen Bedingungen, nicht mit der empirisch ermittelten Bewertung des Raumklimas übereinstimmt. Gemäß dem berechneten PMV müsste ein großer Teil der Personen im Raum unzufrieden mit dem Raumklima sein, was jedoch in tatsächlichen Befragungen oftmals nicht der Fall ist [77]. Diese Erkenntnis schlug sich im adaptiven Modell der Behaglichkeit nieder, nach dem, vereinfacht gesagt, der Raum wärmer sein darf, wenn es außen auch wärmer ist. Man kann also davon ausgehen, dass der Bereich von 26-30°C zwar schon als warm empfunden wird, aber sowohl die Unzufriedenheit als auch die physiologische Belastung noch in akzeptablen Bereichen liegen. Daher wird dieser Bereich als weitere Kategorie für die Meta-Analyse definiert.

Als dritte Kategorie wird der Bereich von 30°C bis 35°C miteinbezogen. Der Grenzwert von 35°C ergibt sich dabei zum einen aus der physiologischen Belastung, siehe dazu die Erläuterungen in Kapitel 3.1. Wie bereits erwähnt, bleibt dem Mensch ab dieser Temperatur nur noch ein Mechanismus übrig, um seine

Wärmebilanz zu regulieren: die Wärmeabgabe über Verdunstung, also das Schwitzen [21]. Bild 3-7 zeigt den Zusammenhang. Zum anderen ist der Grenzwert von 35°C in den Technischen Regeln für Arbeitsstätten festgelegt und definiert den maximal zulässigen Wert für Arbeitsräume. Erwärmt sich der Raum über 35°C gilt er als Hitzearbeitsplatz und somit sind gesonderte Regelungen für Gesundheit der darin arbeitenden Personen zu beachten [13].

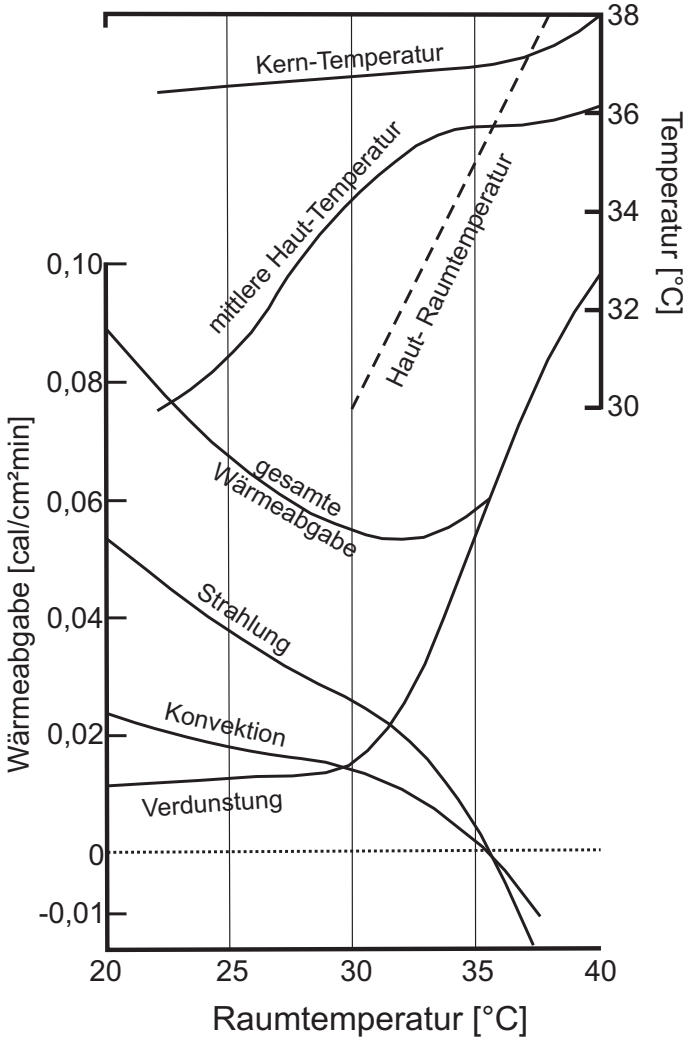


Bild 3-7 Die Wärmetransportmechanismen in Abhängigkeit von der Raumtemperatur [21].

Für die Meta-Analyse sind somit drei Bereiche definiert, die miteinander verglichen werden, um den Einfluss der Raumtemperatur auf die Leistungsfähigkeit darzustellen. Jeder dieser Vergleiche stellt eine Kategorie dar und ist in Tabelle 3-2 aufgeführt.

Tabelle 3-2 Kategorienvergleiche der Meta-Analyse.

Kategorie	Bezeichnung	Wertebereich [°C]
1	neutral vs. leicht warm	20-26 vs. 26,1-30
2	neutral vs. warm	20-26 vs. 30,1-35
3	leicht warm vs. warm	26,1-30 vs. 30,1-35

3.6 Kriterien für den Einschluss in die Meta-Analyse

Um Rückschlüsse auf den Einfluss von moderater Wärmebelastung auf die Leistung zu ziehen, müssen aus den vielen vorhandenen Studien auf diesem Gebiet diejenigen ausgewählt werden, die sich auf Bedingungen beziehen, wie sie auch in Büros vorliegen. Dies umfasst insbesondere einen reduzierten Aktivitätsgrad durch die vorwiegend sitzende Tätigkeit, sowie ein im Vergleich zu militärischen Untersuchungen oder Studien aus Produktionsbetrieben reduzierter Bekleidungsgrad aufgrund nicht erforderlicher Schutzkleidung. Zudem sind in den meisten Büros lediglich PCs und möglicherweise weitere kleinere Bürogeräte vorhanden, die jedoch eine deutlich geringere zusätzliche Wärmelast darstellen als Produktionsmaschinen. Zudem ist sicherzustellen, dass das methodische Vorgehen bei einer Studie angemessen war und demzufolge die Ergebnisse auch Aussagen über den gesuchten Zusammenhang liefern. Dies bedeutet, dass beispielsweise Störvariablen oder Verzerrungsfaktoren wie Lern- oder Reihenfolgeeffekte kontrolliert oder eliminiert sein müssen.

Aus diesen Überlegungen leiten sich folgende Kriterien ab, die die Studien erfüllen müssen, um in der Meta-Analyse berücksichtigt zu werden.

- Mindestens ein objektives Leistungsmaß, rein subjektive Erhebungen zu Leistungsfähigkeit sind ausgeschlossen.
- Die thermischen Bedingungen müssen konstant sein, sowohl zeitlich über den Versuchslauf als auch räumlich, d.h. es werden weder zeitliche Temperaturschwingungen berücksichtigt noch Temperaturschichtungen über die Raumhöhe.
- Es müssen Daten zur operativen Raumtemperatur vorhanden sein, oder es müssen Daten vorhanden sein, um die operative Raumtemperatur berechnen oder abschätzen zu können.

- Studien mit militärischem oder industriellen Kontext sind ausgeschlossen, da die dortige Wärmebelastung aufgrund von höheren Bekleidungsgraden, erhöhter Aktivität oder starken zusätzlichen internen Wärmelasten wie Produktionsmaschinen stark von den Bedingungen an Büroarbeitsplätzen abweichen, wo sitzende Aktivität und aufgrund von nicht erforderlicher Schutzkleidung ein niedrigerer Bekleidungsdämmwert vorliegt.
- Studien, die die Erhöhung der Körperkerntemperatur als unabhängige Variable erheben, wurden ausgeschlossen, da dies in den Bereich der Hitzearbeit fällt.
- Andere bauphysikalische Parameter, wie Beleuchtung, Akustik und Luftqualität sollten nach Möglichkeit konstant gehalten oder zumindest dokumentiert sein.

3.7 Identifikation der zu untersuchenden Moderatoren

Die Moderatoren wurden ermittelt anhand bisheriger Erkenntnisse aus einzelnen Erhebungen und Meta-Analysen [48], [60] sowie Erkenntnissen aus der Forschung zu thermischer Behaglichkeit, z.B. Bekleidungsgrad oder das Außenklima des Erhebungsortes, die beide aus dem adaptiven Modell der Behaglichkeit entnommen sind (vgl. z.B. [7]). Der direkte Vergleich mit den beiden bereits durchgeführten Meta-Analysen ist dabei jedoch meist schwierig, da beide zum einen einen Klimasummenindex (WBGT bzw. ET) verwenden und zum anderen unterschiedliche Temperaturbereiche aufweisen, die als moderate Wärmebelastung definiert werden könnten. Diese Bereiche sind daher nur eingeschränkt vergleichbar.

3.7.1 Expositionszeit

Eine erhöhte Raumtemperatur stellt eine Belastung dar, die zur Beanspruchung des menschlichen Thermoregulationssystems führt. Ist man dieser Belastung nur kurz ausgesetzt, lässt sich möglicherweise die Beanspruchung kompensieren und die Leistungsfähigkeit aufrechterhalten. Dauert die Belastung jedoch über einen längeren Zeitraum an, wird auch das Thermoregulationssystem stärker beansprucht, was möglicherweise wiederum einen Einfluss auf die Erhaltung der Leistungsfähigkeit haben kann. Beide bislang durchgeführten Meta-Analysen konnten aufzeigen, dass bei Temperaturen, die vom neutralen Bereich abweichen, mit zunehmender Expositionsdauer die Leistungsfähigkeit abnimmt. Obwohl in

dieser Meta-Analyse keine extremen Temperaturbedingungen vorkommen, wird trotzdem davon ausgegangen, dass auch moderate Wärmebelastung eine Beanspruchung verursachen kann, die im Zeitverlauf immer schwerer zu kompensieren ist und somit ab einem bestimmten Zeitpunkt eine Leistungsverschlechterung feststellbar ist. Die Hypothese lautet daher: je länger die Expositionszeit, umso stärker nimmt die Leistung ab.

Für die Analyse wurden die Studien nach folgender Zeiteinteilung klassifiziert: Studien, die maximal 2 Stunden dauerten, Studien zwischen 2 und 4 Stunden und Studien, in denen die Probanden länger als 4 Stunden in einer Versuchsbedingung verbrachten. Die Grenzwerte wurden dahingehend ausgewählt, dass 4 Stunden ungefähr die Hälfte eines Arbeitstages für viele Bürobeschäftigte darstellt. Um eine genauere Unterscheidung bei kürzeren Expositionszeiten zu erhalten, wurde bei 2 Stunden ein weiterer Grenzwert festgelegt.

3.7.2 Adaptationszeit

Die thermische Empfindung beim Eintreten in einen Raum ist stark abhängig davon, welchen klimatischen Bedingungen der Proband vorher ausgesetzt war. War er vorher in einer kalten Umgebung, wird er die neue Raumumgebung als wärmer empfinden, als wie wenn er vorher einem warmen Raumklima ausgesetzt war [78]. Das menschliche Thermoregulationssystem passt sich über die Zeit an die neuen Umgebungsbedingungen an, so dass die erste Zeit in einem Raum eine andere Wahrnehmung des Raumklimas erzeugen kann, als die darauffolgende Zeit. Viele Studien berücksichtigen daher eine gewisse Adaptationszeit, die bis zu einer Stunde dauert. Dazu stellt sich nun die Frage, ob Leistungsmessungen, die relativ am Anfang einer Bedingung durchgeführt werden, also noch innerhalb der Adaptationszeit, andere Ergebnisse liefern als Studien, in denen erst nach einer Adaptationszeit von mindestens einer Stunde Leistungsmessungen erfolgen. Für die Analyse wurden die Studien unterteilt in Erhebungen mit einer Adaptationszeit von unter 30 Minuten, zwischen 30 und 60 Minuten und mindestens 60 Minuten oder mehr. Gemäß der erläuterten Theorie, dass thermoregulatorische Prozesse eine Beanspruchung des menschlichen Organismus darstellen, bildet sich folgende Hypothese bezüglich des Einflusses der Adaptationszeit heraus: je kürzer die Adaptationszeit (d.h. je früher mit der Leistungsmessung begonnen wird und dementsprechend das thermoregulatorische System noch nicht auf die neuen Bedingungen eingeschwungen ist), desto stärker wird sich die Leistung verschlechtern.

3.7.3 Art der Leistung

Einige Studien haben gezeigt, dass oftmals nicht generell eine Leistungsverschlechterung unter moderater Wärmebelastung festzustellen ist, sondern nur bei manchen Aufgaben und dort unter Umständen nur bei einem Teilaspekt, d.h. entweder steigt die Fehlerrate, aber die Bearbeitungsgeschwindigkeit bleibt gleich oder die Fehlerrate bleibt gleich, aber die Probanden arbeiten langsamer. Viele Leistungsmaße haben also eine quantitative Komponente (wie viele Aufgabenteile können bearbeitet werden) und eine qualitative Komponente (wie gut werden die einzelnen Teile bearbeitet). Das Cognitive Pattering Model von Hockey und Hamilton [30], welches in Kapitel 3.2.2 erläutert wurde, definiert diese beiden Aspekte sogar als Teil seiner Indikatorvariablen, um den Einfluss der Temperatur vorherzusagen. Aus den dort untersuchten Hitzestudien zeigte sich insbesondere, dass die Genauigkeit bei der Aufgabenbearbeitung, also zum Beispiel die Fehlerrate, sich unter der Einwirkung von Hitze verschlechtert, während die Schnelligkeit der Bearbeitung nahezu unverändert erhalten bleibt.

In der folgenden Meta-Analyse soll untersucht werden, ob sich dieses Muster auch bei moderater Wärmebelastung zeigt. Dazu werden die Ergebnisse aus den einzelnen Studien in quantitative (z.B. Anzahl der bearbeiteten Aufgaben) und qualitative (z.B. Anzahl richtig bearbeiteter Aufgaben) aufgeteilt und separate Effektstärken berechnet. In einigen Studien (z.B. [37], [79]) existieren zusammengesetzte Maße, die z.B. die Anzahl der Fehler ins Verhältnis zu den insgesamt bearbeiteten Aufgaben setzen. Diese waren nicht eindeutig zu den beiden Aspekten zuzuordnen und wurden daher für diese Moderatoranalyse ausgeschlossen.

3.7.4 Kurzzeitgedächtnis

Die Auswertung der Aufgaben, die das Kurzzeitgedächtnis messen, geschieht vor dem Hintergrund der Überprüfung des Cognitive-Patterning Modells, dort ist das Kurzzeitgedächtnis eine der fünf Indikatorvariablen (siehe Kapitel 3.2.2). Unter Kurzzeitgedächtnis wird hierbei das Behalten einer kleinen Anzahl von Einheiten über eine kurze Zeiteinheit (z.B. einige Sekunden) verstanden, die in unverarbeiteter oder uninterpretierter Form wiedergegeben werden [80]. Im Unterschied zum Langzeitgedächtnis ist das Kurzzeitgedächtnis in seiner Kapazität begrenzt, es kann nur eine bestimmte Anzahl von Einheiten speichern. Wird die kritische Menge überschritten, können nicht mehr alle Einheiten wiedergegeben werden. In den Anfängen der Kognitionsforschung ging man von

sieben plus minus zwei Einheiten aus. Mittlerweile geht man von drei bis vier Einheiten aus, die gleichzeitig gespeichert werden können [81].

Für die Moderatoranalyse bedeutet dies, dass Aufgaben ausgewertet werden, die eben diese Kurzzeitgedächtnisspanne messen, beispielsweise Zahlenspanne, Lesespanne oder Symbolspanne oder freie Erinnerungsaufgaben (Wiedergeben einer Liste von Wörtern in beliebiger Reihenfolge) [80], [82]. Aufgaben wie Kopfrechnen fallen damit explizit nicht unter das Konstrukt Kurzzeitgedächtnis, da die Informationen weiterverarbeitet werden.

3.7.5 Bekleidungsdämmwert

Im Thermoregulationssystem des Menschen spielt der Bekleidungsgrad eine wesentliche Rolle im Hinblick auf die auf ihn einwirkende thermische Belastung. Analog zur Dämmschicht eines Hauses hemmt auch die Bekleidung den Wärmeaustausch zwischen Haut und Umgebung [76]. Dies kann in einem kalten Umgebungsklima hilfreich sein und vor Unterkühlung schützen. Bei ansteigender Raumtemperatur kann die Bekleidungsschicht den Wärmeaustausch jedoch zusätzlich erschweren, so dass das thermoregulatorische System mehr belastet ist, wenn viel Kleidung getragen wird. Gerade in Berufen mit eher strengen Bekleidungsvorschriften, wie zum Beispiel in Banken, kann dies auch praktische Bedeutsamkeit haben.

Grundsätzlich wird daher vermutet, dass mit zunehmendem Bekleidungsgrad auch die Leistung abnimmt. Einen Sonderfall bilden dabei Szenarien, in denen die Probanden selbst ihre Bekleidung anpassen durften und demnach über die Studiendauer kein einheitlicher Bekleidungsgrad vorliegt. Da die einzelnen Bekleidungsveränderungen in den publizierten Studien nicht angegeben wurden lassen sich hier nur schwerlich unterschiedliche Bekleidungsdämmwerte miteinander vergleichen. Daher wurden alle Studien mit anpassbarem Bekleidungsgrad zu einer Kategorie zusammengefasst und untersucht, ob dies einen Einfluss auf die Veränderung der Leistungsfähigkeit hat. Aus thermophysiologischer Sicht sollte dies dafür sorgen, dass die thermische Belastung reduziert werden kann und im Idealfall auch Leistungseinbußen vorgebeugt werden kann. Die Hypothese hinsichtlich der Bekleidung lautet daher: je höher der Bekleidungsgrad, umso schlechter wird die Leistung. Können die Probanden den Bekleidungsgrad dagegen nach eigenem Belieben anpassen, sollten sich keine oder nur schwache Leistungseinbußen feststellen lassen.

3.7.6 Außenklima

Obwohl sich der Mensch einen Großteil seiner Zeit in Innenräumen aufhält, bleibt das Aussenklima trotzdem ein Bezugsmaßstab, wie das Innenraumklima wahrgenommen wird und ob es als behaglich empfunden wird [83]. Ist ein Mensch über längere Zeit einem bestimmten Klima ausgesetzt, akklimatisiert sich das thermoregulatorische System. Während dies bei Kälte überwiegend über einen erhöhten Bekleidungsgrad ausgeglichen wird und somit das thermoregulatorische System nicht tatsächlich akklimatisiert, sind bei dauerhaft warmen Klimata physiologische Veränderungen zu beobachten [21]. So setzt beispielsweise das Schwitzen früher ein als bei unakklimatisierten Probanden, die Schweißmenge ist größer und die Extremitäten sind sehr viel stärker durchblutet, um die Wärme effektiver abführen zu können [21]. Physiologische Veränderungen durch Akklimatisation sind meist innerhalb eines Zeitraums von ca. 14 Tagen abgeschlossen [84]. Im Sommer akklimatisieren sich demzufolge die Menschen an die höheren Temperaturen im Außenraum und daher wird die Beanspruchung, die aus der thermischen Belastung resultiert, reduziert.

Übertragen auf den Zusammenhang zwischen erhöhter Raumtemperatur und Leistungsfähigkeit müsste sich demnach zeigen, dass bei Studien, die im Sommer durchgeführt wurden, die Leistung deutlich weniger oder gar nicht beeinträchtigt wurde im Vergleich zu Studien, die im Winter durchgeführt wurden. Die Einordnung der Studien hinsichtlich der Jahreszeit gestaltete sich allerdings als schwierig. Sehr valide wäre die Einordnung hinsichtlich der Außentemperaturen, die zur Zeit der Erhebung vorlagen. Da diese aber jedoch bei keiner einzigen Studie angegeben wurde, musste die Einordnung auf andere Art erfolgen. Einige Studien nannten den Zeitraum (in der Regel die Monate), in denen erhoben wurde. Da die Studien über viele Regionen der Erde verteilt waren, konnte jedoch keine pauschale Einordnung anhand der Monate erfolgen. So wurde bei jeder Studie für jeden Monat die Klimadaten für die jeweilige Region untersucht und anhand dessen die Festlegung getroffen. Als Winter wurden dabei jene Monate festgelegt, die eine Tagesmitteltemperatur von unter 10°C aufwiesen, Frühling und Herbst waren Monate mit einer Tagesmitteltemperatur zwischen 10 und 20°C und Sommermonate waren Monate mit einer Tagesmitteltemperatur von über 20°C. Es lagen auch Studien vor, die über einen größeren Zeitraum erhoben haben, so dass diese in mehrere Jahreszeiten einzuordnen wären. Diese wurden jedoch für diese Moderatoranalyse ausgeschlossen, da die Zuordnung eindeutig zu treffen sein musste.

3.7.7 Aufgabentyp

Wie in vorausgegangenen Meta-Analysen [48], [71] zu bauphysikalischen Themen ist auch im moderat-warmen Bereich anzunehmen, dass Wärmebelastung je nach Aufgabentyp unterschiedlich mit der Temperatur interagiert. Daher wird hier nach perzeptuellen Aufgaben (z.B. Vigilanz- oder Reaktionszeitaufgaben), psychomotorischen Aufgaben (z.B. Tracking oder Hand-Auge-Koordination) und kognitiven Aufgaben (z.B. Rechenaufgaben) unterschieden. Da bisherige Befunde darauf hindeuten, dass sich psychomotorische Aufgaben vor allen bei kalten Umgebungen verschlechtern ([48], [85]), wird hier kein Einfluss der Temperatur erwartet. Vergangene Studien haben insbesondere für sehr warme Umgebungsklimata meist eine Verbesserung bei perzeptuellen Aufgaben gezeigt [86], [87]. Dies kann beispielsweise durch die in Kapitel 3.2.1 erläuterte Arousal-Hypothese erklärt werden. Steigt die Raumtemperatur stark an, nimmt auch das Arousal zu, was wiederum förderlich für perzeptuelle Aufgaben ist, da diese eher einfacherer Natur sind. Im moderat-warmen Bereich dieser Analyse wird daher keine Verbesserung erwartet, da das Arousal eigentlich zu niedrig für diese Art von Aufgaben ist und vermutlich dafür sorgt, dass perzeptuelle Aufgaben entweder nicht von moderat erhöhten Raumtemperaturen betroffen sind oder sich verschlechtern. Bei kognitiven Aufgaben, für die gemäß der Arousal-Hypothese ein niedriges Arousal förderlich ist, wird dagegen zunächst keine Veränderung erwartet. Erst im oberen Bereich der moderaten Wärmebelastung wird eine Verschlechterung erwartet, da das Arousal dort zu hoch ist.

3.7.8 Aufgabenkomplexität und Beanspruchungsart

Dieser Moderator beinhaltet eigentlich zwei verschiedene Analysen. Zum Einen soll dabei untersucht werden, ob bei erhöhter Raumtemperatur die Bearbeitung von Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeit zu einer unterschiedlich ausgeprägten Beeinträchtigung führt. Als Kriterium zur Differenzierung von unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden wird dabei die Art der Informationsverarbeitung herangezogen. Besteht die Aufgabe darin, lediglich einen Zielreiz wahrzunehmen und darauf mit einer festgelegten Handlung zu reagieren (z.B. Taste drücken) wird diese in die Kategorie „Reaktionszeitaufgaben“ eingeordnet. Als einfache Aufgaben werden Aufgaben klassifiziert, die lediglich das Aufnehmen und Wiedergeben mehrerer Zeichen beinhalten, ohne dass diese Informationen weiterverarbeitet werden müssen. Beispiele hierfür sind das Abtippen eines Textes. Besteht die Aufgabe darin, bestimmte Informationen

aufzunehmen, zu verarbeiten und daraus neue Informationen zu generieren, dann wird sie als komplexe Aufgabe klassifiziert. Als Beispiel lässt sich hier eine Rechenaufgabe anführen, bei der aus den gegebenen Zahlen eine neue Zahl generiert werden muss. Die vierte Kategorie bilden die so genannten dual-task-Aufgaben, d.h. hier muss der Proband zwei Dinge gleichzeitig erledigen.

Die zweite Analyse erfolgt hinsichtlich der kognitiven Beanspruchungsart. Aufgaben, bei denen neue Ideen entwickelt werden müssen bzw. aus bekanntem Wissen extrapoliert werden muss, beanspruchen die ausübende Person sehr viel mehr als Aufgaben, bei denen bekanntes Wissen abgerufen werden kann bzw. ein gewisser Übungsgrad vorliegt [88]. Beispiele für Aufgaben, die neue Ideen fordern, sind Aufgaben zum logischen Denken oder Schlussfolgern, Aufgaben, die dagegen eher geübt durchgeführt werden, sind normale Rechenaufgaben.

3.8 Ergebnisse

Durch die Literaturrecherche wurden 180 Veröffentlichungen gefunden, wovon 46 Publikationen mit insgesamt 49 Studien die geforderten Kriterien erfüllten und damit Eingang in die Meta-Analyse fanden [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [62] [63] [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100] [101] [102] [103] [104] [105] [106] [107] [108] [109] [110] [111] [112] [113] [114] [115] [116] [117] [79] [118] [119] [120]. Das Hauptausschlusskriterium waren Versuchsbedingungen, die nicht mehr innerhalb der moderaten Wärmebelastung lagen, sondern bereits Hitzebelastung untersuchten. Generell ist aber festzustellen, auch beim Vergleich mit anderen Meta-Analysen, dass eine hohe Ausschlussrate nicht ungewöhnlich ist [48], [60].

Die Problematik der fehlenden Daten betrifft in dieser Analyse 18 Studien, d.h. es liegen 31 Studien mit kompletten Datenangaben vor. Wie in Kapitel 3.4 erläutert, muss ein Weg gefunden werden, mit diesen fehlenden Daten umzugehen. Bisherige Meta-Analysen zu bauphysikalischen Größen ([48], [60], [71]) schlossen alle Studien, die nicht ausreichend Daten zur Berechnung einer Effektstärke enthielten, gänzlich von der weiteren Analyse aus. Wie bereits erläutert, kann dies jedoch zu einer Verzerrung führen, da die so ermittelte Stichprobe nicht mehr unbedingt repräsentativ für die Grundgesamtheit sein muss. Daher wurde in dieser Arbeit ein zweigleisiges Vorgehen gewählt. Zum einen wurden nur die Studien herangezogen, die genug Daten bereitstellen (also 31 Studien), zum anderen wurde auch die bereits erläuterte Methode des Null-Effekts, also das Annehmen

einer Effektstärke von 0, gewählt. So ist ein Vergleich zwischen beiden Verfahren möglich und die Effektstärken sind auch mit denen anderer Meta-Analysen zum Einfluss von Raumtemperatur auf die Leistung vergleichbar [48], [60]. Der Einordnung der Effektstärken lag die Klassifizierung von Cohen zugrunde, wonach eine Effektstärke von 0,2 einen kleinen, 0,5 einen mittleren und 0,8 einen großen Effekt darstellt [121]. Alle Effektstärken wurden mit Hilfe der Software Comprehensive Meta-Analysis Version 2 [122] berechnet.

Die Ausreißeranalyse kann, wie in Kapitel 3.4 berichtet, durchaus auch kritisch gesehen werden, da nicht bekannt ist, wodurch die starke Abweichung von anderen Studien besteht. Daher werden die Ergebnisse in diesem Kapitel grafisch ohne die Ausreißer dargestellt, um ein Bild der Größenordnungen zu bekommen, wie es die vorhandenen Studien tatsächlich darstellen. Dazu wird jeweils das Ergebnis der Ausreißer-Analyse erläutert, alle Effektstärken mit und ohne Ausreißer sind auch zum Vergleich in Anhang A dargestellt.

3.8.1 Grundsätzlicher Einfluss moderater Wärmebelastung auf die Leistungsfähigkeit

In Bild 3-8 sind in der Übersicht die Ergebnisse für alle Studien und für die einzelnen Kategorienvergleiche dargestellt. Dabei sind sowohl alle Studien als auch nur diejenigen, die ausreichend Daten zur Berechnung der Effektstärke zur Verfügung stellen, dargestellt.

Berücksichtigt man alle Studien (k=49), die die geforderten Kriterien erfüllen, ergab sich ein sehr kleiner, jedoch signifikanter Effekt der Temperatur auf die Leistung (g=-0,098, p=0,002). Werden nur die Studien mit kompletten Datensätzen miteinbezogen (k=31), ergibt sich ein etwas stärkerer, aber immer noch kleiner Effekt (g=-0,183, p=0,000), der allerdings hochsignifikant ist. Es zeigt sich also, dass die Leistungsfähigkeit unter moderater Wärmebelastung tatsächlich abnimmt, zwar nur gering, aber dennoch feststellbar. Hinsichtlich der Heterogenitätsstatistik Q zeigte sich, dass bei Berücksichtigung aller Studien (k=49) keine Heterogenität feststellbar war (Q=48,868, p=0,438), schließt man jedoch die Studien mit fehlenden Daten aus, zeigt sich eine marginale Signifikanz (Q=41,984; p=0,072). Da wie in Kapitel 3.3.4 erläutert, der Einschluss von fehlenden Daten mithilfe einer Effektstärke von 0 dazu führen kann, dass die Varianz künstlich verkleinert wird und damit eventuell vorhandene Moderatoren übersehen werden können, wird hier die Heterogenitätsstatistik für die Studien ohne fehlende Daten herangezogen. Da

diese eine marginale Signifikanz aufweist, spricht dies für das Vorhandensein von Moderatoren. Daher wird nach den in Kapitel 3.7 erläuterten Kriterien eine Moderatoranalyse durchgeführt.

Die Ausreißeranalyse für alle Studien zeigte einen Ausreißer. Die Studie von Beshir et al. [93] weist eine sehr große Effektstärke von -12,2 auf und wird daher als Ausreißer ausgeschlossen, an der Effektstärke ändert dies nur minimal etwas, die Signifikanz bleibt erhalten (g=-0,097; p=0,002), die Heterogenität nimmt ab und ist nach wie vor nicht signifikant (Q=37,169; p=0,847). Betrachtet man nur die Studien mit genügend Daten, so konnten zwei Studien als Ausreißer identifiziert werden ([93], Studie 2 aus [36]). Korrigiert um diese beiden Studien, zeigte sich eine minimal kleinere Effektstärke mit allerdings unveränderter Signifikanz (g=-0,179; p=0,000), bemerkenswert jedoch ist die Tatsache, dass die Heterogenität nun wesentlich kleiner geworden und ihre Signifikanz vollständig verschwunden ist (Q=25,252; p=0,614). Dies könnte darauf hindeuten, dass keine weiteren Moderatoren in den Daten enthalten sind. Allerdings soll die Moderatoranalyse nach wie vor durchgeführt werden, um, gerade im Hinblick auf die Unklarheit, die bezüglich des Einflusses der Raumtemperatur auf die Leistung herrscht, alle möglichen Einflüsse und Interaktionen herauszufinden.

Zur Untersuchung des publication bias wurde wie in Kapitel 3.4 erläutert, die Trim-and-Fill-Methode von Duval und Tweedie sowie das Fail-Safe-N von Rosenthal herangezogen. Der Funnelplot aller Studien (ohne Ausreißer) zeigte eine leichte Asymmetrie, so dass fünf Studien angepasst wurden. Dies resultiert in einer leicht angestiegenen Effektstärke (g_{trim}=-0,120; CI: -0,179; -0,061). Werden nur die Studien mit vollständigen Daten betrachtet, ist keine Anpassung nötig, der Funnel-Plot zeigte eine symmetrische Verteilung.

Die Berechnungen zum Fail-Safe N ergaben für alle Studien, dass 77 unveröffentlichte Studien nötig wären, um den signifikanten Effekt aufzuheben. Das von Rosenthal vorgeschlagene Beurteilungskriterium wird hier nicht erfüllt, dazu müsste das Fail-Safe N 241 Studien betragen. Werden nur die Studien mit ausreichenden Daten herangezogen, so sind 117 Studien nötig, um den signifikanten Effekt aufzuheben. Auch hier wird das Rosenthal-Kriterium nicht erfüllt, das Fail-Safe N müsste hier 146 Studien betragen. Grundsätzlich lässt sich daraus zwar interpretieren, dass die ermittelten Effektstärken nicht als gesichert angesehen werden können, jedoch lässt sich hier dagegen argumentieren, dass bereits einige Studien mit nicht-signifikanten Ergebnissen in die Meta-Analyse

eingeflossen sind und somit also auch nicht-signifikante Studien grundsätzlich zugänglich waren. Zudem konnte die Datengrundlage im Vergleich zu den beiden vorausgegangenen Meta-Analysen deutlich erweitert werden, z.B. durch Einbeziehung aller relevanten Konferenzbeiträge, so dass die Möglichkeit, dass eine so große Anzahl nicht publizierter und nicht-signifikanter Studien als unveröffentlichte Arbeiten existiert, nahezu ausgeschlossen werden kann.

Betrachtet man die einzelnen paarweisen Kategorienvergleiche, so fällt zunächst auf, dass für den Vergleich zwischen der neutralen und einer leicht-warmen Bedingung bis 30°C die meisten Studien vorliegen. Insgesamt konnten in dieser Kategorie 26 Studien mit ausreichend Daten ermittelt werden, 14 weitere erfüllen die methodischen Kriterien, stellten aber keine Daten zur Effektstärkenberechnung bereit. In beiden Fällen zeigte sich ein signifikanter Effekt der Temperatur auf die Leistung und zwar auch dahingehend, dass bei steigender Temperatur die Leistung schlechter wird (g=-0,079, p=0,021 für 40 Studien, g=-0,149, p=0,002 für 26 Studien). Auch hier ist der Effekt sehr klein, aber dennoch feststellbar. Die Homogenitätsstatistik Q zeigte hier keine Signifikanz, sowohl mit allen Studien, als auch nur mit den Studien mit ausreichenden Daten. Die Ausreißeranalyse führte in dieser Kategorie bei allen Studien zu keinem Ausreißer; wenn nur die Studien mit vollständigen Daten betrachtet wurden, ergab sich ein Ausreißer ([114]). Die Effektstärke wurde dadurch sogar größer (g=-0,189; p=0,000 für 25 Studien).

Beim nächsten Kategorienvergleich, dem Vergleich einer Neutralbedingung mit einer warmen Bedingung von über 30°C stellte sich heraus, dass die Anzahl der Studien deutlich geringer ist. Nur 11 Studien mit ausreichenden Daten konnten ermittelt werden, 7 weitere sind methodisch wichtig, stellen jedoch keine Daten bereit. Der Effekt wird daher beim Betrachten aller 18 Studien nicht signifikant (g=-0,073, p=0,142). Werden jedoch nur die Studien mit ausreichender Datengrundlage betrachtet, zeigt sich auch hier ein signifikanter, aber ebenfalls kleiner Effekt der Temperatur (g=-0,161, p=0,047). Auch hier war die Homogenitätsstatistik nicht signifikant. Auffällig ist hier, dass die Dimension der Effektstärke im selben Bereich liegt, wie bei der vorausgegangenen Kategorie, d.h. es scheint für die Leistungsfähigkeit keinen wesentlichen Unterschied zu machen, ob man in einer leicht-warmen (bis 30°C) oder in einer warmen (30-35°C) Umgebung arbeitet. Dabei muss man allerdings berücksichtigen dass in diesem Wert alle Moderatoren mitinbegriffen sind, d.h. diese können sich auch gegenseitig beeinflussen und das Ergebnis mitteln. Die Moderatoranalyse muss zeigen, ob der

Unterschied tatsächlich nicht vorliegt. Außerdem ist zu beachten, dass für die Kategorie 2 deutlich weniger Daten vorliegen als für die erste Kategorie. Um diese Aussage zu belegen, müsste die Datengrundlage für Kategorie 2 noch erhöht werden. Die Ausreißeranalyse führte zum Ausschluss von einer Studie (Studie 1 aus [113], sowohl bei Betrachtung von allen Studien als auch von denen mit ausreichenden Daten). Dies führte auch hier zu einer Verkleinerung der Effektstärken und dem Verschwinden der Signifikanz bei Betrachtung der Studien ohne fehlende Daten (g=-0,047; p=0,358 für alle Studien; g=-0,078; p=0,234 für die Studien mit ausreichenden Daten). Die Datengrundlage ist allerdings innerhalb dieser Kategorie sehr klein, so dass eine Studie, wie hier gezeigt, einen großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben kann. Auch hier ist in jedem Fall eine Erhöhung der Datengrundlage notwendig.

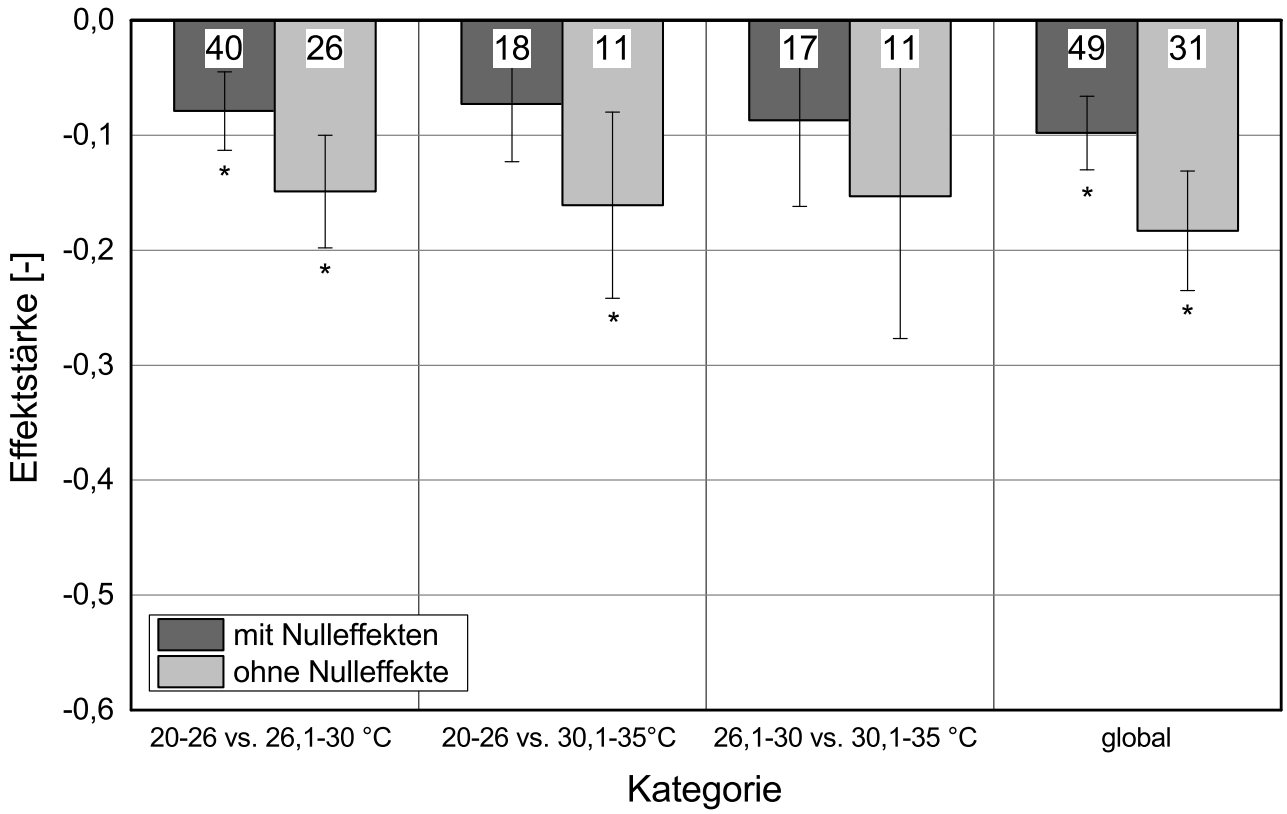


Bild 3-8 Ergebnisse der Meta-Analyse insgesamt und nach dem jeweiligen paarweisen Kategorienvergleich, ein Stern (*) markiert dabei einen signifikanten Zusammenhang, die Streuung wird durch den Standardfehler angegeben, die Zahlen in den Balken stellen die Anzahl der Studien dar, die in die Berechnung miteingeflossen sind.

Betrachtet man nun das dritte Kategorienpaar, also den Vergleich einer leicht-warmen Bedingung über 26°C mit einer warmen Bedingung von über 30°C, so

lässt sich auch hier feststellen, dass die Datengrundlage nicht besonders groß ist. Auch hier konnten nur 11 Studien mit einer ausreichenden Datengrundlage ermittelt werden, 6 weitere wurden aufgrund fehlender statistischer Information mit einer Effektstärke von 0 berücksichtigt. Hier fällt auf, dass die Effektstärke in keinem Fall signifikant wird (g=-0,087, p=0,249 für 17 Studien; g=-0,153, p=0,216 für 11 Studien). Dementsprechend ist hier auch der Streuungsbereich nochmals größer als in den anderen beiden Kategorien. Hier lässt sich kein hinreichend genauer Schluss ziehen, bei nur 11 Studien mit kompletten Daten ist die Datenbasis möglicherweise noch zu klein, um Schlussfolgerungen ziehen zu können. Dafür spricht auch die Heterogenitätsstatistik, die in beiden Fällen signifikant ist, d.h. in diesen Daten stecken vermutlich noch Moderatoren, die den tatsächlichen Einfluss abschwächen können (Q=27,787, p=0,034 für 17 Studien, Q=26,453, p=0,003 für 11 Studien). Da die anderen beiden Kategorien keinen signifikanten Heterogenitätswert aufweisen, könnte dies bedeuten, dass ab einer gewissen Wärmebelastung (der Vergleich wurde ja zwischen Bedingungen gezogen, die schon warm waren im Vergleich zu Bedingungen, in denen es nochmals wärmer wird), der Einfluss von Moderatoren wichtiger wird als beim jeweiligen Vergleich mit einer thermisch neutralen Kategorie. Die Ausreißeranalyse führte zum Ausschluss von 4 (bei allen Studien) bzw. 3 (bei den Studien mit ausreichenden Daten) Studien. Über alle Studien gesehen nimmt auch hier die Effektstärke wieder ab (g=-0,045; p=0,419), bei den Studien ohne fehlende Daten nimmt die Effektstärke zwar auch ab, allerdings ist diese nun tendenziell signifikant (g=-0,104; p=0,136). Auch hier besteht das schon zuvor erläuterte Problem, dass bei der vorliegenden geringen Datengrundlage eine Studie sehr großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben kann und daher die Datengrundlage in jeden Fall vergrößert werden muss.

Von den Größenordnungen her lässt sich sagen, dass die Intensität der Wärmebelastung generell keinen gesonderten Einfluss zu haben scheint, denn die Effektstärken liegen alle in einem ähnlichen Bereich. Vergleicht man die Neutralkategorie mit einer stärkeren Wärmebelastung über 30°C lässt sich zwar eine etwas größere Effektstärke feststellen, als bei einem Vergleich mit Wärmebelastungen unter 30°C, die Unterschiede sind jedoch minimal und unter Berücksichtigung des jeweiligen Standardfehlers statistisch nicht relevant. Berücksichtigt man Ausreißer mit, werden manche Ergebnisse nicht mehr signifikant. Dies liegt meist an der geringen Datengrundlage, bei der auch die Ausreißeranalyse an sich in Frage gestellt werden kann.

3.8.2 Ergebnisse der Moderatorenanalyse

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Moderatoren vorgestellt, die in Kapitel 3.7 eingeführt wurden. Dies erfolgt zunächst für alle Studien, d.h. nicht aufgetrennt nach den einzelnen Kategorienvergleichen. Dies erfolgt erst in einem zweiten Schritt, sofern die Datenbasis ausreicht. Alle einzelnen Effektstärken sowie weiterführende Angaben sind in Anhang A aufgelistet, bei den einzelnen Moderatoren werden nur die wichtigsten Daten angegeben.

Der erste Moderator ist die Expositionszeit, also die Zeit, die die Probanden in einer Experimentalbedingung, sprich einer Raumtemperatur verbracht haben. Wie in Kapitel 3.7.1 erläutert, wurden die Studien dahingehend eingeteilt, ob die Probanden weniger als 2 Stunden in einer Temperatur verbrachten, zwischen 2 und 4 Stunden oder sich mehr als 4 Stunden in einer Temperaturbedingung aufhielten. Bild 3-9 zeigt die Ergebnisse jeweils mit allen Studien und nur mit den Studien, die genügend Daten beinhalteten.

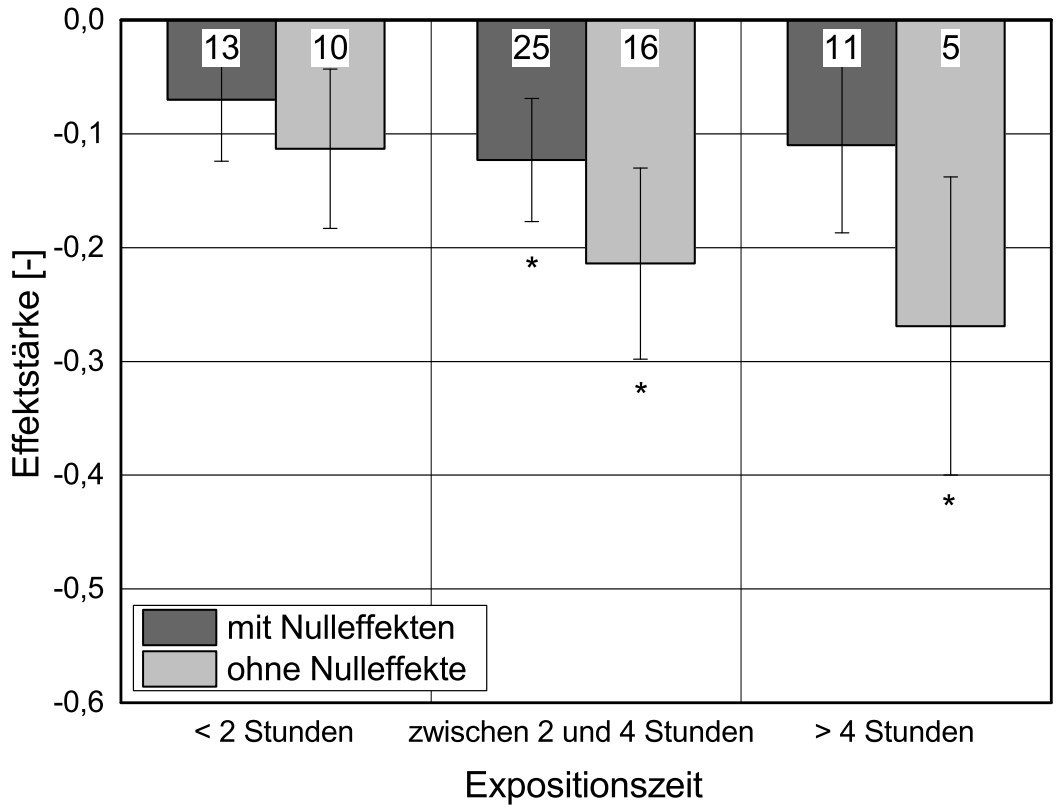


Bild 3-9 Ergebnisse hinsichtlich der Expositionszeit über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Bezüglich der Datengrundlage lässt sich feststellen, dass die meisten Studien zwischen 2 und 4 Stunden dauerten. Für kürzere Studien, aber vor allem für längere Studien waren vergleichsweise wenige Erhebungen vorhanden. Bei

Studien, bei denen die Expositionszeit länger als 4 Stunden betrug, gab es sogar nur 5 Studien, bei denen eine ausreichende Datengrundlage zur Berechnung von Effektstärken vorhanden war. Diese führten allerdings, trotz der geringen Datenbasis, zu einem signifikanten Ergebnis (g=-0,269, p=0,040) und der deutlichsten Effektstärke aller drei zeitlichen Kategorien. Obwohl immer noch ein eher kleiner Effekt, scheint die Zeit eine maßgebliche Variable zu sein, die eine Verschlechterung der Leistung bewirkt.

Bei der kürzesten Zeitdauer sind die Effektstärken dagegen nicht signifikant (g=-0,070, p=0,201 für alle Studien, g=-0,113, p=0,103 für die Studien mit ausreichenden Daten). Dies spricht dafür, dass der Einfluss der Temperatur hier nicht gegeben ist oder aufgrund der relativ wenigen Studien in dieser Gruppe noch nicht aufgedeckt werden konnte. Bei Betrachtung der Studien ohne fehlende Daten fällt auf, dass der p-Wert bei 0,103 liegt, was fast marginal signifikant ist. Könnte man die Datengrundlage erhöhen, würde dieser Effekt womöglich auch noch signifikant werden. Unabhängig davon sieht man bei der Betrachtung der Effektstärke, dass diese mit zunehmender Expositionszeit immer stärker in die negative Richtung verschoben wird, d.h. mit zunehmender Expositionszeit verschlechtert sich die Leistung immer mehr, was darauf hindeuten könnte, dass die Zeit eine mögliche kritische Variable ist, nach der eine Vorhersage der Leistungsverschlechterung getroffen werden könnte. Bei der Homogenitätsstatistik zeigte sich, dass lediglich bei der mittleren Kategorie, also bei einer Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden noch Heterogenität vorliegt, bei allen anderen wurden keine signifikanten Werte der Q-Statistik ermittelt. Dies bedeutet, dass der Einfluss der Temperatur bei sehr kurzen Zeitdauern sehr gering ist, bei mittleren Expositionszeiten ist er vorhanden, ist jedoch nicht der einzige maßgebende Faktor, bei längeren Expositionen dagegen ist die Temperatur anscheinend der wichtigste maßgebende Faktor, da die Effektstärke hier signifikant ist und den höchsten Wert aufweist und die Homogenitätsstatistik gleichzeitig aber nicht signifikant ist.

Die Ausreißeranalyse liefert bei sehr kurzen Expositionszeiten drei Studien (bei allen Studien) bzw. vier Studien (nur bei den Studien mit ausreichenden Daten), in beiden Fällen schwächt sich der p-Wert noch weiter und auch die Effektstärke wird nochmals kleiner. Bei der mittleren Kategorie, d.h. zwischen 2 und 4 Stunden, wurde nur eine Studie ausgeschlossen, die Effektstärken veränderten sich kaum und auch die Signifikanzen blieben erhalten.

Ein weiterer Moderator ist die Adaptationszeit, also wie lange die Probanden Zeit haben, sich an den Raum zu gewöhnen, bevor die Leistungsmessung beginnt. Wie in Kapitel 3.6.2 erwähnt, benötigt das Thermoregulationssystem des Menschen einige Zeit, um sich an die neuen Gegebenheiten anzupassen und der thermoregulatorische Aufwand hierfür ist auch davon abhängig, in welcher Umgebung die Probanden vorher waren. Je kürzer die Zeitdauer ist, umso schlechter müsste die Leistung ausfallen, da der Körper noch mit den Regulierungsprozessen beschäftigt ist. Bild 3-10 zeigt die Ergebnisse aus der Meta-Analyse. Die vermutete Tendenz zeigt sich auch tatsächlich in den Ergebnissen, jedoch nicht durchgängig in signifikanter Weise.

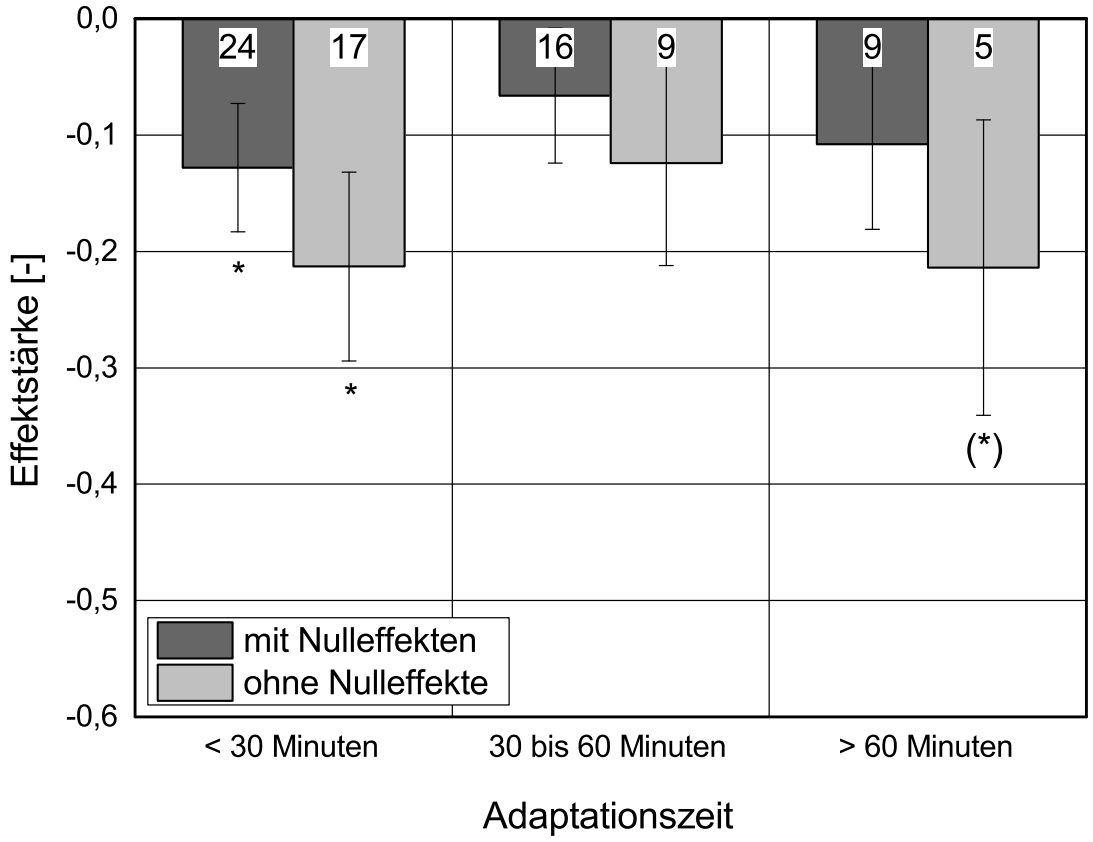


Bild 3-10 Ergebnisse der Adaptationszeit über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8, (*) zeigt an, dass der Wert nur marginal signifikant ist (p=0,097).

Zunächst ist festzustellen, dass die meisten Studien nur eine sehr kurze Adaptationsphase haben, für die längeren Zeiten liegen meist weniger als 10 Studien vor. Es scheint eine Art umgekehrt U-förmigen Verlauf zu geben. Ist die Adaptationszeit kurz, ist die Leistung schlechter, weil das Thermoregulationssystem noch damit beschäftigt ist, sich an die neue Umgebung

anzupassen. Ist die Adaptationszeit lang (über 60 Minuten), entsteht vermutlich eine Art Interaktion mit der Expositionszeit, denn dann sind die Probanden meist auch grundsätzlich länger in dieser Bedingung. Die Zwischenkategorie weist die geringste Leistungsverschlechterung auf, ist jedoch nicht signifikant. Da der Wert ohne die Studien mit fehlenden Daten aber einen p-Wert von 0,159 aufweist, der schon eine Tendenz aufzeigt, ist es wahrscheinlich, dass die Beziehung bei Erhöhung der Datengrundlage durch weitere Studien gezeigt werden kann.

Die Ausreißeranalyse zeigte für die Kategorie mit der kürzesten Adaptationszeit nur eine Studie, die ausgeschlossen wurde. Effektstärken und Signifikanzwerte änderten sich nur unwesentlich. In der mittleren Kategorie wurden drei (alle Studien) bzw. vier Studien (Studien ohne Nulleffekte) ausgeschlossen, die Effektstärken und die nicht vorhandene Signifikanz schwächten sich weiter ab, ebenso wie in der Kategorie mit der längsten Adaptationszeit, wobei die Ausreißeranalyse hier nur für alle Studien insgesamt durchgeführt werden konnte.

Wie in Kapitel 3.7.3 erläutert, war in einigen Studien festzustellen, dass sich nur ein Teilaspekt der Leistung verändert hat. Bild 3-11 zeigt die Analyse der beiden Teilaspekte über alle Studien und Kategorien hinweg.

Wie man sieht, war die Anzahl der Studien mit einem Maß zur Genauigkeit der Arbeit höher als die Anzahl der Studien mit einem Schnelligkeitsmaß. Bei der meta-analytischen Auswertung zeigte sich, dass beide signifikant durch die moderate Wärmebelastung beeinflusst waren. Beide verschlechtern sich bei steigender Raumtemperatur. Die Intensität der Verschlechterung ist jedoch unterschiedlich. Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Genauigkeit wesentlich weniger stark beeinflusst war, als die Schnelligkeit, d.h. die Probanden wurden langsamer, machten aber kaum mehr Fehler. Betrachtet man die Studien ohne fehlende Daten, kann man feststellen, dass der Effekt bei der Schnelligkeit in Richtung eines mittleren Effekts geht ($g=-0{,}298$, $p=0{,}006$), während die Verschlechterung der Fehlerrate immer noch einen sehr kleinen, jedoch ebenfalls signifikanten Effekt darstellt ($g=-0{,}134$, $p=0{,}025$).

Die Ausreißeranalyse lieferte bei der Quantität eine (alle Studien) bzw. zwei (ohne Nulleffekte) Ausreißer, die Effektstärken schwächten sich dadurch etwas ab, blieben jedoch signifikant bzw. nahezu signifikant ($p=0{,}061$). Bei der Qualität wurde in beiden Fällen nur ein Ausreißer identifiziert, die Effektstärken und Signifikanzwerte änderten sich dadurch nicht nennenswert.

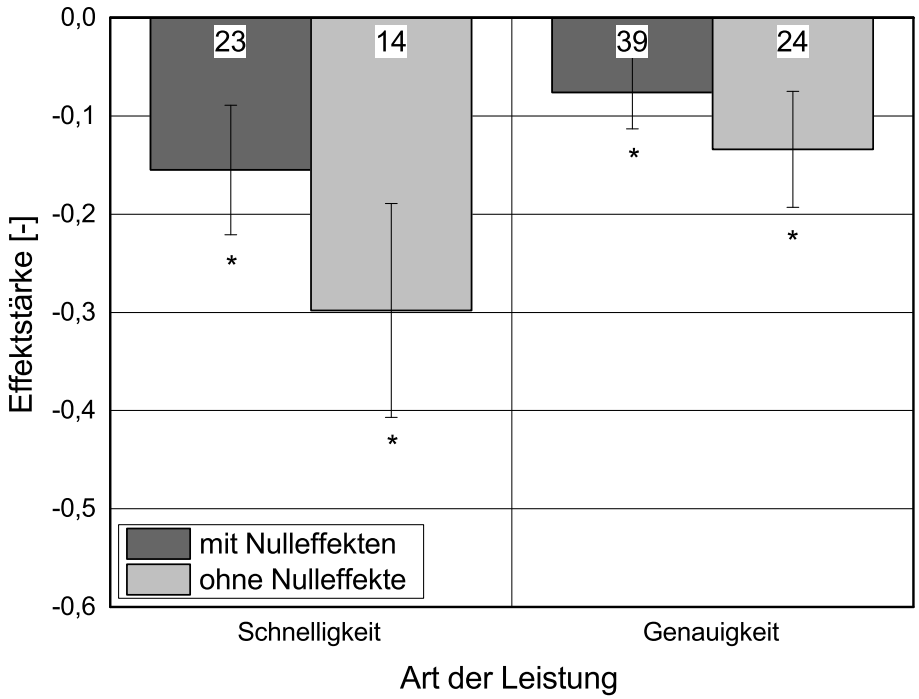


Bild 3-11 Ergebnisse der Art der Leistung über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Wie in Kapitel 3.7.5 ausgeführt, spielt auch der Bekleidungsgrad eine wichtige Rolle beim Arbeiten unter moderater Wärmebelastung. Je höher der Bekleidungsgrad, desto höher ist auch die thermische Belastung. Bild 3-12 zeigt die Ergebnisse dieser Moderatoranalyse.

Zunächst ist dabei festzustellen, dass die Anzahl der Studien, die in diese Analyse eingeflossen sind, vergleichsweise gering ist, im Vergleich zur insgesamt vorliegenden Anzahl von Studien (k=49). Dies liegt daran, dass nicht alle Studien über den Bekleidungsgrad ihrer Probanden berichten und dieser auch nicht aus den Angaben in der Versuchsmethodik abgeschätzt werden konnte. Die Anzahl der Studien mit vollständigen Daten lag dabei in allen Kategorien unter 10. Beim Betrachten der Effektstärken fällt jedoch auf, dass sich der vermutete Trend zu bestätigen scheint. Bei sehr leichter Bekleidung unter 0,6 clo zeigt sich prinzipiell nur ein sehr kleiner Effekt (g=-0,075, p=0,184 für alle Studien bzw. g=-0,123, p=0,154 für Studien ohne fehlende Daten), und die Effektstärken sind nicht signifikant. Bewegt sich der Bekleidungsgrad der Probanden zwischen 0,6 und 1,0 clo, ist zumindest bei Studien ohne fehlende Daten ein marginal signifikanter Effekt zu beobachten (g=-0,184, p=0,084). Dies bedeutet, dass ein erhöhter Bekleidungsgrad eine stärkere Verschlechterung der Leistung zur Folge hat als bei einer leichten Sommerbekleidung. Dies zeigt sich auch bei weiterer Erhöhung des

Bekleidungsgrades. Bei den Studien, in denen die Probanden für sommerliche Verhältnisse warm angezogen waren (über 1,0 clo; 1,0 clo entspricht dabei einem Businessanzug mit allen darunterliegenden Bekleidungsschichten), fiel die Effektstärke nochmals deutlich negativer aus und war trotz der geringen Datengrundlage von nur 3 Studien marginal signifikant (g=-0,378, p=0,068).

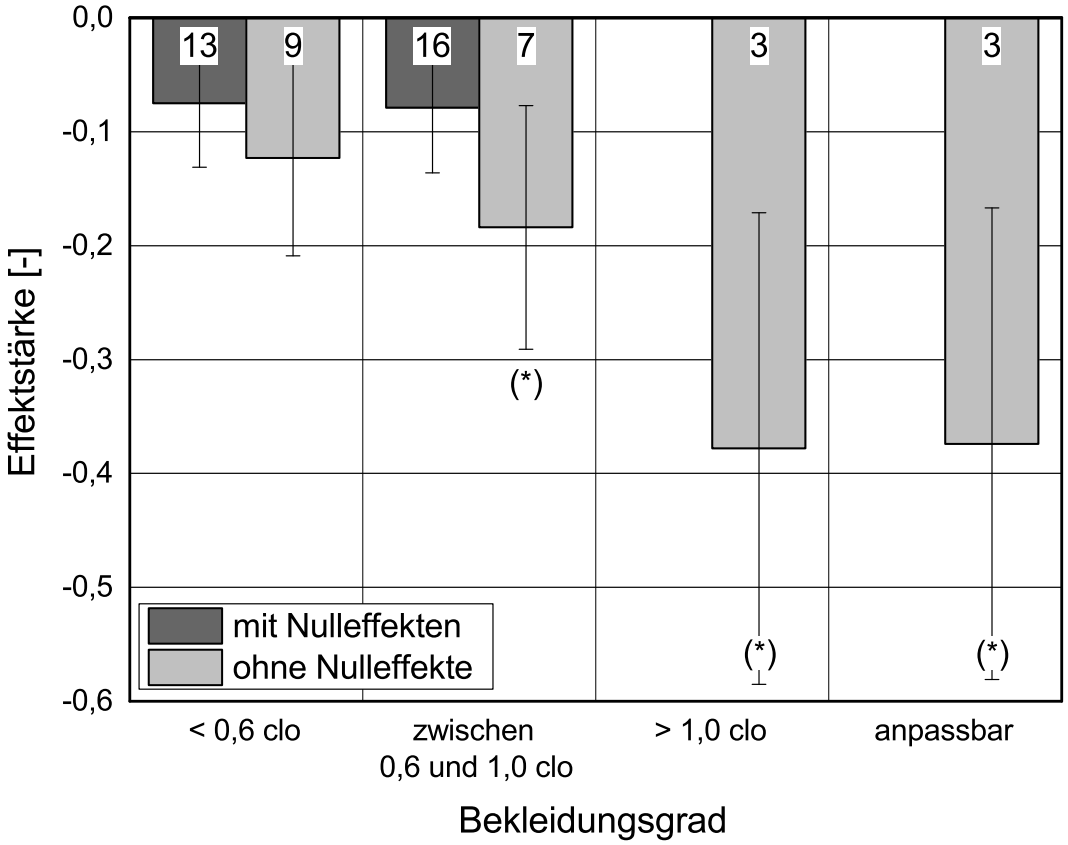


Bild 3-12 Ergebnisse des Bekleidungsgrades über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8, (*) zeigt an, dass die Werte nur marginal signifikant sind (Werte siehe Text).

Ein unerwarteter Effekt zeigte sich im Falle der anpassbaren Bekleidung, was bedeutete, dass die Probanden ihre Bekleidung im Versuchsverlauf nach Belieben verändern durften. Vermutet wurde hier eine kleine Effektstärke, da die Probanden selbst in der Lage waren, die thermische Belastung zu reduzieren. Dies zeigte sich jedoch nicht, im Gegenteil lässt sich feststellen, dass die Leistungseinbußen ebenso hoch waren wie beim sehr hohen Bekleidungsgrad von über 1,0 clo. Auch diese Analyse erreichte trotz der ebenfalls sehr geringen Datengrundlage von nur 3 Studien fast die Signifikanzschwelle (g=-0,374, p=0,071). Die Interpretation dieses Ergebnisses ist jedoch schwierig. Möglich wäre aber beispielsweise, dass, wenn die Probanden das Bedürfnis haben, ein Bekleidungsstück abzulegen, die thermische Belastung schon eine ganze Weile auf die Person eingewirkt hat und

damit bereits eine Verschlechterung der Leistung verursacht hat. Allerdings sind diese Bedingungen nur bedingt miteinander vergleichbar, da die Ausgangswerte der Bekleidung unterschiedlich waren.

Bei der Ausreißeranalyse zeigten sich keine großen Effekte. Es wurden in jeder Kategorie ein bis zwei Studien ausgeschlossen, es wurde allerdings kein vormals signifikanter Effekt aufgehoben.

Einen weiteren Moderator stellt die Jahreszeit bzw. das Außenklima dar. Wie in Kapitel 3.7.6 erläutert, wird vermutet, dass im Sommer die Auswirkungen erhöhter Raumtemperatur auf die Leistung am geringsten sind. Bild 3-13 zeigt die Analyse der verschiedenen Jahreszeiten.

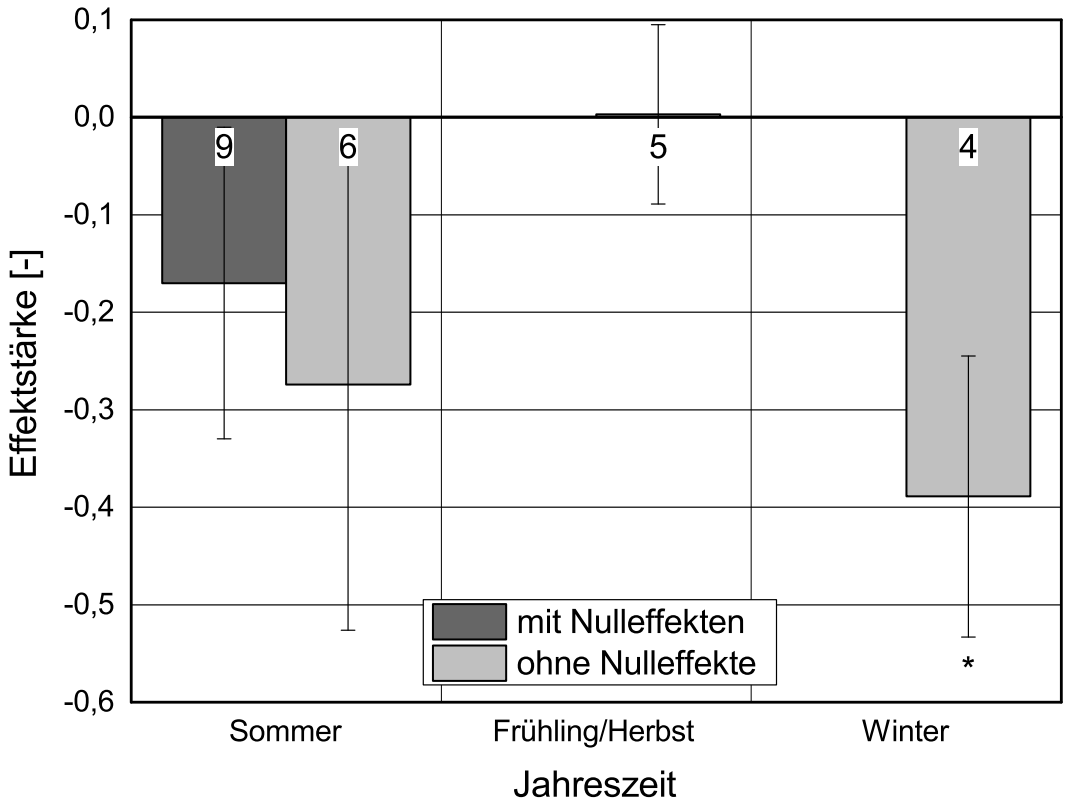


Bild 3-13 Ergebnisse der Jahreszeit über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Auffällig ist, dass durchgehend nur wenige Studien identifiziert werden konnten. Dies hängt mit der bereits in Kapitel 3.7.6 erläuterten fehlenden Dokumentation des jeweiligen Außenklimas zusammen. Prinzipiell kann nur für die Jahreszeiten Winter und Sommer eine vorsichtige Aussage getroffen werden. Für Frühling bzw. Herbst scheint kein Einfluss vorzuliegen. Zwischen Sommer und Winter scheint es dagegen einen gewissen Unterschied zu geben, wobei nur die Effektstärke für

Winter signifikant ist. Damit lässt sich sagen, dass bei moderater Wärmebelastung im Winter die Leistung stärker beeinträchtigt wird als im Gesamtvergleich über alle Studien (dort war g=-0,183). Im Sommer dagegen könnte eine Überwärmung der Räume weniger Leistungseinbußen verursachen, allerdings ist dieser Wert nicht interpretierbar und hier müsste zunächst die Datengrundlage erhöht werden, um zu prüfen, ob tatsächlich ein Effekt vorliegt.

Eine Ausreißeranalyse wurde nur für die Sommer-Kategorie für die Studien mit vollständigen Daten durchgeführt und eine Studie ausgeschlossen. Die Effektstärke wurde dadurch minimal größer und marginal signifikant, was sie vorher nicht war (g=-0,184, p=0,063) und liegt im Bereich der globalen Effektstärke.

Die nächste Moderatorenanalyse erfolgte über den Aufgabentyp. Wie in Kapitel 3.6.6 erläutert, wurde dies analog zu bisherigen Meta-Analysen zu bauphysikalischen Parametern ([48], [71]) unterschieden in perzeptuelle, psychomotorische und kognitive Aufgaben. Bild 3-14 zeigt die Resultate.

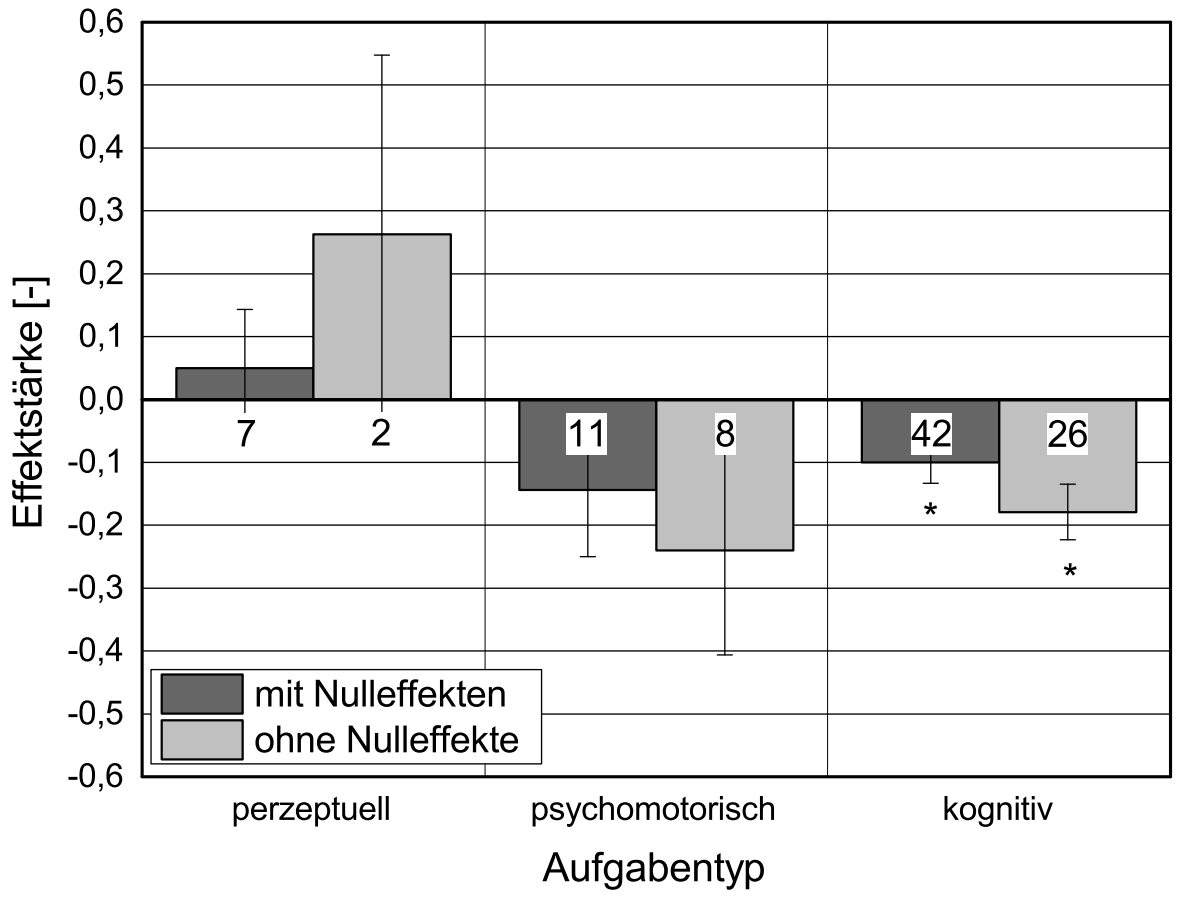


Bild 3-14 Ergebnisse der Auswertung nach Aufgabentyp über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Auffällig ist, dass zu perzeptuellen und psychomotorischen Aufgaben nur wenige Studien existieren, dagegen war in fast jeder Studie eine oder mehrere kognitive Aufgaben zu finden. Dementsprechend liegt die Effektstärke für kognitive Aufgaben auch nahezu bei der gesamten Effektstärke über alle Studien und Aufgabentypen (g=-0,100, p=0,003 für alle Studien bzw. g=-0,179, p=0,000 ohne Studien mit fehlenden Daten). Perzeptuelle Aufgaben weisen dagegen eine positive Effektstärke auf, die eine große Streuung aufweisen und daher auch nicht signifikant sind, der Einfluss bleibt hier unklar, was auch an der relativ geringen Anzahl von Studien liegen kann.

Psychomotorische Aufgaben scheinen etwas mehr von moderater Wärmebelastung beeinträchtigt zu werden als kognitive Aufgaben, beide Werte sind zwar nicht signifikant, jedoch weist der Wert, in dem die Studien ohne Daten ausgeschlossen sind, eine Tendenz auf, die möglicherweise bei Erhöhung der Datengrundlage belegbar wäre (g=-0,240, p=0,147).

Die Ausreißeranalyse liefert bei der Betrachtung der psychomotorischen Aufgaben für die Studien mit vollständigen Daten einen beachtenswerten Effekt. Ausgeschlossen wurde hier eine Studie, wodurch sich die Effektstärke zwar leicht abschwächte, aber dafür signifikant wurde (g=-0,228, p=0,028). Es spricht also dafür, dass auch diese Art von Aufgaben von moderater Wärmebelastung beeinflusst wird. Bei den kognitiven Aufgaben ergab die Ausreißeranalyse keine wesentlichen Veränderungen der Ergebnisse.

Im nächsten Schritt wurde eine Analyse für die Aufgabenkomplexität durchgeführt. Definiert wurde diese in Kapitel 3.7.8 und nach Reaktionszeitaufgaben, einfachen, komplexen und dual-task-Aufgaben unterschieden. Bild 3-15 zeigt die Ergebnisse der Analyse. Die größte Datengrundlage ließ sich bei den komplexen Aufgaben ermitteln. Reaktionszeit- und dual-task-Aufgaben wurden eher selten eingesetzt. Komplexe und einfache Aufgaben scheinen ungefähr in gleichem Ausmaß von moderater Wärmebelastung beeinflusst zu werden. Auch hier verschlechtert sich die Leistung bei steigender Raumtemperatur.

Während die Effektstärke bei den komplexen Aufgaben signifikant wird (g=-0,080, p=0,021 bei allen Studien bzw. g=-0,161, p=0,001 ohne Studien mit fehlenden Daten), erreichen die einfachen Aufgaben nur marginale Signifikanz (g=-0,103, p=0,100 bei allen Studien bzw. g=-0,163, p=0,088), was aber darauf hindeutet, dass es einen Zusammenhang gibt. Auch die Reaktionszeitaufgaben sind marginal

signifikant (g=-0,177, p=0,097 für alle Studien bzw. g=-0,287, p=0,072 ohne Studien mit fehlenden Daten), scheinen jedoch stärker von moderater Wärmebelastung beeinträchtigt zu werden.

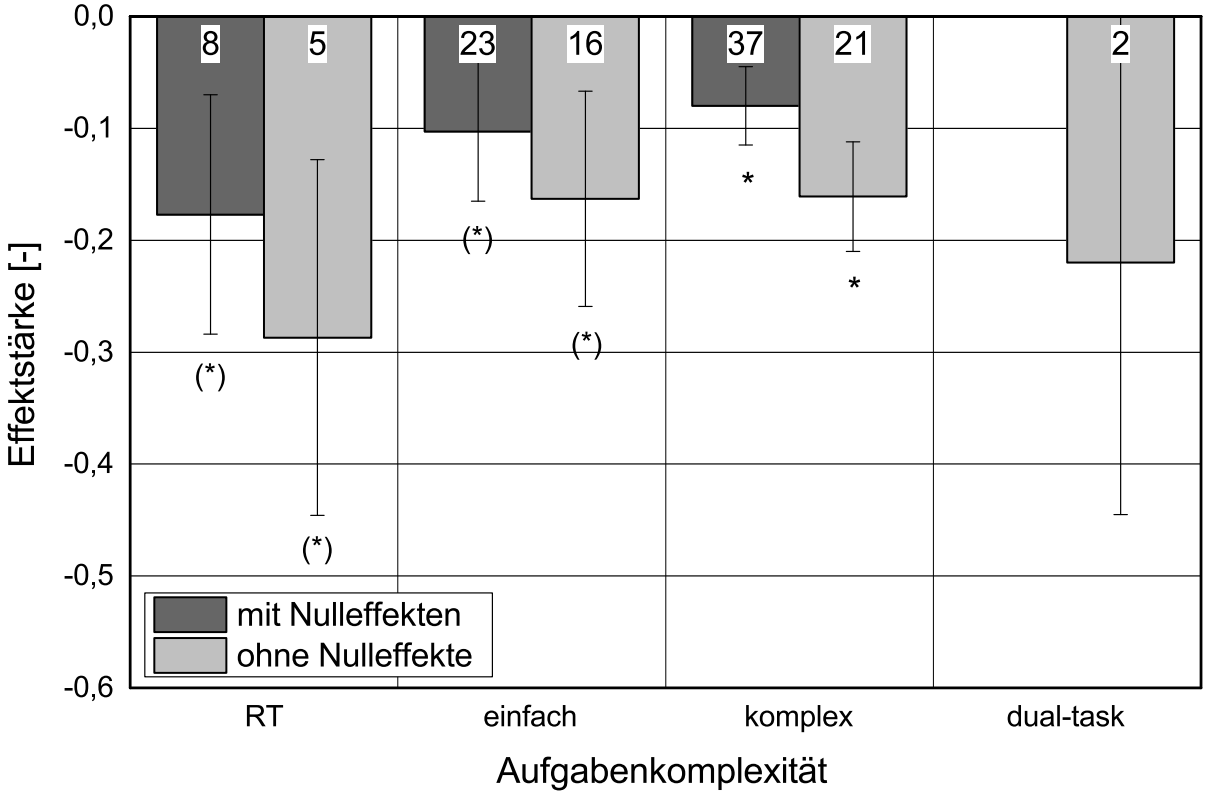


Bild 3-15 Ergebnisse der Aufgabenkomplexität über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8, (*) zeigt an, dass der Wert nur marginal signifikant ist (Werte siehe Text).

Bei den dual-task-Aufgaben konnten nur zwei Studien gefunden werden. Dementsprechend sind die möglichen Aussagen darüber sehr begrenzt, die Leistung scheint auch hier stärker beeinträchtigt zu werden als bei einfachen und komplexen Aufgaben, jedoch ist die Effektstärke bei weitem nicht signifikant und daher eigentlich nicht interpretierbar (g=-0,220, p=0,329). Hier ist eine sehr viel größere Datengrundlage erforderlich.

Die Ausreißeranalyse führte bei den Reaktionszeitaufgaben dazu, dass die marginale Signifikanz verschwand. Hier war die Datengrundlage allerdings sehr gering, so dass eine oder zwei Studien einen relativ großen Einfluss auf das Gesamtergebnis haben. Bei den einfachen und komplexen Aufgaben veränderten die Effektstärken sich durch die Ausreißeranalyse nicht nennenswert.

Die Analyse der kognitiven Beanspruchungsart, also die Unterscheidung zwischen Aufgaben, die durch geübte Prozesse ablaufen und eher kristalline Intelligenz

benötigen und Aufgaben, bei denen aus bekanntem Wissen extrapoliert werden muss und die eher fluide Intelligenz benötigen, zeigte sich nur wenig Unterschiede. Allerdings war die Datengrundlage in den beiden Unteraspekten sehr unterschiedlich. Meist wurden in den Studien Aufgaben, die kristalline Intelligenz benötigen, verwendet, Aufgaben zur fluiden Intelligenz nur selten. So sind auch nur sieben Studien dazu vorhanden, bei denen auch alle Daten vollständig angegeben waren. Bild 3-16 zeigt die ermittelten Effektstärken.

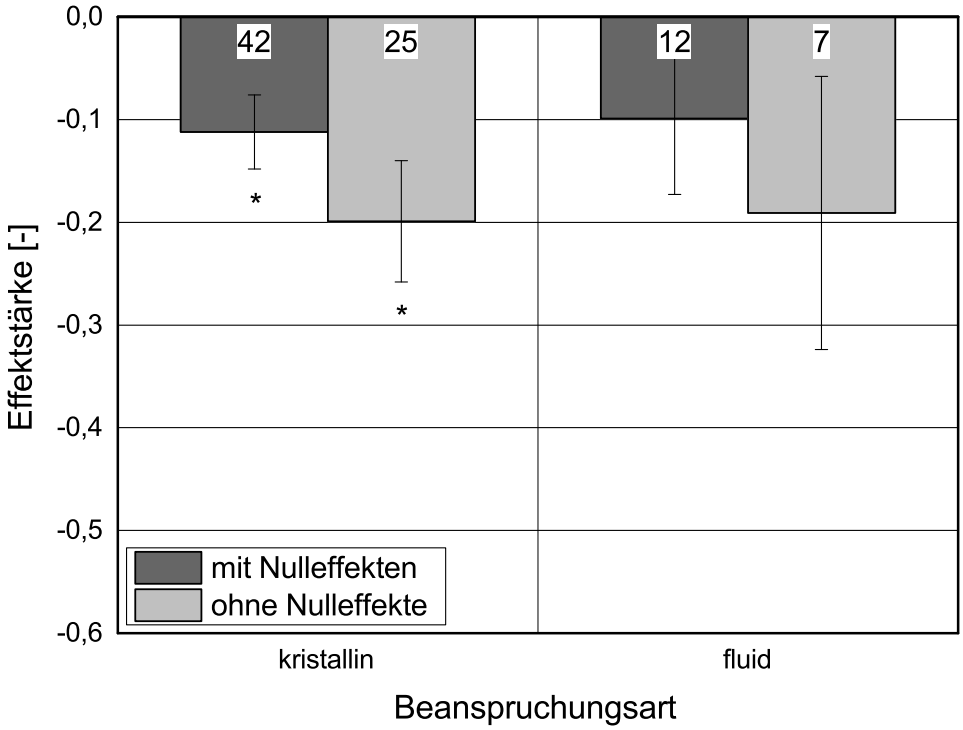


Bild 3-16 Ergebnisse der Beanspruchungsart über alle Studien und Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Sie liegen für beide Beanspruchungsarten ungefähr auf dem gleichen Level. Die Effektstärken für die kristalline Intelligenz sind dabei hochsignifikant (g=-0,112; p=0,002 für alle Studien bzw. g=-0,199, p=0,000 für die Studien mit vollständigen Daten). Für die fluide Intelligenz kann dagegen kein eindeutiger Schluss gezogen werden, da die Effektstärken lediglich für die Studien mit ausreichenden Daten eine Tendenz aufweisen (g=-0,191, p=0,151). Hier muss die Datengrundlage erhöht werden, um eine sinnvolle Aussage treffen zu können. Die Ausreißeranalyse zeigte bei den Aufgaben zur fluiden Intelligenz keine Ausreißer, bei der kristallinen Intelligenz wurde bei Betrachtung aller Studien ein Ausreißer gefunden. Werden nur die Studien mit ausreichenden Daten betrachtet, zeigten sich zwei Ausreißer. Die Effektstärken blieben nach Ausschluss dieser Studien nahezu unverändert.

Die bisher erläuterten Moderatoren wurden in einem nächsten Schritt noch jeweils nach den einzelnen Kategorien getrennt ausgewertet, um zu überprüfen, ob die Intensität der Wärmebelastung mit den Moderatoren interagiert. Aufgrund der geringen Datengrundlage ließen sich die Moderatoren Bekleidungsgrad, Außenklima, Aufgabentyp und Beanspruchungsart (fluide vs. kristalline Intelligenz) nicht weiter innerhalb der Kategorien berechnen, so dass diese im weiteren Verlauf nicht mehr dargestellt werden.

Bei der Expositionszeit zeigte sich der in Bild 3-17 dargestellte Verlauf. Bei sehr kurzen Expositionszeiten von unter 2 Stunden konnte so gut wie kein Einfluss festgestellt werden. Lediglich in Kategorie 1, d.h. einem Vergleich zwischen einer Neutralbedingung (20-26°C) und einer leicht warmen Bedingung (26,1-30°C), zeigte sich bei Ausschluss der Studien ohne Daten ein marginal signifikanter Effekt (g=-0,132; p=0,091).

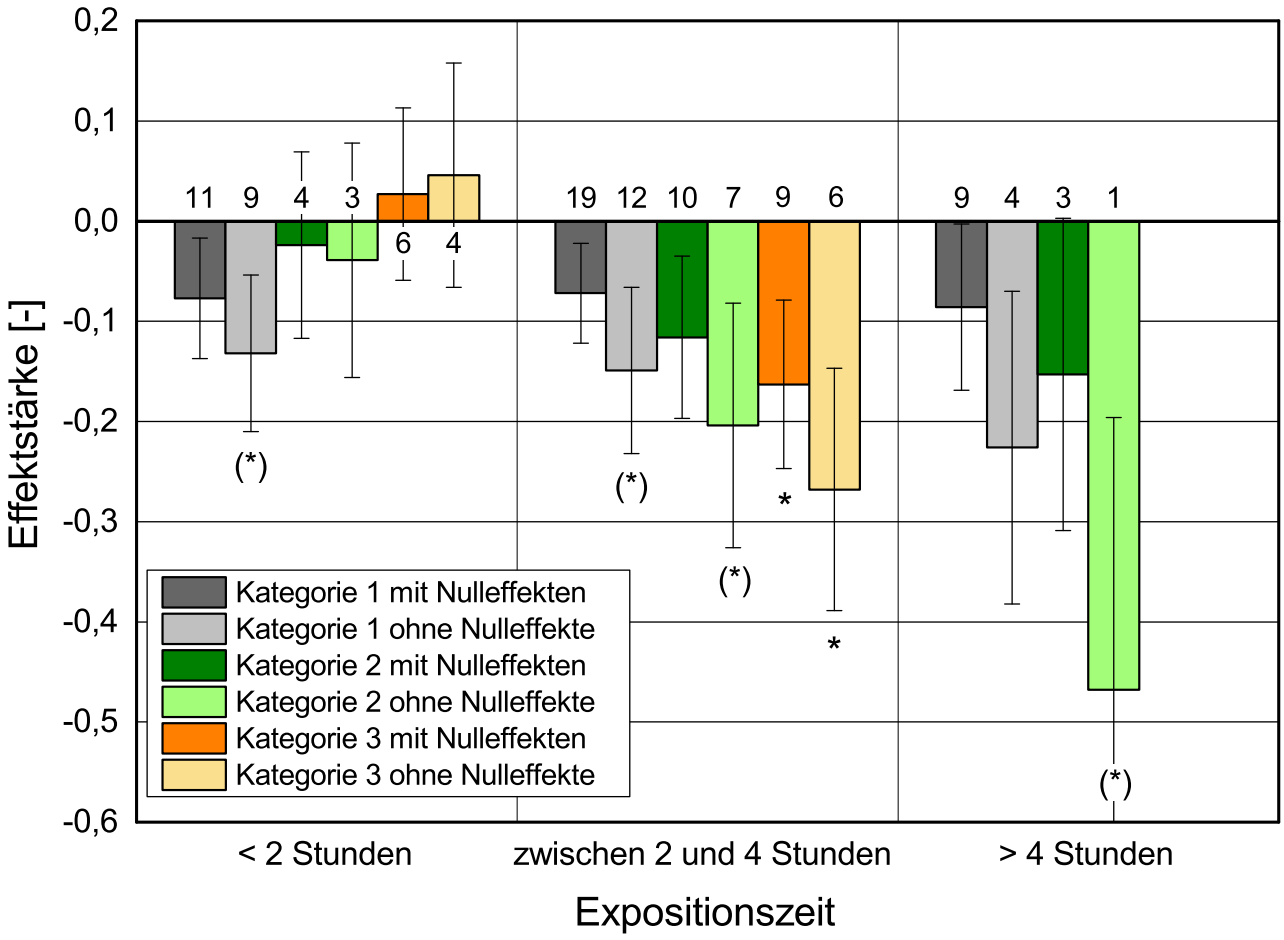


Bild 3-17 Ergebnisse der Expositionszeit getrennt nach Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Bei den anderen Kategorien zeigte sich kein statistisch bedeutsamer Effekt, was vermutlich auf die relativ geringe Datengrundlage zurückzuführen ist (insgesamt 10 Studien für beide Kategorien). Bei der mittleren Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden, zeigte sich dagegen vor allem bei der Kategorie 3, also bei dem Vergleich einer leicht-warmen Bedingung (26,1-30°C) und einer warmen Bedingung (30,1-35°C), ein signifikanter Einfluss der Expositionszeit. Bei den anderen Kategorien zeigte sich nur bei Ausschluss der Studien ohne Daten jeweils ein marginal signifikanter Effekt. Dies spricht wie bei der globalen Analyse für eine wichtige Bedeutung der Expositionszeit. Je länger diese wird, umso mehr ist der Einfluss der Temperatur erkennbar. In dieser Kategorie macht sich dies auch dementsprechend bei dem Kategorienvergleich mit der größten Wärmebelastung bemerkbar, trotz eher geringer Datengrundlage von 9 bzw. 6 Studien.

Die Ausreißeranalyse hierzu veränderte die Ergebnisse nicht wesentlich. In der kürzesten Kategorie schwächten sich die Effektstärken ab, bei der mittleren Kategorie (zwischen 2 und 4 Stunden) wurde der Effekt für die Kategorie 1 signifikant und die Effektstärke etwas größer (g=-0,183, p=0,023). In Kategorie 2 lieferte die Ausreißeranalyse keine brauchbaren Vergleiche mehr, vermutlich weil die Datengrundlage dort sehr gering war, ebenso wie in Kategorie 3.

Beim Vergleich der Adaptation innerhalb der einzelnen Kategorien, siehe Bild 3-18, konnte lediglich bei der kürzesten Adaptationszeit von unter 30 Minuten ein signifikanter Effekt festgestellt werden, bei den längeren Adaptationszeiten war die Anzahl der Studien meist sehr gering, so dass sich keine gesicherte Aussage über den Einfluss der Temperatur treffen ließ.

Lag die Adaptationszeit unter 30 Minuten, zeigte sich in allen Kategorien ein signifikanter Effekt, wenn nur die Studien mit ausreichenden Daten betrachtet wurden. Bei Kategorie 1, d.h. beim Vergleich einer leicht-warmen Bedingung mit einer neutralen Bedingung, fiel dieser Effekt am kleinsten aus (g=-0,152; p=0,034). Die anderen beiden Kategorien wiesen einen deutlich höheren Effekt auf (g=-0,414; p=0,050 für Kategorie 2, g=-0,362; p=0,034).

Dies bestätigt die Annahme, dass eine höhere Temperatur, wie sie in Kategorie 2 und 3 vorkommt, zu einer höheren Beanspruchung des menschlichen Thermoregulationssystems führen kann und somit der Nutzer stärker damit beschäftigt ist, sich an die Umgebung anzupassen und eine Aufgabe zeitgleich nicht so gut erledigen kann, wie im adaptierten Zustand. Längere

Adaptationszeiten hingegen sorgen dafür, dass der Organismus bereits an die Umgebung angepasst ist, bevor die erste Aufgabe bearbeitet wird. Somit stehen dem Mensch die Ressourcen, die er vorher noch für das Thermoregulationssystem benötigt hat, für die Aufgabenbearbeitung zur Verfügung und dementsprechend schwächt sich der Effekt ab. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass, wie bereits erwähnt, die Datengrundlage teils sehr klein ist. Diese erste Tendenz sollte auf jeden Fall durch weitere Studien untersucht werden.

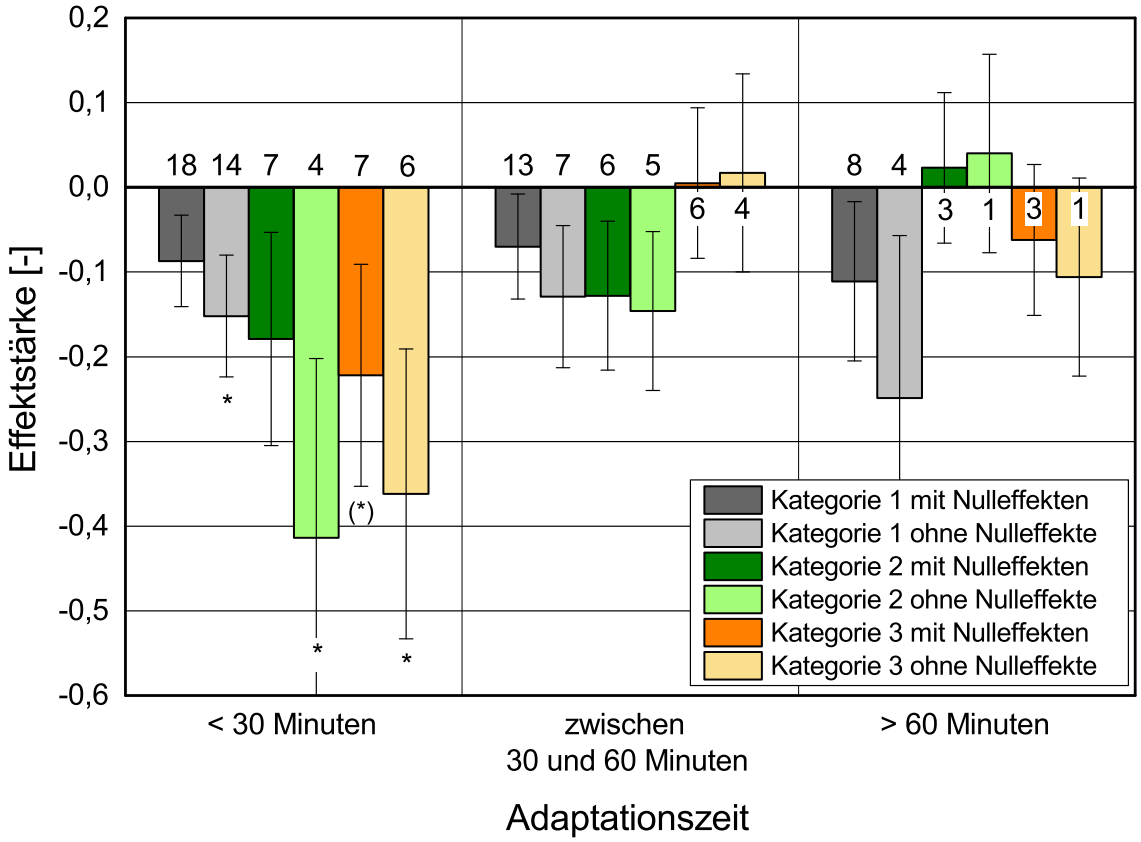


Bild 3-18 Ergebnisse der Adaptationszeit getrennt nach Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Die Ausreißeranalyse für die Adaptation führte im Allgemeinen zur Abschwächung der Effektstärken, die allerdings auch vorher schon nicht signifikant waren. Eine Ausnahme bildet die längste Adaptationsphase in Kategorie 1, hier wurde von den vier Studien nochmals eine ausgeschlossen und der Effekt damit hochsignifikant (g=-0,436; p=0,001). Dies ist allerdings mit Vorsicht zu interpretieren, da eine Studie, wie damit gezeigt werden konnte, bei dieser geringen Datengrundlage einen erheblichen Einfluss haben kann.

Die Auswertung nach der Art der Leistung, also die Differenzierung zwischen Schnelligkeit und Genauigkeit, in den einzelnen Kategorien ist in Bild 3-19

dargestellt. Auch hier ist die Schnelligkeit in jeder Kategorie stärker von erhöhten Raumtemperaturen beeinflusst als die Genauigkeit. Jedoch ist bei der Schnelligkeit lediglich bei Kategorie 1 (also dem Vergleich einer neutralen mit einer leicht-warmen Bedingung) und bei Betrachtung der Studien ohne Nulleffekte die Effektstärke marginal signifikant (g=-0,195; p=0,058), bei den anderen Kategorienvergleichen ergibt sich keine Signifikanz.

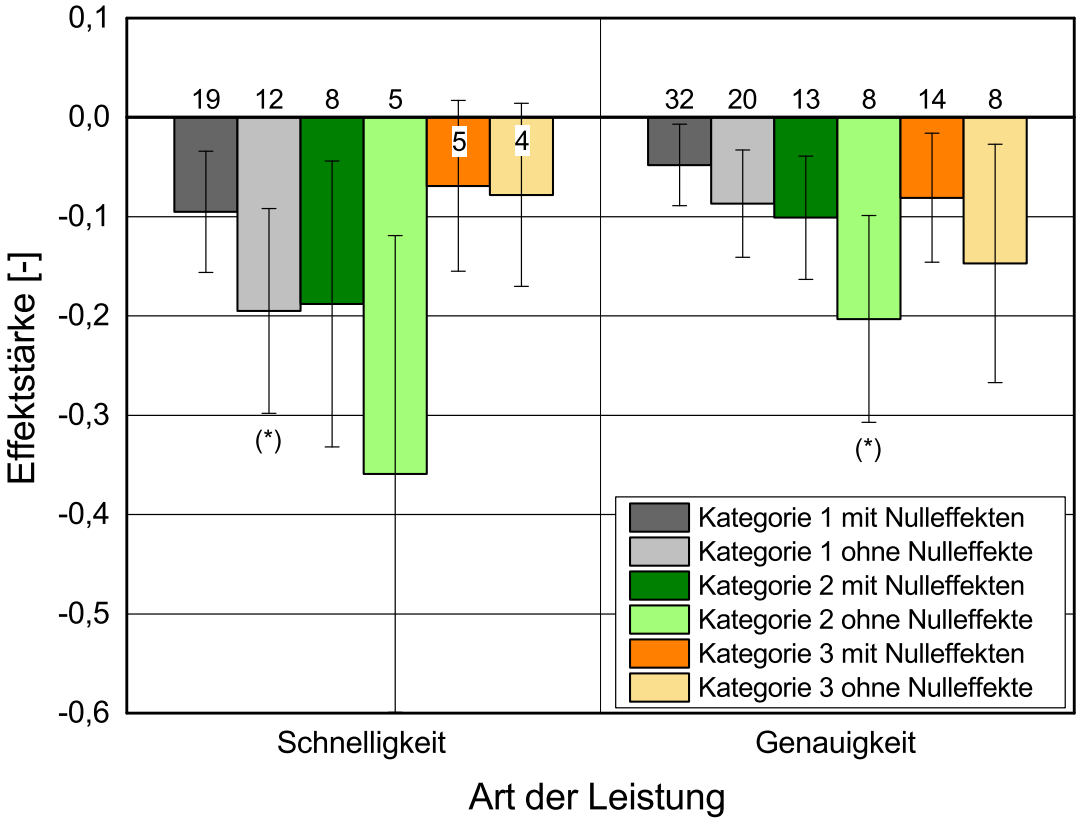


Bild 3-19 Ergebnisse der Art der Leistung getrennt nach Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

Bei Kategorie 2 ist ein starker Abfall der Effektstärke zu beobachten. Lässt man die Studien mit fehlenden Daten außen vor, zeigt sich ein kleiner bis mittlerer Effekt (g=-0,359; p=0,134), der zwar, wie bereits erwähnt, nicht signifikant ist, aber unter Berücksichtigung der Tatsache, dass nur 5 Studien in diese Berechnung mit einfließen konnten, eine Tendenz aufweist, die mit Hilfe weiterer Studien überprüft werden müsste. Dies würde bedeuten, dass eine stärkere Wärmebelastung (Kategorie 2 vergleicht eine neutrale Bedingung mit einer warmen Bedingung über 30°C) auch eine größere Leistungsverschlechterung nach sich zieht.

Vergleicht man dagegen die leicht-warme mit einer warmen Bedingung (Kategorie 3), scheint sich der Effekt wieder abzuschwächen. Über diese Kategorie kann

jedoch keine Aussage getroffen werden, da die Anzahl der Studien auch hier klein ist (4 Studien) und die Effektstärke bei weitem nicht signifikant ist (g=-0,078; p=0,396 ohne Nulleffekte).

Bei der Genauigkeit zeigt sich lediglich in der Kategorie 2 (neutral vs. warm) ein nahezu signifikanter Effekt (g=-0,203; p=0,052), wenn man die Studien mit fehlenden Daten ausschließt, sonst ist der Einfluss unklar. Bei Kategorie 1 zeigt sich zwar eine Tendenz (g=-0,087; p=0,110 nur Studien mit ausreichenden Daten), zuverlässig interpretieren lässt sich dieser Wert aber noch nicht. Bei Kategorie 3 scheint sich, wie bei der Schnelligkeit, die Verschlechterung im Vergleich zur Kategorie 2 wieder abzuschwächen. Dies ist jedoch durch weitere Untersuchungen erst noch zu überprüfen.

Die Ausreißeranalyse zeigte eine Abschwächung der nicht signifikanten Effektstärken, bei den signifikanten Werten ergaben sich keine nennenswerten Änderungen.

Bild 3-20 zeigt die Auswertung der Aufgabenkomplexität aufgetrennt nach den einzelnen Kategorien. Die Reaktionszeit- und dual-task-Aufgaben weisen dabei eine sehr geringe Anzahl von Studien und keine signifikanten Effektstärken auf, so dass über diese beiden Aufgabentypen keine Aussage getroffen werden kann. Bei den einfachen und komplexen Aufgaben zeigt sich dagegen, dass auch bei Differenzierung nach den einzelnen Kategorien die komplexen Aufgaben überwiegend wesentlich weniger stark beeinträchtigt werden als die einfachen Aufgaben.

Die einfachen Aufgaben werden mit zunehmender Wärmebelastung immer stärker beeinflusst. Eine marginale Signifikanz konnte bei den Kategorien 2 und 3 erreicht werden (g=-0,352; p=0,082 für Kategorie 2, g=-0,500; p=0,097 für Kategorie 3 jeweils bei Ausschluss der Studien mit fehlenden Daten). Ist die Wärmebelastung dagegen eher gering (wie in Kategorie 1) scheinen einfache Aufgaben so gut wie gar nicht beeinträchtigt zu werden. Hier werden komplexe Aufgaben stärker beeinträchtigt. Betrachtet man nur die Studien mit ausreichenden Daten, erreicht die Effektstärke auch Signifikanz (g=-0,158; p=0,006). Mit zunehmender Wärmebelastung schwächt sich der Effekt immer mehr ab und erreicht nahezu 0. Hier scheint es also eine Art gegenläufige Entwicklung zu geben.

Die Ausreißeranalyse zeigte für alle Aufgaben keine wesentlichen Veränderungen der Effektstärken oder der Signifikanzwerte.

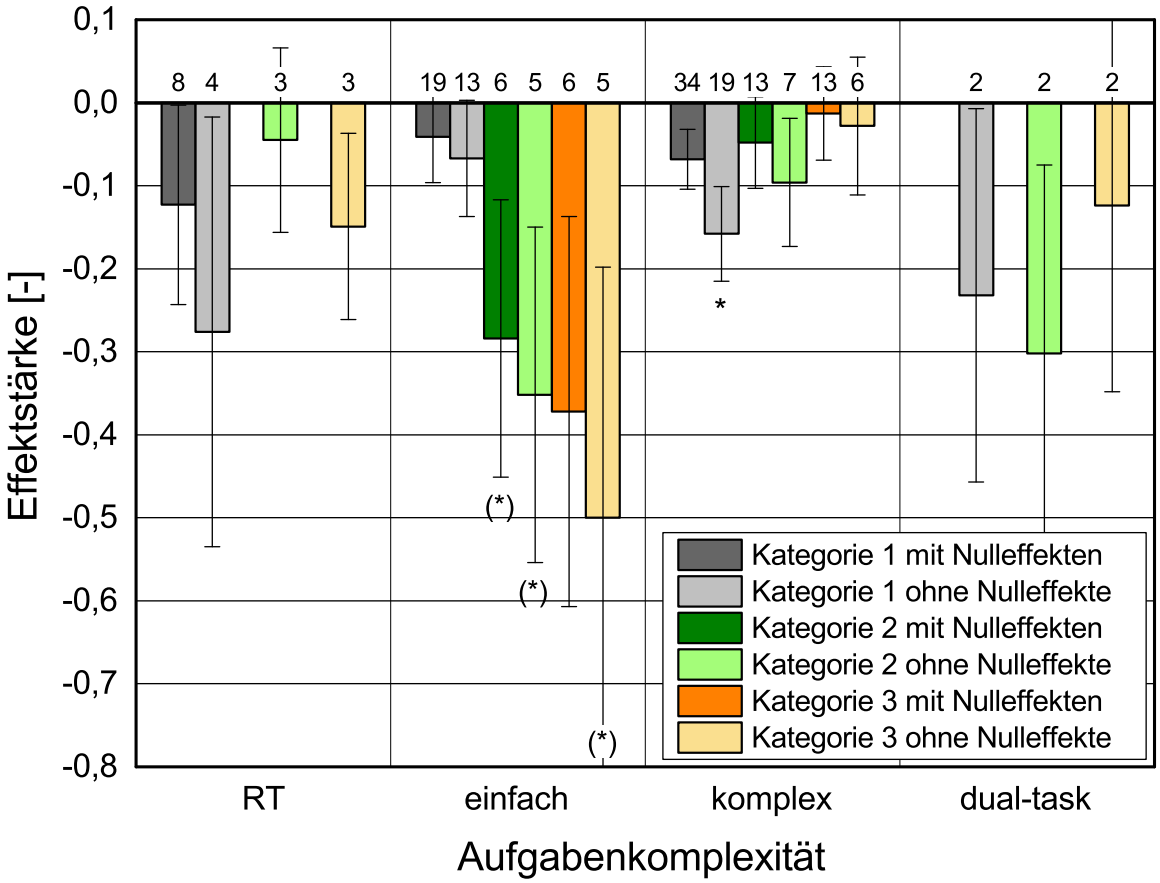


Bild 3-20 Ergebnisse der Aufgabenkomplexität getrennt nach Kategorien, Bezeichnungen wie in Bild 3-8.

3.8.3 Fazit aus den gewonnenen Erkenntnissen

Generell lässt sich sagen, dass moderate Wärmebelastung im Sinne einer erhöhten Raumtemperatur einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Menschen bei der Durchführung von geistigen Aufgaben hat. Dieser Effekt ist zwar vorhanden, allerdings ist er sehr klein. Dies könnte ein Grund dafür sein, warum die bisherigen Ergebnisse nicht alle in dieselbe Richtung weisen. Ist der Effekt klein, kann er unter Umständen leicht durch einen anderen Effekt überlagert werden. Die Einflüsse auf die Leistungsfähigkeit des Menschen sind sehr vielfältig (vgl. dazu [123]), so dass z.B. die Tatsache, wie gut oder schlecht jemand geschlafen hat, die Leistung bei den geforderten Aufgaben sehr viel stärker beeinflussen kann als die Raumtemperatur. Zwar sind in einer Studie mehrere Probanden, so dass solche Einflüsse zumindest gemittelt werden sollten, jedoch beinhaltet eine Studie in der Regel ca. 30 Probanden. Für eine generelle Aussage ist dies noch relativ wenig, so dass der Temperatureinfluss immer noch überdeckt werden kann. Erst wenn die Stichprobenbasis erhöht wird, und damit der Einfluss

des einzelnen Probanden immer kleiner wird, kann der Effekt gezeigt werden. Dieses Problem wird sich vermutlich unter realen Bedingungen, also an echten Büroarbeitsplätzen noch verstärken. Dort kommen noch soziale und psychosoziale Einflüsse hinzu, beispielsweise die Hierarchieverhältnisse oder das Arbeitsklima unter Kollegen (für einen Vergleich unterschiedlicher Einflüsse auf Versuchspersonen in Laborstudien und in realen Arbeitsumgebungen siehe [124]).

Bezüglich der Intensität der Wärmebelastung scheint es zunächst bei Betrachtung aller Studien nahezu keine Unterschiede hinsichtlich der Intensität des Leistungsabfalls zu geben, d.h. unabhängig davon, ob die Raumtemperatur unter oder über 30°C liegt, nimmt die Leistung im gleichen Ausmaß ab. Dies scheint auch für den Vergleich der leicht-warmen zur warmen Kategorie zu gelten, jedoch konnte hier keine Signifikanz gezeigt werden. Die Effektstärke liegt in ihrer Größenordnung ähnlich wie die Effektstärken für den moderat-warmen Bereich aus der vorausgegangenen Meta-Analyse von Hancock et al. [48]. Auch wenn die jeweiligen Bereiche nicht vollständig übereinstimmen, lässt sich dadurch das Ergebnis untermauern und die Dimension des Effekts scheint auch durch die Erweiterung der Stichprobe in dieser Analyse plausibel zu sein.

Die Moderatorenanalyse zeigte, dass moderate Wärmebelastung je nach betrachtetem Moderator allerdings nicht in jeder Situation den gleichen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit hat. So ist beispielsweise die Expositionszeit, also die Zeit, die eine Person einer bestimmten Temperatur ausgesetzt ist, ein sehr wichtiger Indikator für die Veränderung der Leistung. Vor allem längere Expositionszeiten haben einen größeren Effekt auf die Leistungsbeeinträchtigung. Problematisch ist hierbei jedoch, dass nur sehr wenige Studien diese sehr wichtige Variable untersuchen. Dies hat vermutlich vor allem Kostengründe, die eine Studie mit einer höheren Expositionszeit als vier Stunden pro Bedingung nach sich zieht. Dennoch zeigt diese Analyse, dass Zeit eine kritische Variable ist. Dies erklärt auch, warum in manchen Studien kein Einfluss der Temperatur feststellbar ist. Sehr kurze Expositionszeiten beeinträchtigen das Leistungsvermögen so gut wie gar nicht, denn hier kann die Wärmebelastung durch erhöhte Anstrengung (die wiederum in den Studien teilweise gezeigt werden konnte, z.B. in [43] und [107]) kompensiert werden. Dieser Verlauf zeigt sich auch, wenn nochmals nach den einzelnen Kategorien differenziert wird. Bei sehr kurzen Expositionszeiten hat die Kategorie und damit die Intensität der Wärmebelastung kaum einen Einfluss. Nimmt gleichzeitig die Expositionszeit und die Intensität der Wärmebelastung zu,

nimmt auch die Leistung immer mehr ab. Bei der längsten Expositionszeit gibt es allerdings für Kategorie 3 keine und für Kategorie 2 nur eine Studie.

Gleichzeitig scheint das Thermoregulationssystem Ressourcen im Menschen zu beanspruchen, die auch für das Bearbeiten von Aufgaben verwendet werden. Ist nämlich das Thermoregulationssystem noch damit beschäftigt, sich an die Umgebung zu adaptieren, fallen Leistungstests deutlich schlechter aus als bei Studien, in denen die Probanden bereits adaptiert waren. Bei längeren Adaptationszeiten treten dann vermutlich Wechselwirkungen zur Expositionszeit auf, denn längere Adaptationszeiten bedingen auch im Normalfall längere Expositionszeiten. Differenziert man hier nach den einzelnen Kategorien, so lässt sich nur für sehr kurze Adaptationszeiten unter 30 Minuten eine verlässliche Aussage treffen, die allerdings den globalen Trend bestätigten. Je größer die Wärmebelastung, desto größer ist auch die Leistungsbeeinträchtigung.

Zudem ist nicht jede Art der Leistung gleich beeinflusst. Aufgaben, bei denen es auf Schnelligkeit ankommt, sind wesentlich stärker beeinträchtigt als Aufgaben, bei denen die Genauigkeit gemessen wird. Dies ist auch in einem gewissen Grad abhängig von der Intensität der Wärmebelastung. Ist es allerdings schon leicht-warm und erhöht sich die Temperatur weiter (also der Vergleich innerhalb von Kategorie 3), dann scheint sich der Einfluss wieder abzuschwächen vor allem bei der Schnelligkeit, die Genauigkeit scheint dann etwas mehr beeinträchtigt zu sein. Allerdings sind diese Verläufe nicht signifikant und daher erst noch durch eine Erweiterung der Stichprobe zu überprüfen.

Eine weitere kritische Variable ist der Bekleidungsgrad, denn dieser beeinflusst unmittelbar den Grad der thermischen Belastung, die auf den Mensch wirkt. Daher ist in sommerlich warmen Räumen auf einen, den Temperaturen angepassten Bekleidungsgrad zu achten. Wichtig hierbei ist auch, dass die Anpassbarkeit der Bekleidung nicht dazu führt, dass die Leistung aufrechterhalten werden kann. Vielmehr sorgt diese Möglichkeit für einen vergleichsweisen starken (und zumindest marginal signifikanten) Abfall der Leistung. Möglicherweise wird die Bekleidung erst angepasst, wenn die thermische Belastung bereits eine Weile gewirkt hat und bereits für eine Verschlechterung der Leistung gesorgt hat. Dieser Sachverhalt ist durch weitere Forschung auszuleuchten.

Die Auswertung hinsichtlich des Einflusses der Jahreszeit gestaltete sich als schwierig, da ein Großteil der Studien nicht einmal angab, zu welcher Jahreszeit

die Studien durchgeführt wurden. Daher konnten nur wenige Studien hierfür herangezogen werden. Es zeigte sich jedoch, dass eine moderate Wärmebelastung im Winter größere Beeinträchtigungen zur Folge hat als im Sommer. Dies lässt sich mittels des adaptiven Komfortmodells nach Brager und deDear erklären [7]. Steigen die Außentemperaturen im Sommer an, passt sich der Mensch an diese an, z.B. durch Verringerung des Bekleidungsgrades, aber auch durch thermoregulatorische Prozesse. Zudem erwartet er, dass es möglicherweise an seinem Arbeitsplatz wärmer ist. Im Winter dagegen sind die Menschen auf das kühlere Außenklima adaptiert. Tritt trotzdem eine Überwärmung der Räume auf, ist dies eine größere Belastung für das Thermoregulationssystem als im Sommer und dementsprechend verschlechtert sich auch die Leistung stärker. Nichtdestotrotz beruhen diese Schlussfolgerungen auf einer sehr kleinen Datengrundlage (insgesamt 10 Studien), so dass diese Aussage nur mit Vorsicht interpretiert werden kann.

Beim Betrachten des Aufgabentyps lässt sich lediglich die Effektstärke für kognitive Aufgaben interpretieren. Sie liegt in einem ähnlichen Bereich wie die globale Effektstärke. Perzeptuelle Aufgaben scheinen auf den ersten Blick positiv von steigender Temperatur beeinflusst zu werden, jedoch ist die Datengrundlage für eine verlässliche Aussage viel zu gering (nur 2 Studien mit ausreichend Daten). Psychomotorische Aufgaben scheinen wie kognitive Aufgaben negativ von steigender Wärmebelastung beeinflusst zu werden, aber auch hier ist keine gesicherte Aussage möglich.

Teilt man die Aufgaben hinsichtlich ihres Komplexitätsgrades ein, zeigt sich, dass, über alle Kategorien betrachtet, der Einfluss auf einfache und komplexe Aufgaben ungefähr gleich liegt. Wertet man dies allerdings noch nach den einzelnen Kategorien aus, so zeigt sich, dass einfache Aufgaben mit zunehmender Wärmebelastung stärker beeinflusst werden, bei nur geringer Wärmebelastung werden komplexe Aufgaben etwas stärker beeinflusst. Reaktionszeitaufgaben scheinen über alle Kategorien hinweg betrachtet dagegen stärker beeinträchtigt zu sein. Untersucht man dies allerdings im Hinblick auf die einzelnen Kategorien so zeigt sich keine signifikante Effektstärke.

Die Untersuchung der Beanspruchungsart zeigte zunächst keine großen Unterschiede, allerdings waren bei der fluiden Intelligenz nur 7 Studien analysierbar, so dass die Datengrundlage hier noch zu gering ist. Die Effektstärke war nicht signifikant, so dass keine gesicherte Aussage über diesen

Zusammenhang getroffen werden kann. Die Aufgaben zur kristallinen Intelligenz dagegen lagen annähernd im gleichen Bereich wie die gesamte Effektstärke.

Grundsätzlich lässt sich also der Einfluss von moderater Wärmebelastung zeigen. Auch lässt sich aufzeigen, dass es bestimmte kritische Variablen gibt, deren Einfluss relativ deutlich ist, dies sind beispielsweise die Expositionszeit und der Bekleidungsgrad sowie die Jahreszeit. Gleichzeitig gibt es aber auch Moderatoren, deren Einfluss von der Intensität der Wärmebelastung abhängt, beispielsweise die Komplexität und die Art der Leistung. Die Moderatorenanalyse stößt jedoch relativ schnell an ihre Grenzen aufgrund der immer noch geringen Datengrundlage. So konnten vor allem Studien mit längerer Expositionszeit, die aufgrund der Wichtigkeit dieser Variable von Bedeutung gewesen wären, nicht weiter differenziert werden, z.B. hinsichtlich des Aufgabentyps oder der Art der Leistung. Auch sind nur vergleichsweise wenige Daten für die Kategorien 2 und 3 verfügbar, das heißt, der Bereich über 30°C ist noch nicht intensiv erforscht worden, obwohl er noch im zulässigen Bereich für Arbeitsräume liegt. Eine Erweiterung der Datenbasis wäre daher erstrebenswert.

3.8.4 Beurteilung der bisherigen Erklärungsmodelle hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf moderate Wärmebelastung

In diesem Unterkapitel werden die Erklärungsansätze aus den Kapiteln 3.2.1 bis 3.2.4 hinsichtlich ihrer Konsistenz mit den Ergebnissen der Meta-Analyse bewertet.

Arousal-Hypothese

Der hier betrachtete Bereich entspricht einer moderaten Wärmebelastung, d.h. ohne unkompensierbaren Anstieg der Körperkerntemperatur. Für diesen sollte auch das theoretische Modell nach Poulton [27] gelten, das in Kapitel 3.2.1 erläutert wurde und ein Abklingen über die Zeit nach einem sprunghaften Anstieg beim Eintreten postuliert. Der sprunghafte Anstieg beim Eintritt müsste sich beim Betrachten der unterschiedlichen Adaptationszeiten bemerkbar machen. Betrachtet man die Auswertung der Adaptationszeiten, fällt tatsächlich auf, dass in Studien, in denen die Probanden bereits nach weniger als einer halben Stunde mit den Leistungstests beginnen, die Leistung stärker beeinträchtigt ist als bei einer Adaptationszeit von über 30 Minuten. Diese Interpretation ist jedoch vorsichtig zu betrachten, da in den Effektstärken für die unterschiedlichen Adaptationszeiten alle Leistungstests enthalten sind und nicht nur diejenigen, die direkt im Anschluss

an die Adaptationszeit durchgeführt wurden. Der Trend lässt sich zudem auch über die einzelnen Kategorien zeigen. Beim Vergleich der neutralen mit der leicht-warmen Kategorie fällt die Verschlechterung der Leistung nicht so stark aus wie beim Vergleich der neutralen mit der warmen Kategorie. Die Effektstärken sind für die Studien mit vollständigen Daten auch signifikant und der Effekt für Kategorie 2 liegt in der Größenordnung eines mittleren Effektes. Betrachtet man die Studien mit Adaptationszeiten zwischen 30 und 60 Minuten, fällt der Effekt viel kleiner aus und ist auch nicht signifikant.

Weiterhin müsste auch ein Unterschied zwischen einfachen und komplexen Aufgaben feststellbar sein, denn diese benötigen, wie im Kapitel 3.2.1 erläutert, unterschiedliche Intensitäten des Arousals. So müssten komplexe Aufgaben weitaus weniger betroffen sein, da für sie ein niedrigeres Arousal, wie es bei der moderaten Wärmebelastung vorliegt, förderlicher ist. Betrachtet man die Auswertung über alle Kategorien, fällt auf, dass es zwischen einfachen und komplexen Aufgaben jedoch keine Unterschiede gibt. Beide verschlechtern sich leicht bei steigender Raumtemperatur. Werden die Studien allerdings nach Kategorien getrennt ausgewertet, müsste sich dagegen zeigen, dass die einfachen Aufgaben vor allem in der Kategorie 1 (d.h. der Vergleich einer neutralen mit einer leicht-warmen Kategorie) beeinträchtigt sind, die komplexen dagegen nicht, da das Arousal hier niedrig sein müsste. Es zeigt sich jedoch ein genau gegensätzlicher Trend. Die einfachen Aufgaben nehmen bei steigender Wärmebelastung stärker ab, die komplexen Aufgaben sind dagegen kaum beeinträchtigt. Das Arousal-Modell kann daher die Ergebnisse aus der Meta-Analyse nicht konsistent erklären. Scheinbar sind komplexe Aufgaben generell eher unempfindlich bezüglich erhöhten Raumtemperaturen, auch unabhängig vom Arousal, während einfache Aufgaben mit zunehmender Wärmebelastung immer stärker beeinträchtigt sind. Das Arousal-Modell wird daher als Erklärungsmodell hier nicht weiterverfolgt.

Cognitive Patterning Model

Wie in Kapitel 3.2.2 erläutert, werden bei diesem Modell insgesamt fünf Indikatorvariablen betrachtet. Tabelle 3-3 stellt die von den Autoren des Modells aufgestellten Wirkungsbeziehungen mit den in der Meta-Analyse ermittelten Dimensionen in Zusammenhang.

Wie zu sehen ist, kann dieses Modell mit den gewählten Indikatorvariablen kein sehr differenziertes Bild der Wirkung von moderater Wärmebelastung zeigen. Schnelligkeit, Genauigkeit und Kurzzeitgedächtnisaufgaben verschlechtern sich.

Zur Arousal-Komponente kann keine Aussage getroffen werden, siehe dazu die Ausführungen zur Arousal-Hypothese. Auch zur Selektivität kann keine Aussage getroffen werden. Um die Selektivität zu bewerten, werden dual-task Aufgaben herangezogen. Da für diese Analyse jedoch nur zwei Studien mit solchen Aufgaben auswertbar waren und diese Effektstärken zwar eine stark negative Richtung aufweisen, jedoch nicht signifikant sind, kann darüber keine Aussage getroffen werden.

Tabelle 3-3 Vergleich der Indikatorvariablen für Hitze und moderate Wärmebelastung.

Stressor	Beschreibung	Indikatorvariablen				
		Aktiviert-heit	Selekti-vität	Schnellig-keit	Genauig-keit	STM
Hitze [30]	30-40°C WBGT	+(?)	+	0	-	0
Moderate Wärmebelastung	20-35°C operative Temperatur	?	?	-	-	-

Daher ist das Cognitive Patterning Modell für die Erklärung des Zusammenhangs auf Basis dieses zusammengetragenen Wissensstandes nicht geeignet, da zwei von fünf Indikatorvariablen nicht bewertet werden können. Was gesagt werden kann, ist, dass offensichtlich für Hitze und moderate Wärmebelastungen unterschiedliche Wirkungsbeziehungen vorliegen und möglicherweise für moderate Wärmebelastung eine oder mehrere andere Indikatorvariablen gefunden werden müssen.

Environmental Comfort Model

Das Environmental Comfort Model stellt, wie in Kapitel 3.2.3 beschrieben, eine sehr viel übergeordnetere Einordnung des Phänomens dar. Sind die physikalischen Bedingungen eines Raumes nicht adäquat gestaltet, so entsteht ein „misfit“ zwischen Person und Umgebung, d.h. die Umgebung ist hinderlich für die Erledigung der Aufgabe und sorgt somit dafür, dass die Person zusätzlich Energie für die Kompensation der ungünstigen Raumtemperatur aufwenden muss, was Stress verursacht. Dies scheint tatsächlich gegeben zu sein, denn die Meta-

Analyse zeigte eine Verschlechterung der Leistung bei erhöhter Raumtemperatur. Allerdings ist das Modell relativ weit gefasst und es stellt keine kritische Variable zur Verfügung, die erklären könnte, warum der „misfit“ entsteht. Daher kann dieses Modell nicht als Erklärungsmodell, wie es im Sinne dieser Arbeit dargestellt werden soll, dienen.

Maximum-Adaptability Model

Dieses Modell geht, wie in Kapitel 3.2.4 beschrieben von der zentralen Annahme aus, dass lediglich eine kritische Variable existiert, deren Veränderung auch eine Veränderung der Leistungsfähigkeit bewirkt. Diese Variable ist der nicht durch thermoregulatorische Maßnahmen kompensierbare Anstieg der Körperkerntemperatur. Da im moderat-warmen Bereich dieser Anstieg jedoch nicht auftritt, sollte nach diesem Modell keine Änderung der Leistungsfähigkeit erkennbar sein. Da dies nicht zutrifft, sondern eine Verschlechterung erkennbar ist (auch wenn sie klein ist), liefert dieses Modell keinen ausreichenden Erklärungsansatz für den moderat-warmen Bereich, für den folglicherweise eine andere Schlüsselvariable vorliegen muss.

3.9 Fazit zum Stand des Wissens und weiterer Forschungsbedarf

Die Meta-Analyse hat gezeigt, dass moderate Wärmebelastung ganz generell einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Menschen hat. Weiterhin wurde deutlich, dass die Expositionszeit eine wichtige Rolle spielt. Je länger eine Person einer Wärmebelastung ausgesetzt ist, umso mehr verschlechtert sich ihre Leistung. Dies wird verstärkt durch die Intensität der Wärmbelastung, d.h. ob die Raumtemperatur nur leicht erhöht ist oder bereits erheblich, d.h. über 30°C. Je wärmer es ist und je länger die Exposition dauert, umso mehr verschlechtert sich die Leistung. Dabei ist zu beachten, dass für die höheren Temperaturen und längeren Expositionszeiten nur sehr wenige Studien vorliegen, deren Effektstärken allerdings stark auf diesen Trend hindeuten. Auch die Adaptationszeit scheint einen Einfluss zu haben. Beginnen die Probanden nach dem Eintreten sehr schnell mit den Aufgaben, verschlechtert sich die Leistung stärker als bei einer längeren Adaptationszeit, in der das Thermoregulationssystem Zeit hat, sich auf die neuen Raumbedingungen einzustellen. Weiterer Forschungsbedarf besteht vor allem in der genaueren Differenzierung der Moderatoren in den einzelnen Kategorien der Wärmebelastung, um eine genauere Auflösung über die Intensität der Wärmebelastung und ihrer Wirkung auf die Leistung zu erhalten.

Hinsichtlich der Erklärungsmodelle lässt sich feststellen, dass keines der vorgestellten Modelle vollständig dazu geeignet ist, den Einfluss moderater Wärmebelastung auf die Leistungsfähigkeit zu erklären. Das Cognitive Patterning Modell und das Maximum Adaptability Modell liefern nur für den Bereich der Hitzearbeit gute Erklärungsvariablen, die Arousal-Hypothese und das Environmental Comfort Modell sind zu unspezifisch, um eine kritische, messbare Variable zur Erklärung bereitzustellen. Daher wird im folgenden Kapitel eine neue, mögliche Erklärungsvariable eingeführt, die für den moderat-warmen Bereich als Erklärungsvariable dienen kann.

4 Entwicklung einer Theorie zum Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit mit der Selbstkontrolle als Schlüsselvariable

Die Ergebnisse aus der Meta-Analyse in Kapitel 3 haben gezeigt, dass eine erhöhte Raumtemperatur durchaus einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit haben kann. Jedoch ist zu beachten, dass der Effekt klein ist und damit leicht durch andere Einflüsse überlagert werden kann und somit fälschlicherweise davon ausgegangen wird, dass die Leistung unter moderater Wärmebelastung nicht beeinträchtigt wird. Zudem stehen, anders als beispielweise im Bereich der Hitzearbeit, keine schlüssigen Erklärungsmodelle zur Verfügung, die eine mögliche Ursache für Leistungseinbußen liefern können. Die im Bereich der Hitzearbeit etablierten Modelle und Erklärungsvariablen lassen sich dabei zudem nicht einfach auf den moderat-warmen Bereich übertragen. Daher muss eine andere Erklärungsvariable gefunden und ein Modell etabliert werden, in dessen Kontext Leistungseinbußen bei moderat erhöhten Raumtemperaturen erklärt werden können.

Dazu wird in diesem Kapitel zunächst ein genereller Rahmen aufgezeigt. Dieser setzt die physikalischen Bedingungen in einem Arbeitsraum zunächst in Bezug zu Modellen, die generell Stress und Beanspruchung an Arbeitsplätzen abbilden, d.h. es soll ein ganzheitlicher Kontext aufgezeigt werden, in dem auch andere Belastungen an Büroarbeitsplätzen berücksichtigt werden. In einem nächsten Schritt wird als mögliche Schlüsselvariable das Konstrukt der Selbstkontrolle eingeführt, das Stärke-Modell der Selbstkontrolle erläutert und in den Kontext der moderaten Wärmbelastung eingeordnet.

4.1 Das Job-Demands-Resources Model als Ausgangpunkt

Ausgangspunkt aller weiteren Überlegungen bildet das Job-Demands-Resources Model von Bakker & Demerouti [125]. Mit diesem Modell lassen sich verschiedene Aspekte des Arbeitsverhaltens von Mitarbeitern abbilden, beispielsweise Wohlbefinden, Burnout, Leistung [126] oder Abwesenheitsraten [127].

Grundlegende Annahme ist, dass jede Arbeitssituation durch spezifische Faktoren gekennzeichnet ist, die sich ganz allgemein in Anforderungen und Ressourcen einteilen lassen. Anforderungen umfassen dabei generell alle Aspekte einer Arbeitsaufgabe, die mit physischen und bzw. oder psychischen Kosten verbunden sind. Der Begriff der Kosten umfasst dabei allerdings keine monetäre Komponente, sondern bezieht sich vielmehr auf Gegebenheiten an einem Arbeitsplatz, die einen andauernden Einsatz von Fähigkeiten und Fertigkeiten und Anstrengungs-bereitschaft erfordern. Der Mitarbeiter muss also sein (spezielles) Wissen einbringen, er muss sich anstrengen und Mühe investieren (beispielsweise weil die Aufgabe sehr komplex ist, was auch eine Anforderung darstellt), um das Aufgabenziel zu erreichen. Zusätzliche Anforderungen können sich auch aus der Arbeitsumgebung, in der die Person arbeitet ergeben, beispielsweise eine ungünstige physikalische Raumumgebung, bei der sich der Mitarbeiter noch mehr anstrengen muss, um das gesetzte Ziel zu erreichen.

Ressourcen sind dagegen alle Gegebenheiten, die dazu beitragen, Aufgabenziele zu erreichen, die zuvor beschriebenen Anforderungen zu reduzieren und auch die persönliche Entwicklung und Erfahrung zu fördern. Darunter werden vor allem Ressourcen auf unternehmensbezogener Ebene (z.B. Bezahlung oder Karriere-chancen), auf interpersonaler Ebene (z.B. Qualität der zwischenmenschlichen Beziehungen, Verhältnis zum Vorgesetzten) oder auf arbeitsorganisatorischer Ebene (z.B. Entscheidungsmöglichkeiten) verstanden.

Nicht beinhaltet sind hier Ressourcen auf individueller Basis, also die Art und Weise, wie und wie effizient eine Person mit einer Stresssituation umgeht (siehe [128]). Diese stellen innerhalb dieses Modells explizit keine Ressourcen dar. Es gibt eher Hinweise darauf, dass das Vorhandensein von organisatorischen oder sozialen Ressourcen, wie sie in diesem Modell erläutert werden, die Entwicklung persönlicher Ressourcen fördert.

In diesem Modell lassen sich somit zwei unterschiedliche Prozesse beobachten. Zum einen, der eher negativ bewertete anstrengungsgetriebene Prozess, der daraus resultiert, dass die Anforderungen an die Arbeitsaufgabe hoch sind, eine

möglicherweise dauerhafte Beanspruchung des ausführenden Mitarbeiters verursachen und demzufolge zu Erschöpfung und verschlechtertem Wohlbefinden, Burnout oder erhöhten Abwesenheitsraten führen können. Demgegenüber steht ein motivationsbasierter Prozess, der besagt, dass die oben beschriebenen Ressourcen ein erhöhtes Engagement für die Arbeitsaufgabe und somit bessere Arbeitsergebnisse fördern können. Somit wirken diese Ressourcen als eine Art Puffer für Anforderungen, die für den Mitarbeiter zu Stress und Beanspruchung führen können. Bild 4-1 zeigt das Modell mit beiden Prozessen. Im oberen Teil ist der anstrengungsgetriebene Prozess zu finden, im unteren der motivationale Prozess, die sich beide gegenseitig beeinflussen.

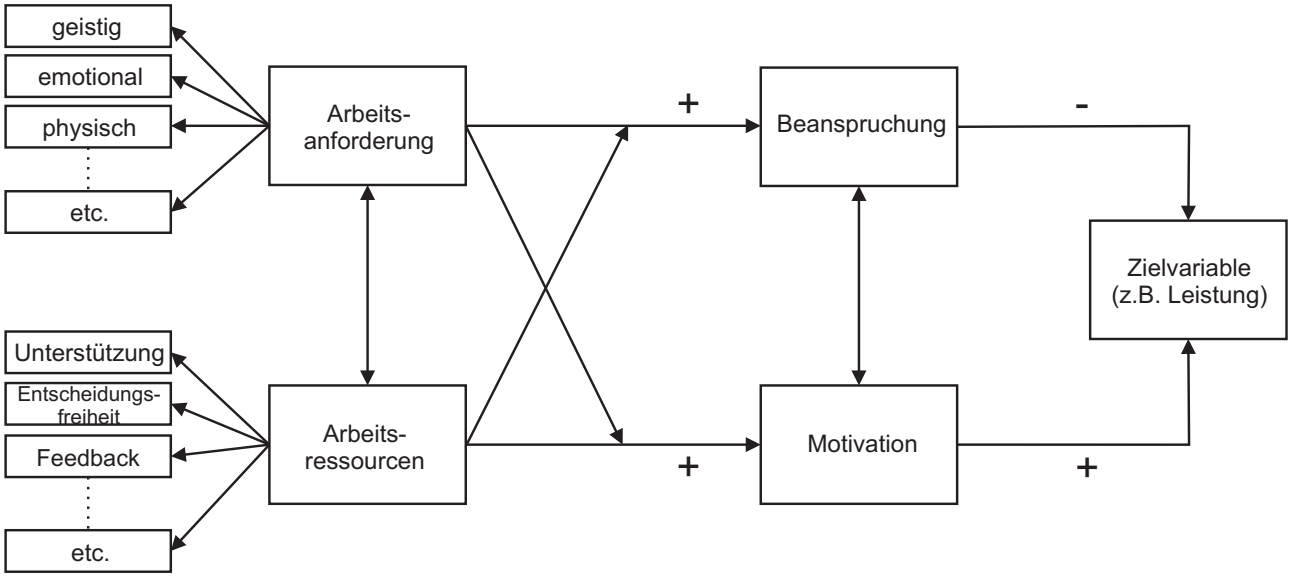


Bild 4-1 Job-Demands-Ressources Model von Bakker & Demerouti, adaptierte und übersetzte Darstellung nach [125].

Liegen bei einer Arbeitsaufgabe Anforderungen vor, die sehr ungünstig sind, dann wird sich eine Beanspruchung des Mitarbeiters einstellen. Wie bereits erwähnt, fallen unter den Begriff der Anforderung auch die physikalischen Bedingungen, unter denen die Aufgabe bearbeitet wird. Sind also beispielsweise die Lichtverhältnisse oder die raumklimatischen Bedingungen nicht adäquat, so werden sich Anzeichen für eine Beanspruchung des Raumnutzers feststellen lassen. Diese Anzeichen lassen sich unter dem Begriff der leistungsbewahrenden Strategien subsummieren. Diese sind von Hockey aufgezeigt worden [129] und lassen sich konkret an Probanden messen.

Liegt eine Beanspruchung vor, wird zunächst das zentrale Nervensystem die sympathische Aktivität steigern und die subjektiv empfundene Anstrengung wird

steigen. Die Leistung nimmt zwar in diesem Stadium noch nicht ab, jedoch lassen die erhöhte Aktiviertheit und die gestiegene subjektive Anstrengung einen Rückschluss darauf zu, dass die so genannten kompensatorischen Kosten, die zur Aufrechterhaltung der Leistung nötig sind, steigen. Zudem wird eine Veränderung der Aufmerksamkeitsbreite zu beobachten sein, d.h. die Selektivität nimmt zu und periphere bzw. als unwichtig erachtete Reize werden nicht mehr wahrgenommen. Zudem nehmen Ermüdungserscheinungen zu. Diese können sich beispielsweise in einer Zunahme von riskanten Verhaltensweisen äußern oder in einem Anstieg der subjektiv empfundenen Ermüdung. Müssen diese kompensatorischen Maßnahmen über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten werden, so werden die energetischen Ressourcen des Individuums erschöpft.

Lassen sich diese leistungsbewahrenden Strategien feststellen, liegt eine Beanspruchung des Individuums vor und der anstrengungsgetriebene Prozess des Modells kommt zum Tragen. Es gilt also zunächst zu überprüfen, ob moderate Wärmebelastung diesen Prozess auslösen kann und die leistungsbewahrenden Strategien messbar werden.

Der zweite Prozess, die motivationale Komponente, ist durch das Vorhandensein von externen Ressourcen gekennzeichnet, d.h. organisatorischen oder sozialen Maßnahmen, die dazu beitragen, die negativen Effekte der Anforderungen abzumildern und damit auch helfen, die leistungsbewahrenden Strategien zu vermindern und somit die energetischen Ressourcen des einzelnen Individuums zu schonen. Wie bereits erwähnt und wie aus den vorhergehenden Erläuterungen ersichtlich, ist die energetische Ressource des Individuums selbst nicht Teil dieses motivationalen Pfades. Für das Beispiel eines nicht optimalen Raumklimas lassen sich hier beispielsweise organisatorische Maßnahmen wie das Lockern des Bekleidungskodex anführen oder die Möglichkeiten, die Arbeitszeit in die frühen Morgen- oder späteren Abendstunden zu verlagern, in denen die Räume nicht so stark überhitzen. Dies ist jedoch nicht der Fokus dieser Arbeit, sondern wäre schon der nächste Schritt. Daher wird im späteren Experiment der motivationale Teil dieses Modells kontrolliert, bespielweise durch einen festgelegten Bekleidungsgrad. Ist der Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung, also die Anforderung, und ihrer Auswirkung auf die Zielvariable, also die Leistung bekannt, dann können gezielt externe Ressourcen geschaffen werden, um den schädlichen Einfluss von zu warmen Räumen auszugleichen.

Das Job-Demands-Ressources Model ist demzufolge als übergeordneter Rahmen zu sehen. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf der Herausarbeitung des anstrengungsgetriebenen Prozesse und der Klärung, was die Beanspruchung durch die erhöhte Raumtemperatur bewirkt. Dazu wird ein weiteres Erklärungsmodell benötigt, das eine Beziehung zwischen der energetischen Ressource eines Individuums und seiner Leistungsfähigkeit erklären kann.

4.2 Das Stärke-Modell der Selbstkontrolle

In vorausgegangenen Studien zu moderater Wärmebelastung wurde oftmals postuliert, dass die Probanden in den Experimenten möglicherweise durch erhöhte Anstrengung die Leistung aufrechterhalten können, so dass keine Leistungsunterschiede in den einzelnen Temperaturbedingungen feststellbar sind (z.B. [39], [45], [112]). Dieses Phänomen kann durch das psychologische Konstrukt der Selbstregulation im weiteren bzw. der Selbstkontrolle im engeren Sinne beschrieben werden [130], [131]. Sie umfasst alle Verhaltenssteuerungen eines Individuums, beispielsweise die Steuerung von Aufmerksamkeit, Emotionen, Gedanken [130], [132]. Erfolgt diese Verhaltenssteuerung auf einer unbewussten Ebene spricht man von Selbstregulation, wird sie bewusst durchgeführt, spricht man von Selbstkontrolle [132], [133]. Diese Steuerung des Verhaltens bzw. die Kontrolle von Impulsen ist wesentlich für das Erreichen vieler langfristiger Ziele im Leben eines Menschen. So ist Selbstkontrolle ein maßgeblicher Parameter für schulischen Erfolg [134], [135] bzw. für Erfolg im Arbeitsleben [136].

Die Ausübung von Selbstkontrolle ist wiederum nicht unbegrenzt möglich. Experimentelle Untersuchungen zeigen, dass Aktivitäten, die Selbstkontrolle erfordern, auf eine begrenzte Ressource zugreifen, z.B. [131], [137], [138], [139]. Diese Ressource ist zentraler Natur, d.h. unabhängig von der Art der Selbstkontrolle, die ausgeübt werden muss, wird die Ressource für alle nachfolgenden Aktivitäten, die ebenfalls Selbstkontrolle benötigen, gemindert. Die Ressource ist dabei mit einem Muskel vergleichbar, der ebenfalls nach einer gewissen Zeit der Anstrengung durch eine Belastung erschöpft ist und keine Kraft mehr ausüben kann. Diese Erkenntnisse wurden im so genannten Stärke-Modell der Selbstkontrolle zusammengefasst. Übt man also fortwährend Selbstkontrolle aus, erschöpft sich die Ressource immer mehr, bis sie ganz aufgebraucht ist. Soll dann eine Aufgabe durchgeführt werden, die Selbstkontrolle erfordert, wird sich die Leistung bei dieser Aufgabe deutlich verschlechtern.

Die Art und Weise auf die Selbstkontrolle ausgeübt wird, kann sehr verschieden sein. Insgesamt werden sieben verschiedene Dimensionen von Selbstkontrolle unterschieden. Selbstkontrolle wird benötigt bei der Kontrolle von Aufmerksamkeit, Emotionen, Impulsen und Gedanken, bei kognitiven und Entscheidungs-findungsprozessen und sozialen Interaktionen [132].

Experimentell überprüft wird dieses Modell mittels so genannter dual-task-Experimente [132]. Dabei bearbeitet eine Probandengruppe zwei Aufgaben hintereinander, die Selbstkontrolle erfordern, während bei einer Kontrollgruppe nur die zweite Aufgabe Selbstkontrolle erfordert, die erste dagegen die Ressource nicht erschöpfen sollte. Dabei werden Aufgaben verwendet, die in der Regel geübte Prozesse abfragen, beispielsweise einfache Rechenaufgaben und die nicht das Überwinden eines Impulses oder einer Gewohnheit erfordern. Diese dual-task Experimente sind nicht zu verwechseln mit den dual-task Aufgaben aus der Meta-Analyse in Kapitel 3, bei denen zwei Aufgaben gleichzeitig bearbeitet werden.

Beeinflusst wird dieser Zusammenhang durch negativen Affekt. Experimente zeigen, dass das Ausüben von Selbstkontrolle und negativer Affekt zusammenhängen [132]. Dies wird dadurch erklärt, dass der negative Affekt zusätzlich die Selbstkontrollressource beansprucht, da aktive Affektregulation auch Selbstkontrolle erfordert. Weitere Einflussfaktoren sind Ermüdung bzw. Anstrengung, bei denen vermutet wird, dass sie Mediatoren darstellen [132]. Auch zwischen Selbstkontrolle und Motivation wird ein Zusammenhang vermutet, dieser ist jedoch nicht klar und eindeutig zu benennen. Es wird vermutet, dass die Motivation bei Beanspruchung der Selbstkontrollressource dafür sorgt, dass die Aufgabenziele auf ihre Wertigkeit hin überprüft werden. Wird also die Selbstkontrollressource beansprucht, sprich bearbeitet die Person eine Aufgabe, die anstrengend und anspruchsvoll ist, dann sinkt möglicherweise die Motivation und das Aufgabenziel wird als weniger wichtig wie zu Beginn der Aufgabe erachtet. Dies wiederum führt dazu, dass die Leistung abnimmt, weil die Ressource geschont werden soll, oder, wenn das Aufgabenziel entsprechende Wichtigkeit besitzt, die Leistung durch Kompensation aufrechterhalten werden kann.

Ein weiterer Aspekt ist die individuelle Fähigkeit zur Selbstkontrolle. Diese ist von Person zu Person unterschiedlich ausgeprägt. Es gibt Hinweise darauf, dass bei Personen mit einem hohen Grad an Selbstkontrollfähigkeiten die Ressource für die Selbstkontrollkapazität größer ist und sie somit die Leistung eher aufrechterhalten

können als Personen mit niedrig ausgeprägter Selbstkontrollfähigkeit. Die Forschungsergebnisse hierzu sind allerdings nicht so zahlreich und in sich konsistent, dass von einem gesicherten Zusammenhang ausgegangen werden kann [132]. Allerdings ist diese Variable in einem potentiellen Erklärungsansatz erst einmal mit aufzunehmen und zu überprüfen.

Nachteilig an diesem Modell ist, dass die Ressource bislang noch nicht direkt gemessen werden kann, sondern nur indirekt sichtbar wird, beispielsweise über subjektive Angaben zur aktuellen Selbstkontrollkapazität, offensichtliche Leistungseinbußen bei Aufgaben, die Selbstkontrolle erfordern oder physiologischen Korrelaten wie dem Blutzuckerspiegel [140]. So ist es beispielsweise auch nicht eindeutig zu differenzieren, welche Rolle die Motivation in diesem Modell spielt und ob der Effekt eventuell auch über ein reines Motivationsmodell erklärt werden kann, ohne die Annahme einer zentralen begrenzten Ressource [132].

Dennoch gibt es sehr viele in sich konsistente Forschungsergebnisse zu diesem Modell, so dass die Plausibilität gewährleistet ist. Zudem bietet es einen guten Ansatzpunkt, um den Einfluss von moderater Wärmebelastung zu erklären. Dies würde erklären, warum nur manche Aufgaben von erhöhter Raumtemperatur beeinträchtigt werden und andere nicht. Ferner ist aus einigen Temperaturstudien bekannt, dass steigende Raumtemperaturen die Stimmung verschlechtern, die Anstrengung steigt und die Ermüdung zunimmt, ohne dass jedoch die Leistung abnimmt. Da die Expositionszeiten hier allerdings immer relativ kurz waren und meist Aufgaben gewählt wurden, die typische Büroaufgaben abbilden sollten, wäre es möglich, dass bei längerer Expositionszeit genau die Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen je nach Raumtemperatur schlechter bearbeitet werden. Im nachfolgenden Unterkapitel wird die Übertragung des Modells auf moderate Wärmebelastung erläutert.

4.3 Übertragung auf den Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit

Grundgedanke des adaptierten Modells ist die Hypothese, dass das Arbeiten unter moderater Wärmebelastung ebenso Selbstkontrollressourcen benötigt wie die Bearbeitung von Aufgaben, die eine Überwindung oder Kontrolle von Gedanken, Impulsen oder Emotionen voraussetzen. Aus physiologischer Sicht lässt sich dazu herleiten, dass die moderate Wärmebelastung eine Beanspruchung im Körper

verursacht und das menschliche Thermoregulationssystem permanent regeln muss, um zu verhindern, dass die Körperkerntemperatur ansteigt (dann würde dieser Mechanismus zum Tragen kommen und die Veränderung der Körperkerntemperatur wäre alleinige kritische Variable was die Leistungsverschlechterung betrifft, siehe das Maximum-Adaptability Model in Kapitel 3.2.4).

Gleichzeitig muss der Raumnutzer noch eine Aufgabe bearbeiten, die hohe Anforderungen an ihn stellt bzw. anstrengend oder womöglich auch langweilig und eintönig ist. Dadurch wirken zwei Belastungen gleichzeitig auf ihn und, auch wenn womöglich zu Anfang die Leistung sich nicht verschlechtert, so sollten sich im Verlauf eines Arbeitstages Einbußen bei der Leistung feststellen lassen, die Dauer der Exposition wirkt also als Moderator hinsichtlich der einwirkenden Belastungen. Dies betrifft allerdings nur solche Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, die übrigen Aufgaben verursachen keine zusätzlichen Beanspruchung und sollten daher ohne Beeinträchtigungen lösbar bzw. nur bei deutlich erhöhten Raumtemperaturen und bzw. oder langen Expositionszeiten Unterschiede zeigen.

Wie in Kapitel 4.2 erläutert, stehen insbesondere negativer Affekt, Anstrengung und Ermüdung in Zusammenhang mit der Erschöpfung der Ressource, ebenso vermutlich die individuell verschieden ausgeprägte Selbstkontrollfähigkeit. Diese Parameter beeinflussen in ihrer Kombination die „Höhe des Füllstandes“ also die Höhe der tatsächlich vorhandenen Ressource. Inwieweit dann die vorhandene Ressource eingesetzt wird, um Leistung zu erzielen, hängt wiederum von motivationalen Gesichtspunkten ab, nämlich wie die Aufgabe in ihrer Wichtigkeit bewertet wird. Wird sie als eher unwichtig bewertet, wird die Ressource möglicherweise geschont, um spätere Aufgaben dafür besser bearbeiten zu können, wird die Aufgabe als wichtig bewertet, wird die Ressource dafür eingesetzt um die Aufgabe gut zu bearbeiten, wodurch die Höhe der verfügbaren Ressource abnimmt und bei folgenden Aufgaben, die auch wiederum Selbstkontrolle benötigen, Leistungseinbußen zu verzeichnen sind.

Bild 4-2 zeigt das Modell grafisch. Die tatsächliche Höhe bzw. Verfügbarkeit der Ressource ist allerdings nicht direkt messbar, sondern, wie bereits in Kapitel 4.2 erwähnt, nur über indirekte Ersatzgrößen. Daher sind die wesentlichen Einflussgrößen zusammen mit der Ressource selbst als ein Block zusammengefasst worden, da die Beziehung zwischen diesen einzelnen Variablen

momentan noch nicht aufgelöst werden kann. Im nachfolgenden Experiment soll das Modell überprüft werden.

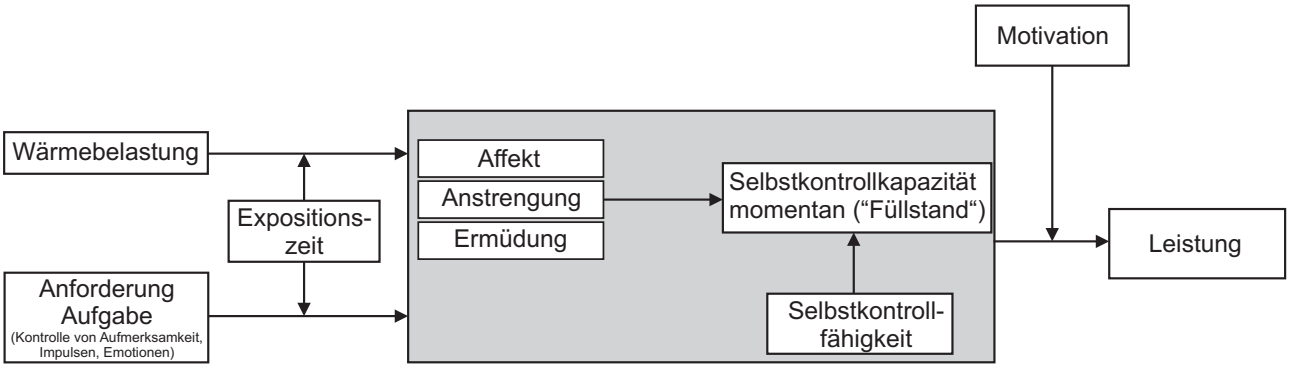


Bild 4-2 Modell zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit.

5 Experimentelle Überprüfung

In einem Probandenexperiment soll überprüft werden, ob der im vorangegangen Kapitel erläuterte Ansatz, die Leistungsveränderungen über den Mechanismus der Selbstkontrolle zu erklären, plausibel ist. Dazu sind zunächst aus den bisher gewonnen Erkenntnissen und dem in Kapitel 4 erläuterten Modell Hypothesen abzuleiten, die in Kapitel 5.1 erläutert werden. Im Anschluss wird der Aufbau und Ablauf des Experiments dargestellt, die Auswertung und kritische Bewertung des Modells aus Kapitel 4 schließen das Kapitel ab.

5.1 Hypothesen

Gemäß dem in Kapitel 4.1 erläuterten Job-Demands-Ressources Model stellt moderate Wärmebelastung eine Anforderung dar, unter der die Arbeitsaufgaben zu bewältigen sind. Dementsprechend müssten erhöhte Raumtemperaturen eine Beanspruchung der Personen im Raum verursachen und demzufolge müssten auch die leistungsbewahrenden Strategien erkennbar werden. Daher lautet die Hypothese 1 wie folgt:

<u>Hypothese 1</u>:

Moderate Wärmebelastung stellt einen Stressor bzw. gemäß dem Job-Demands-Ressources Model eine Anforderung dar und folglich verursacht sie eine Beanspruchung des Individuums im Vergleich zu einer thermisch neutralen Kategorie.

Im Experiment sollten dann eine erhöhte Aktivierung, eine Steigerung der subjektiv empfundenen Anstrengung und Ermüdung, sowie eine Verengung der Aufmerksamkeitsbreite und Zunahme der Selektivität erkennbar sein.

Das Job-Demands-Ressources Model stellt zudem weiter fest, dass beim Vorliegen einer Beanspruchung die energetischen Ressourcen des Individuums erschöpft werden können. Als maßgebliche energetische Ressource, die unter moderater Wärmebelastung gefordert wird, ist die Selbstkontrolle erläutert worden. Daher lautet Hypothese 2 wie folgt:

Hypothese 2:
Moderate Wärmebelastung beansprucht die Ressourcen der Selbstkontrollkapazität.

Überprüfbar ist dies im Experiment sowohl über subjektive Fragebögen nach der aktuellen Selbstkontrollkapazität, als auch über die in Kapitel 4.2 erläuterte Versuchsmethodik des dual-task-Experiments. Die Leistung bei den Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, nimmt ab, sobald die Ressource erschöpft ist. Zusätzlich lässt sich die Wirkung der moderaten Wärmebelastung auch über physiologische Messungen des Blutzuckerspiegels nachweisen.

Aus der Meta-Analyse ist bekannt, dass die Expositionszeit zudem einen wichtigen Faktor hinsichtlich der Einwirkung von moderater Wärmebelastung darstellt. Steigt die Expositionszeit an, so ist der negative Effekt auf die Leistung potentiell größer. Daher lautet Hypothese 3 wie folgt.

Hypothese 3:
Der Effekt moderater Wärmebelastung auf die Selbstkontrollkapazität wird moderiert von der Expositionszeit.

Dabei wirkt allerdings nicht nur die Expositionszeit moderierend, sondern auch der Grad der Wärmebelastung, d.h. die tatsächliche Raumtemperatur und die Größe der Abweichung vom Komfortbereich. Daher lautet Hypothese 4 wie folgt:

Hypothese 4:
Der Effekt moderater Wärmebelastung auf die Selbstkontrollkapazität wird moderiert vom Grad der Wärmebelastung.

Diese Hypothese ist nicht explizit in dem Modell in Kapitel 4.3 enthalten, dort wird aus Darstellungsgründen nur auf eine bestimmte moderate Wärmebelastung Bezug genommen. Nichtsdestotrotz könnte der Effekt auf die Leistung insgesamt

größer ausfallen, wenn die Wärmebelastung größer ist, aber an dem Modell und den darin angenommenen Beziehungen ändert sich nichts.

Weiterhin ist zu vermuten, dass auch die individuelle Selbstkontrollfähigkeit einen Einfluss darauf hat, wie groß die Ressource ist und damit auch, wie lange Selbstkontrolle ausgeübt werden kann. Hypothese 5 lautet daher wie folgt:

Hypothese 5:
Die individuelle Selbstkontrollfähigkeit moderiert den Effekt moderater Wärmebelastung auf die Leistung.

Diese Hypothesen werden in einem Probandenexperiment überprüft, das nachfolgend erläutert wird.

5.2 Material und Methoden

Zur Planung des Experiments ist es zunächst nötig, eine Entscheidung über das Versuchsdesign zu treffen. Im Hinblick auf das Studienziel, nämlich intra-individuelle Unterschiede zwischen den einzelnen Temperaturbedingungen herauszuarbeiten, wurde ein so genanntes Messwiederholungsdesign gewählt. Dabei stehen also nicht die interindividuellen Leistungsunterschiede (also zwischen den Probanden), sondern die Leistungsunterschiede einer Person bei verschiedenen Bedingungen im Fokus. Jeder Proband durchläuft also alle Experimentalbedingungen. Dies hat gegenüber einem Design mit unabhängigen Stichproben, in dem jeder Proband nur eine Bedingung durchläuft, den Vorteil, dass hinsichtlich der thermischen Belastung jeder Proband als sein eigener Referenzwert gesehen werden kann. Es können also keine Verzerrungen der Ergebnisse dadurch auftreten, dass die verschiedenen Temperaturbedingungen sehr unterschiedlich wahrgenommen werden. Das Messwiederholungsdesign hat jedoch auch Nachteile, zum einen hinsichtlich der Verwendung von Leistungstests und zum anderen, was die statistische Auswertung betrifft, denn die einzelnen Messungen sind nicht unabhängig voneinander, da die gleichen Personen gemessen wurden (Für weitere Erläuterungen und Vergleiche des Messwiederholungsdesigns mit einem Design aus unabhängigen Stichproben, siehe [141]). Das Auswerteverfahren wird in Kapitel 5.3 erläutert.

Bei den Leistungstests ergibt sich dagegen die Problematik, dass entsprechend viele so genannte Parallelformen für jede Aufgabe vorliegen müssen, da die Probanden die gleiche Aufgabe mehrmals bearbeiten müssen, die einzelnen

Aufgabenteile aber nicht dieselben sein dürfen. Dies ist gut machbar bei Aufgaben, die beispielsweise Zahlen oder Buchstaben verarbeiten, da dort lediglich andere Zahlenkombinationen verwendet werden können und die Möglichkeit verschiedener Zahlenkombination sehr hoch ist.

Schwieriger ist dies bei Tests wie Korrekturlesen, da für jeden Testzeitpunkt ein Text vorliegen muss, der ungefähr gleich schwer wie die anderen ist, sich aber doch deutlich von den bisher dargebotenen Texten unterscheidet. Zudem ist bei Messwiederholungsdesigns von einem Lerneffekt auszugehen, d.h. beim zweiten Bearbeitungszeitpunkt wird der Test vermutlich besser bearbeitet werden, unabhängig von der Raumtemperatur [141]. Dem kann mit Hilfe einer Trainingseinheit entgegengewirkt werden. Zudem wurde die Reihenfolge der Temperaturbedingungen zufällig gewählt, so dass sich der Lerneffekt bei allen Temperaturbedingungen gleichmäßig einstellt und somit wieder ausmittelt.

Um den Lerneffekt möglichst gering zu halten, bearbeiteten die Probanden jeden Test im Vorfeld zweimal. Somit waren zusammen mit den vier Temperaturbedingungen, in denen jeweils vier Testdurchgänge abliefen, von jedem Test 18 Parallelversionen nötig. Um diese große Anzahl verlässlich zu gewährleisten, wurden in diesem Experiment vorgeblich Aufgaben verwendet, die Kombinationen von Zahlen und Buchstaben als Testmaterial beinhalteten, um durch die große Anzahl von möglichen Kombinationen auch tatsächlich vergleichbare Parallelversionen zu erhalten. Auf die Verwendung von Korrekturleseaufgaben oder Kreativitätsaufgaben und anderen Aufgaben, die eine subjektive Einschätzung der Gleichwertigkeit erfordert hätten, wurde in diesem Experiment verzichtet.

Im folgenden Unterkapitel werden die eingesetzten Tests, Fragebögen und Messungen beschrieben. Alle Fragebögen und Testaufgaben finden sich im Anhang C und D.

5.2.1 Leistungstests

Die Auswahl der Leistungstests orientierte sich zum Einen an der in Kapitel 4 erläuterten Hypothese, dass das Konstrukt der Selbstkontrolle möglicherweise eine Schlüsselvariable darstellt, um Leistungseinbußen zu erklären. Zum Vergleich wurden weitere Aufgaben ausgewählt, die keine Selbstkontrolle benötigen sollten und sich damit unter moderater Wärmebelastung auch nicht verschlechtern sollten.

Weiterhin wurden die Aufgaben auch im Hinblick auf die meta-analytischen Kategorien ausgewählt, um die Datenbasis zu vergrößern.

Um den Einfluss der Selbstkontrolle zu messen, wurden vier Aufgaben verwendet. Eine Aufgabe war der Zahlenspannentest, bei dem sich die Probanden eine Abfolge von Zahlen merken müssen und diese nach Ablauf der Zahlenfolge wiedergeben sollen (z.B. [142]). Ist die Antwort korrekt, erhöht sich die Spanne um eine Zahl. Ist die Antwort falsch, bleibt die Spanne zunächst gleich, ist die darauf folgende Antwort ebenfalls falsch, verringert sie sich um eine Zahl. Die maximale Länge der Spanne beträgt 9 Zahlen, die kürzeste, mit der auch begonnen wird, umfasst drei Zahlen. Diese Aufgabe an sich stellt jedoch noch keine hohen Anforderungen an die Selbstkontrolle, daher schließt sich an diesen Test ein zweiter an. Bei diesem müssen die Probanden sich ebenfalls Zahlen merken und wiedergeben, diesmal allerdings in umgekehrter Reihenfolge der Darbietung. Dies erhöht den Selbstkontrollaufwand, da hier das typische Antwortmuster (die Wiedergabe nach der Erscheinungsreihenfolge) überwunden werden muss, und die Zahlen im Kopf erst umgestellt werden müssen. Ausgewertet werden dabei folgende Maße, jeweils für die Vorwärts- und die Rückwärts-Variante separat: Maximale Länge der Zahlenspanne (d.h. maximale Anzahl der richtig wiedergegebenen Zahlen), bevor zwei aufeinanderfolgende Fehler auftreten, die maximale Zahlenspanne (d.h. die Anzahl der Zahlen in der längsten, richtig wiedergegebenen Zahlenabfolge), die Anzahl der Durchgänge (von insgesamt 14), bevor zwei aufeinanderfolgende Fehler auftreten, die mittlere Zahlenspanne (d.h. die mittlere Länge aller richtig wiedergegebenen Zahlenketten) und die Reaktionszeit.

Der zweite Test zur Messung von Selbstkontrolle ist der so genannte Stroop Test [143], ein Wort-Farbe-Interferenz-Test. Dabei werden den Probanden Wörter dargeboten, die Farben darstellen (z.B. das Wort „blau“, „rot“ oder „grün“). Dabei sind diese Wörter aber nicht in schwarz, sondern auch in einer Farbe gedruckt. So kann das Wort „blau“ beispielsweise in grüner Schrift gedruckt sein. Aufgabe des Probanden ist es, so schnell wie möglich die Farbe anzugeben, in der das Wort gedruckt ist und dabei den Inhalt zu ignorieren. Bei dem gerade genannten Beispiel wäre die richtige Antwort daher „grün“ und nicht „blau“. Der Proband muss dabei den Impuls unterdrücken, den Inhalt des Wortes als richtige Antwort zu nehmen, was Selbstkontrolle erfordert [130]. Zwischen den interferierenden Farb-Wort-Kombinationen werden auch Kombinationen dargeboten, in denen das

geschriebene Farbwort auch der Farbe der Schrift entspricht (z.B. wird das Wort „blau“ in blauer Schrift dargeboten). Zusätzlich werden noch Kontrollbedingungen hinzugefügt, in denen ein Viereck in einer bestimmten Farbe zu sehen ist. Ausgewertet werden dann jeweils die Reaktionszeiten und die Anzahl der korrekten Zuordnungen der kongruenten (Wortfarbe = Farbwort), der inkongruenten (Wortfarbe ≠ Farbwort) und der Kontrollkombinationen.

Der dritte Test ist der so genannte Attention Network Test [144]. Dieser erfasst insgesamt drei Dimensionen der Aufmerksamkeit: Wachheit, Orientierung und exekutive Funktion. Die Wachheit bezeichnet dabei einen Zustand, in dem alle eingehenden Reize optimal aufgenommen werden können und die Person bereit für eine Antwort ist. Die Orientierung meint dabei die Auswahl der eingehenden Sinnesreize und exekutive Funktionen sind dabei dafür zuständig, Konflikte in den möglichen Antworten aufzulösen und sich für eine Antwort zu entscheiden. Die exekutiven Funktionen sind dabei also für Problemlösen und Entscheidungsfindung verantwortlich, was wiederum Selbstkontrolle beansprucht [88].

Weiterhin wird der so genannte N-Back-Test verwendet. Bei dieser Aufgabe wird den Probanden eine Reihe von Buchstaben dargeboten. Aufgabe der Teilnehmer ist, anzugeben, ob der gerade gezeigte Buchstabe identisch mit demjenigen ist, der N Schritte zurückliegt [145]. N variiert dabei von 0 bis 3. In der Bedingung N=0 müssen die Probanden jeweils angeben, ob der aktuelle Buchstabe identisch mit dem zuallererst gezeigten ist. Auch dieser Test benötigt exekutive Funktionen, die dafür sorgen, dass die Informationen im Gedächtnis gehalten werden (der Proband muss sich die Buchstaben kontinuierlich merken, um bei jeden einzelnen zu entscheiden, ob er demjenigen N Schritte vorher entspricht oder nicht). Auch diese Inanspruchnahme der exekutiven Funktionen benötigt Selbstkontrolle [146]. Ausgewertet werden hierbei die gesamte Anzahl der Treffer, d.h. der richtig erkannten Buchstaben und die gesamte Anzahl der „falschen Alarme“, d.h. die falsch erkannten Buchstaben. Zudem wurde für jedes N (N=0 bis N=3) die Anzahl der Treffer, der „falschen Alarme“ und die Reaktionszeit ausgewertet.

Alle vier Tests liefen dabei hintereinander ab. Dabei wurde der N-Back-Test zuerst bearbeitet, dann der Zahlenspannentest, gefolgt vom Stroop-Test und dem ANT. Gemäß dem strength-Modell sollte die Leistung mit jeder Aufgabe immer stärker abnehmen, da die Selbstkontrollressource bereits durch die vorangegangenen Aufgaben beansprucht wurde.

Der Einfluss von erhöhter Raumtemperatur auf so genannte dual-task Aufgaben, also Aufgaben bei denen die Probanden zwei Dinge gleichzeitig bearbeiten müssen, wurde bislang vor allem in Hitzestudien untersucht. Speziell unter moderater Wärmebelastung konnten lediglich zwei Studien ermittelt werden. Die ermittelte Effektstärke lag dabei in einem mittleren Bereich, sie war jedoch nicht signifikant. Da allerdings aus zwei Studien ein möglicher Einfluss weder bestätigt noch eindeutig verworfen werden kann, wird in dieser Studie ebenfalls eine dual-task Aufgabe verwendet. Hierfür wurde der Dual-N-Back Task herangezogen. Er ist analog zur herkömmlichen N-Back Aufgabe, die im vorausgegangenen Absatz erläutert wurde, bietet dem Probanden jedoch sowohl einen optischen als auch einen akustischen Reiz [147]. Aufgabe des Probanden ist es auch hier, je nach vorgegebenem N eine Taste zu drücken, wenn der Buchstabe bzw. das Symbol demjenigen N Schritte vorher entspricht. Auch hier variiert N wieder von 0 bis 3. Ausgewertet wurden hier ebenfalls die Anzahl der Treffer und falschen Alarme, jeweils separat für den visuellen und den akustischen Teil, sowie die einzelnen Werte für N=0 bis N=3.

Wie im Kapitel 4.1 erläutert, entstehen unter Arbeitsbedingungen, die auf den Mitarbeiter belastend wirken, kompensatorische Kosten, die dazu dienen, die Leistung trotz widriger Randbedingungen aufrecht zu erhalten. Ein Aspekt davon ist die Zunahme von riskanten Entscheidungen unter Belastungsbedingungen. Daher wird in diesem Experiment eine Aufgabe verwendet, die das Entscheidungsverhalten und die Wahl von riskanten Entscheidungsalternativen misst [148]. Bei dieser Aufgabe müssen die Probanden Punkte sammeln. Sie bekommen jeweils zuerst 20 Punkte angeboten. Sie haben dann 3 Sekunden Zeit, das Angebot anzunehmen, nach Ablauf der Zeit bekommen sie entweder dann 40 Punkte angeboten oder sie verlieren 40 Punkte. Bekommen sie die Punkte angeboten, haben sie wieder 3 Sekunden Zeit, um zu entscheiden, ob sie das Angebot annehmen. Nehmen sie es nicht an, gewinnen sie entweder 80 Punkte oder sie verlieren 80 Punkte. Die sicherste Entscheidung wäre also immer 20 Punkte zu akzeptieren, dann besteht aber auch nie die Chance 80 Punkte zu gewinnen und die gesamte Punktzahl zu maximieren, was das Aufgabenziel war. Ausgewertet wurde dabei unter anderem die Reaktionszeiten für die Entscheidungsfindung, die Gesamtpunktzahl, die erspielt wurde und wie oft sich die Probanden für die riskanteren Varianten von 40 und 80 Punkten entschieden haben.

Zusätzlich wurde noch der Konzentrations-Leistungs-Test [149] verwendet. Bei diesem Test mussten die Probanden Rechenaufgaben nach bestimmten Regeln bearbeiten. Dabei mussten die Einzelergebnisse aus zwei Aufgaben miteinander verrechnet werden, ohne dass Zwischenergebnisse notiert wurden. Die einzelnen Rechenaufgaben bestanden dabei aus der Addition oder Subtraktion dreier Ziffern. Ausgewertet wurden die mittlere Bearbeitungszeit pro Aufgabe sowie die Anzahl der korrekten Aufgaben.

Um alle Bereiche abzudecken, die in der Meta-Analyse untersucht wurden, wurden noch zwei weitere Aufgaben hinzugefügt. Eine Tracking-Aufgabe diente dazu, den Einfluss von moderater Wärmebelastung auf psychomotorische Aufgaben zu überprüfen, der Simple-Reaction-Time-Task diente dazu, den perzeptuellen Aufgabentyp abzudecken. Für beide Aufgabentypen hat die Meta-Analyse gezeigt, dass die Datengrundlage noch nicht besonders groß ist. Daher wurden sie in dieses Experiment mit aufgenommen. Bei der Tracking-Aufgabe hatten die Probanden die Aufgabe, mit der Maus einem roten Punkt auf dem Bildschirm zu folgen, der sich im Uhrzeigersinn auf einer Kreisbahn bewegt. Die Aufgabe ist eine computerbasierte Form des Pursuit Rotor Tasks von Adams [150]. Ausgewertet wurden hier der prozentuale Anteil der Zeit, in der der Mauszeiger auf dem roten Kreis war und die durchschnittliche Entfernung vom roten Kreis.

Der Simple-Reaction-Time-Task ist ein einfacher Reaktionszeit-Test [151], bei dem die Probanden so schnell wie möglich eine Taste drücken müssen, sobald ein roter Kreis auf dem Bildschirm erscheint. Ausgewertet werden mittlere, minimale und maximale Reaktionszeit.

5.2.2 Subjektive Messungen

Bei den subjektiven Messungen, also den Variablen, die mit Hilfe von Fragebögen erhoben werden, wird unterschieden in situationsbezogene (state) und generelle (trait) Variablen. Die situationsbezogenen Variablen sollen einen Zustand in der momentanen Situation erfassen, wie beispielsweise die momentane Wahrnehmung des thermischen Raumklimas. Die generellen Variablen dagegen messen Merkmale, die bei den Probanden langfristig vorhanden sind und nicht von der aktuellen Situation beeinflusst werden, darunter fallen Persönlichkeitsmerkmale, die generelle Fähigkeit zur Selbstkontrolle und die allgemeine Motivation. Die situationsbezogenen Fragebögen wurden an insgesamt sechs Messzeitpunkten dargeboten, jeweils vor und nach den Blöcken mit den Leistungstests. Die

Fragebögen zur Erfassung der generellen Variablen wurden vor der Trainingseinheit in einer thermisch neutralen Umgebung von den Probanden bearbeitet. Zunächst werden die situationsbezogenen Fragebögen erläutert.

Wahrnehmung der physikalischen Raumumgebung

Hier wurden alle relevanten bauphysikalischen Variablen abgefragt. Zu den Bereichen Temperatur, Luftfeuchte und Luftqualität wurden dabei die Empfindung, die Akzeptanz und die Präferenz abgefragt. Für die Temperatur wurde dabei die ASHRAE- bzw. Fanger-Skala der Temperaturempfindung verwendet und für die anderen Dimensionen die Items nach der DIN 10551 [76], [152]. Lokaler Komfort und lokale Präferenz wurde für den Kopf und den Fußbereich abgefragt, der hierfür verwendete Fragebogen wurde bereits in anderen Studien verwendet [102]. Die Beleuchtungssituation im Raum wurde mit Hilfe eines Fragebogens erfasst, der die Wahrnehmung und die Zufriedenheit der Lichtsituation im Raum abfragt. Weitere Fragen zu Charakteristik der Beleuchtungssituation basieren auf Arbeiten von Knez [153] und umfassen die Aspekte Natürlichkeit, Dimmung und Helligkeit.

Subjektive Ermüdung bzw. Schläfrigkeit

Zur Erfassung der subjektiven Ermüdung wurde die so genannte Karolinska Sleepiness Scale (KSS) nach Åkerstedt & Gillberg verwendet [154]. Sie besteht aus einer neun-stufigen Skala, die von „sehr wach“ bis „sehr müde, große Probleme wach zu bleiben, mit dem Schlaf kämpfend“ reicht. Diese Skala weist eine sehr hohe Validität der Schläfrigkeitsmessung beim Vergleich mit EEG-Messungen auf [155] und ist daher ein sehr zuverlässiges Messinstrument.

Eigenzustandsskala

Die Eigenzustandsskala von Nitsch [156] dient dazu, den aktuellen Befindlichkeitszustand einer Person abzufragen. Sie besteht aus insgesamt 46 Items und umfasst dabei die Dimensionen Anstrengungsbereitschaft, Kontaktbereitschaft, soziale Anerkennung, Selbstsicherheit, Stimmungslage, Spannungslage, Ermüdung, Schläfrigkeit, Aktivation, Effizienz, Tension und Defizienz. Abgefragt werden die einzelnen Items auf einer sechsstufigen Skala, die von „kaum“ bis „völlig“ reicht. Durch diesen Fragebogen wird der Eigenzustand eines Probanden ermittelt, der Auskunft über die aktuelle Handlungsbereitschaft im Sinne einer Motivationslage und über die aktuelle Handlungsfähigkeit im Sinne

einer vorliegenden Beanspruchung gibt. Insbesondere die Dimension Spannungslage gibt auch Auskunft über das Ausmaß der Selbstkontrolle, das gerade vorliegt.

Leistungsmotivation

Um ganz konkret die aktuelle Motivation zu erfassen, wurden drei Unterdimensionen aus dem Leistungsmotivationsinventar von Schuler, Prochaska und Frintrup verwendet: Beharrlichkeit, Kompensatorische Anstrengung und Erfolgszuversicht [157]. Jede Dimension umfasste dabei drei Items auf einer siebenstufigen Skala von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft vollständig zu“. Diese drei Dimensionen wurden aus insgesamt 17 möglichen Dimensionen ausgewählt,

Selbstkontrollkapazität

Bei diesem Fragebogen wurde der aktuelle Zustand der Selbstkontrolle erfasst. Im Gegensatz zu den individuellen, langfristigen Eigenschaften der Selbstkontrollfähigkeit wird mit diesem Fragebogen der momentane Zustand und damit auch der Beanspruchungszustand erfasst. Der Fragebogen ist eine deutschsprachige Version der Kurzform der State Self-Control Capacity Scale [158] und umfasst zehn Items auf einer sechsstufigen Skala von „trifft gar nicht zu“ bis „trifft sehr zu“.

Arousal

Um zu überprüfen, welchen Aktivierungsgrad die thermische Belastung bei den Probanden verursacht, wird auch das Arousal miterhoben. Dafür wurde die Adjektiv-Checkliste von Thayer [159] in der deutschen Übersetzung von Imhof [160] verwendet. Der Fragebogen unterscheidet dabei zwei Dimensionen des Arousals: energetische Aktiviertheit und Gespanntheit. Die Dimension Aktiviertheit umfasst dabei die Pole Müdigkeit und Wachheit, die Dimension Gespanntheit die Pole Gelassenheit und Angespanntheit. Der Fragebogen besteht aus 20 Items auf einer vierstufigen Skala von „sehr“ bis „bestimmt nicht“.

NASA-TLX

Zur Beurteilung des Workloads, der auf eine Person wirkt, wurde der NASA Task Load Index (NASA-TLX) [161] herangezogen. Dieser umfasst sechs Items: geistige Anstrengung, körperliche Anstrengung, Zeitdruck, Leistungsdruck, Mühe und Frustration. Diese Items wurden jeweils auf einer Analogskala mit den Endpunkten „niedrig“ bzw. „hoch“ bewertet.

SBS-Symptome

Studien haben gezeigt, dass bei ungünstigen bauphysikalischen Randbedingungen, also beispielsweise zu hohen Raumtemperaturen, auch vermehrt Symptome des so genannten Sick-Building-Syndroms auftreten (z.B. in [45]). Dieses ist durch unspezifische Symptome, wie trockene Nase, Mund oder Hals oder allgemein Kopfschmerzen und Schwierigkeiten, klar zu denken, gekennzeichnet. Der Fragebogen ist eine deutsche Übersetzung eines in bisherigen Studien vor allem zu Luftqualität verwendeten Fragebogens (z.B. [43], [162]). Er besteht aus 16 Items, die auf einer visuellen Analogskala bewertet werden.

Um einige allgemeine Variablen über die Probanden zu erfassen, wurden zudem weitere Fragebögen vor der Trainingsphase bearbeitet. Diese umfassen Fragen zur Persönlichkeit, zur allgemeinen Motivation und zu Selbstkontrollfähigkeiten.

Persönlichkeit

Um zu evaluieren, ob der Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit möglicherweise auch von der Persönlichkeit des jeweiligen Raumnutzers abhängt, werden die Persönlichkeitseigenschaften aller Probanden mittels der so genannten Big Five Persönlichkeitsmerkmale ermittelt. Dieses Modell definiert die Persönlichkeit eines Menschen mit Hilfe von fünf Faktoren: Extraversion, emotionale Stabilität, Neurotizismus, Verträglichkeit und Gewissenhaftigkeit [163]. Diese Merkmale werden mit Hilfe von insgesamt 10 Items auf einer fünfstufigen Skala von „trifft überhaupt nicht zu“ bis „trifft voll und ganz zu“ abgefragt.

Allgemeine Motivation

Im Gegensatz zu den Persönlichkeitsmerkmalen der Big Five entwickeln sich Motive erst durch eine bestimmte Situation. Dadurch werden sie aktiviert und führen letztlich zu Motivation und daraus resultierend zu einer Handlung. Nichtsdestotrotz sind sie aber auch Merkmale, die bei einer Person langfristig ausgeprägt sind und nicht durch situative Gegebenheiten geändert, sondern nur aktiviert werden können [164]. Motive lassen sich in drei grundlegende Dimensionen einteilen: Leistung, Macht und Anschluss. Diese lassen sich jeweils nochmals in zwei Unterdimensionen einteilen: Hoffnung auf Anschluss, Furcht vor Zurückweisung; Hoffnung auf Erfolg, Furcht vor Misserfolg, Hoffnung auf Kontrolle,

Furcht vor Kontrollverlust. Die Motive werden mit Hilfe des so genannten Multi-Motiv-Gitters [165] erfasst. Dabei werden dem Probanden Bilder gezeigt, die eine mehrdeutige Situation darstellen. Zu dem Bild werden dem Probanden verschiedene Sätze angegeben, wie „Hier kann man leicht vom anderen zurückgewiesen werden“. Der Proband soll dabei bei jedem Satz angeben, inwiefern er ihn für das Bild passend hält. Insgesamt besteht der Fragebogen aus 14 Items.

Selbstkontrollfähigkeit

Die Selbstkontrollfähigkeit bezieht sich, im Gegensatz zur situationsbedingten Selbstkontrollkapazität, auf die langfristig bei einer Person vorhandene Fähigkeit, Selbstkontrolle auszuüben, also wieviel Selbstkontrollressource generell vorhanden ist. Um dies zu erfassen, wird die deutsche Version der Brief Self Control Scale [135] verwendet. Sie besteht aus 13 Items, die auf einer fünfstufigen Skala von „gar nicht“ bis „sehr gut“ bearbeitet werden.

5.2.3 Physiologische Messungen

Insgesamt wurden sechs physiologische Maße verwendet. Gemessen wurden die Hauttemperatur, die Hautfeuchte, der Blutzuckerspiegel, der Puls, die visuelle Ermüdung über den Nahpunkt der Akkomodation (NPA) und die Trinkmenge.

Die Hauttemperatur stellt dabei eine wichtige Stellgröße bei der Thermoregulation dar. Sie ist die Schnittstelle für den Wärmeaustausch mit der Umgebung und dient als Sensor für das Thermoregulationssystem, durch dessen Signal verschiedene Mechanismen zur Regelung der Kerntemperatur angestoßen werden. Steigt die Hauttemperatur an, so werden die Warmrezeptoren in der Haut angeregt, die wiederum dafür sorgen, dass sich die Blutgefäße weiten und somit mehr Wärme abgegeben werden kann. Die Hauttemperatur stellt somit eine wichtige Stellgröße dar und trägt in ungefähr gleichem Ausmaß wie die Kerntemperatur zum Komfortempfinden bei [166]. Gemessen wurde die Hauttemperatur mit Hilfe des Skin-Thermometers ST 500 (Courage Khazaka electronic GmbH, Köln). Das Messverfahren beruht auf berührungsloser Infrarotmessung der Wärmeabstrahlung der Hautoberfläche. Als Messpunkte wurden drei Stellen der Körperoberfläche ausgewählt, die Stirn, die Außenseite des Oberarms und die Innenseite des Unterarms. Die Ermittlung einer mittleren Hauttemperatur war nicht möglich, da hier je nach zugrunde gelegtem Modell sehr viel mehr Messpunkte erforderlich sind, die bei dieser Studie unter der Bekleidung der Probanden lagen. Die

vorgenommene Auswahl beinhaltete jedoch mit der Stirn eine relativ zentral gelegene Stelle und mit dem Unterarm eine Extremität, so dass ein gewisser Querschnitt der Temperaturverteilung gemessen werden konnte.

Die Hautfeuchte ist dagegen ein Maß für das Schwitzen, d.h. die Intensität der Verdunstungskühlung [167]. Die Schweißrate ist hauptsächlich von der Körperkerntemperatur abhängig [168]. Steigt die Schweißrate also an, nimmt die innere Wärmeerzeugung zu und die Thermoregulation wird intensiviert, um diese Wärme abzuführen. Gemessen wurde die Hautfeuchte mit einem Corneometer CM 825 (Courage Khazaka electronic GmbH, Köln). Dabei ist zu beachten, dass auf die Haut aufgetragenes Make-up, Cremes und dergleichen die Messergebnisse verfälschen können. Daher wurden die Probanden nach jedem Messzeitpunkt gefragt, ob etwas auf die Haut der Messstelle aufgetragen wurde, um diese Messwerte gegebenenfalls ausschließen zu können. Die Hautfeuchte wurde an fünf verschiedenen Stellen des Unterarmes gemessen, da die Werte lokal sehr verschieden sein können. Für die Analyse wurde der Mittelwert aus diesen Messwerten verwendet, vgl. [102].

Der Blutzuckerspiegel stellt ein physiologisches Korrelat der Selbstkontrolle dar [140]. Nimmt der Blutzuckerspiegel in den wärmeren Bedingungen stärker ab, so ist dies ein Indiz dafür, dass moderate Wärmebelastung die Selbstkontroll-ressource beansprucht. Der Blutzucker wurde jeweils zu Beginn, vor und nach der Mittagspause sowie am Ende eines Versuchstages gemessen. Die Probanden führten diese Messung selbst mit einem Blutzuckermessgerät (Bayer AG, Leverkusen) durch und dokumentierten den Messwert. Da Blutzuckerwerte individuell sehr unterschiedlich sind und die Ausgangswerte unter anderem stark von zuvor aufgenommener Nahrung oder Flüssigkeit abhängen, wurden die Probanden morgens danach gefragt, was sie vorher zu sich genommen hatten und in der Mittagspause bekamen alle Probanden jeweils das gleiche Mittagessen und als Getränk wurde Mineralwasser angeboten.

Der Puls oder die Herzrate sind ein Maß dafür, wie sehr ein Organismus durch eine thermische Belastung beansprucht wird [169]. Der Anstieg ist im Wesentlichen von der Körperkerntemperatur abhängig und deutet auf eine erhöhte Beanspruchung hin. Der Puls wird mittels Brustgurten gemessen, deren Daten werden auf eine Pulsuhr übertragen, von wo sie abgelesen und dokumentiert werden können. Da die Herzrate stark von Artefakten, z.B. Bewegung durch Aufstehen beeinflusst werden kann, sollen die Probanden während des

Messzeitraumes nicht aufstehen. Gemessen wird jeweils während des Aufgabenblocks, also liegen vier Werte pro Versuchstag vor.

Die visuelle Ermüdung, die mittels des so genannten Nahpunkts der Akkomodation (near point of accomodation, NPA) gemessen wird, stellt ein weiteres Maß der Ermüdung dar [170] und ergänzt die dazu subjektiv erhobenen Maße. Dazu benutzten die Probanden ein so genanntes Akkomodometer (Clement Clarke International Ltd., Harlow), dieses wurde auf die Wangenknochen gesetzt und ein Schieber mit einer Textzeile darauf wurde so eingestellt, dass die Probanden sie gerade noch scharf erkennen konnten. Der Abstand des Schiebers stellt den NPA dar und der ermittelte Wert wurde jeweils dokumentiert. Gemessen wurde der NPA an sechs Messzeitpunkten, zu Beginn, zwischen den Aufgabenblöcken, vor und nach der Mittagspause und am Ende eines Versuchstages.

Die Verdunstungskühlung über das Schwitzen entzieht dem Körper Wasser. Daher wird vermutet, dass die Probanden in den wärmeren Bedingungen, in denen mehr geschwitzt wird, mehr Flüssigkeit zu sich nehmen, um den Wasserverlust wieder auszugleichen. Daher wird die Trinkmenge pro Tag erfasst. Den Probanden wurde dazu Mineralwasser zur Verfügung gestellt, das nicht gekühlt war, d.h. in etwa die gleiche Temperatur wie der Raum hatte. Dies wurde so gehandhabt, um einen zusätzlichen Kühlungseffekt durch kalte Getränke auszuschließen.

5.2.4 Messung von Selbstkontrolle

In diesem Unterkapitel findet sich eine kurze Übersicht über alle Maße zur Selbstkontrolle, da diese auf unterschiedliche Art und Weise gemessen wird. Alle Maße wurden vorher bereits erläutert, jedoch in unterschiedlichen Kapiteln.

Die Selbstkontrolle wurde auf mehreren Wegen erfasst. Zum einen erfolgte dies über die Erfassung der individuellen Selbstkontrollfähigkeiten, zum anderen über die aktuelle Selbstkontrollkapazität. Beides geschah über die in Kapitel 5.2.2 erläuterten Fragebögen. Als physiologisches Korrelat der Selbstkontrolle wurde der Blutzuckerspiegel erfasst, siehe dazu Kapitel 5.2.3. Zudem wurden folgende Leistungstests hintereinander durchgeführt. Zunächst der N-Back-Test, dann der Zahlenspannentest, der Stroop-Test und der Attention Network Test, siehe Kapitel 5.2.1. Alle vier benötigen Selbstkontrolle und es sollte daher zumindest beim Zahlenspannentest, Stroop und/oder beim Attention Network Test ein Unterschied zwischen den Temperaturen feststellbar sein. Die Ressource wird durch die moderate Wärmebelastung und durch den N-Back-Test bereits beansprucht.

5.2.5 Laborräumlichkeiten und Messung der physikalischen Parameter

Das Experiment fand in den Laboren des Promotionskollegs „Menschen in Räumen“ am Fraunhofer Institut für Bauphysik statt. Bild 5-1 zeigt den Grundriss und die Anordnung der Messsensoren im Labor.

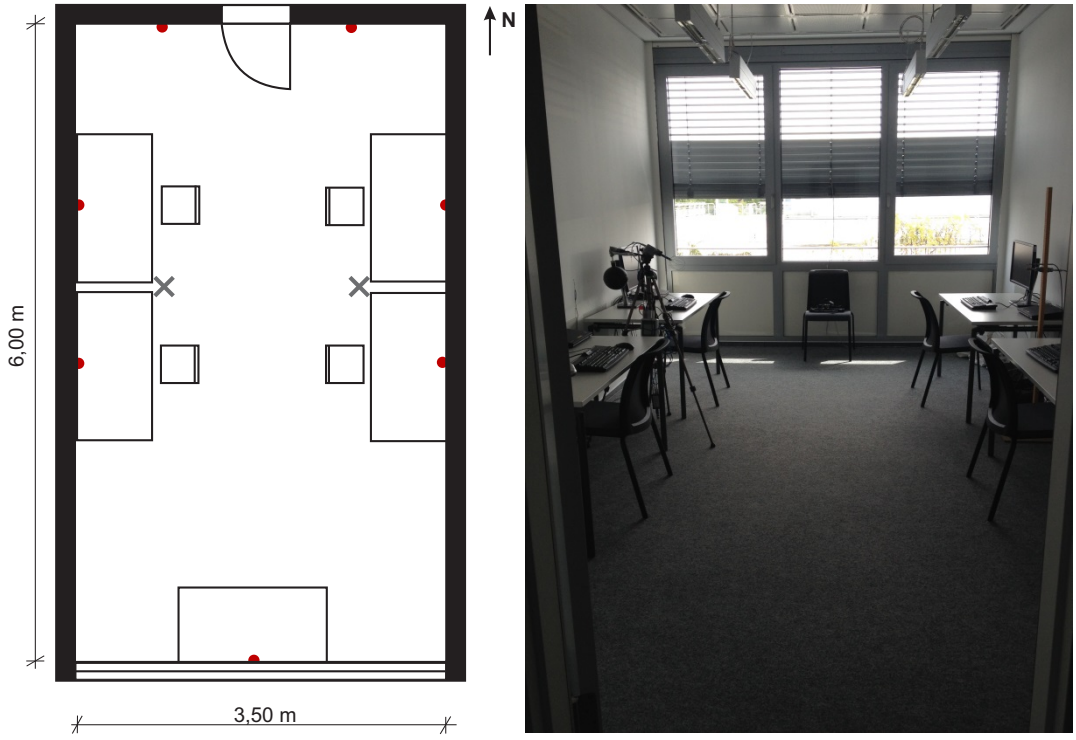


Bild 5-1 Grundriss und Bild des Labors, die Kreuze markieren dabei den Aufstellungsort der beiden Messbäume, die roten Punkte markieren die Orte, an denen die Oberflächentemperatur der Umschließungsfläche gemessen wurde.

Zur Messung der Lufttemperatur, der relativen Luftfeuchte und der Luftgeschwindigkeit wurden zwei Messbäume, verwendet, die jeweils mit unterschiedlichen Sensoren ausgestattet waren. Der Messbaum auf der Ostseite bestand durchgehend aus Sensoren der Firma Ahlborn (Ahlborn Mess- und Regelungstechnik GmbH, Holzkirchen). Die Lufttemperatur und die relative Luftfeuchte wurden dabei in einem Messelement gemeinsam erfasst. Hierfür wurde das Messelement FHAD462 verwendet. Die Luftgeschwindigkeit wurde mittels des Strömungssensors FVA605TA1OD gemessen, dieser misst richtungsunabhängig kleine Luftgeschwindigkeiten bis 1 m/s. Die Strömungssensoren sowie die Messelemente für Lufttemperatur und Luftfeuchte wurden jeweils auf drei Höhen (0,10m, 0,60 m sowie 1,10 m für Fuß-, Unterleibs- und Kopfhöhe) montiert, gemäß den Vorgaben der DIN EN ISO 7726 [171]. Zusätzlich wurde an diesem Messbaum noch ein Globethermometer auf einer Höhe von 1,10 Meter angebracht. Die Daten

dieser Sensoren wurden über einen Ahlborn-Datenlogger des Typs Almemo 2890-9 erfasst und auf einer SD-Karte gespeichert, die nach Abschluss der Messungen über den PC ausgelesen wurde. Das Aufzeichnungsintervall betrug eine Minute.

Der Messbaum auf der Westseite bestand ebenfalls aus kombinierten Messelementen für Lufttemperatur und relative Luftfeuchte sowie aus Strömungssensoren, die ebenso in den drei erläuterten Höhen montiert waren. Zur Messung der Luftgeschwindigkeit wurden dabei Sensoren der Firma Schmidt (Schmidt Technology GmbH, St. Georgen) verwendet. Die Lufttemperatur und relative Feuchte wurden mit einem HUMICAP-Sensor der Firma Vaisala (Vaisala Oyi, Helsinki, Finnland) gemessen. Die Daten dieses Messbaumes wurden zentral über einen PC erfasst und als Excel-Datei gespeichert. Das Aufzeichnungsintervall betrug fünf Minuten.

Zur Ermittlung der Strahlungstemperaturen der Umschließungsflächen wurden jeweils an den Probandensitzplätzen, links und rechts neben der Tür, sowie in der Mitte des Fensters und in der Mitte der opaken Fassadenfläche unter dem Fenster Sensoren zur Messung der Oberflächentemperatur angebracht, dabei handelte es sich um Pt100-Sensoren. Die horizontale Beleuchtungsstärke auf der Schreibtischfläche wurde mittels zweier Beleuchtungsstärkesensoren (Ahlborn-Sensor FLA603VL2) an den Tischen neben den Messbäumen erfasst.

Wärmetechnisch konditioniert wurde der Raum sowohl über den Luftvolumenstrom durch die Lüftungsanlage als auch über Beheizung bzw. Kühlung der Decke sowie der beiden Längswände. Beim Luftvolumenstrom waren sowohl Zulufttemperatur als auch Luftmenge einstellbar. Tabelle 5-1 zeigt die Parameter, die für die einzelnen Temperaturszenarien eingestellt wurden. Diese Werte wurden jedoch über den Tag variiert, da je nach Sonneneinstrahlung durch die Fassade eine Korrektur erforderlich war, um die vorgegebenen Werte einzuhalten. Das Bauteil ISP 02 bezieht sich dabei auf den zentralen Strang der gebäudetechnischen Anlage, d.h. die Temperaturen, mit denen das Heiz- bzw. Kühlmedium in der Verteilstelle auf dem Labor-Stockwerk ankommt. Das Bauteil ISP 03 bezieht sich auf die Konditionierung ab der Verteilstelle auf dem Stockwerk zum Laborraum.

Die Beleuchtung wurde so gestaltet, dass immer eine Mindestbeleuchtung gemäß DIN EN 12464-1 [172] vorhanden war, also eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500lx vorlag. Dazu wurde ein Kunstlichtszenario über die DMX-Steuerung der Beleuchtung erstellt, so dass an jedem Arbeitsplatz durch das Kunstlicht immer mindestens 500lx erreicht wurden. Das Fenster des Raumes wurde während des

Versuches halb über die Jalousie abgedunkelt, jedoch konnten die Probanden noch eine Sichtverbindung nach außen herstellen. Daher variiert auch die Beleuchtungsstärke über den Versuchstag durch den Tagesgang des Tageslichts.

Tabelle 5-1 Einstellungen der Raumklimatechnik für die Experimental-bedingungen.

Bauteil	Parameter	Bedingung			
		24°C	27°C	30°C	33°C
Bauteil ISP 02	Heizsollwert Zuluft [°C]	24,5	28,5	34,5	34,5
	Kühlsollwert Zuluft [°C]	25,0	29	35	35
Bauteil ISP 03	Heizsollwert Umluft [°C]	24,5	28,5	34,5	34,5
	Kühlsollwert Umluft [°C]	25,0	29	35	35
	Luftvolumenstrom Wand 1 [m³/h]	400	400	400	400
	Luftvolumenstrom Wand 2 [m³/h]	400	400	400	400
	Temperatur Decke [°C]	25	29	33	36
	Temperatur Wand 1 [°C]	25	29	33	36
	Temperatur Wand 2 [°C]	25	29	33	36

Bezüglich der Akustik erwies sich vor allem die Dimensionierung des Luftvolumenstroms als mögliche Lärmquelle. Ziel war es, gemäß den Empfehlungen der VDI 2058 [173] einen Schalldruckpegel im leeren Raum zwischen 35-40 dB zu erreichen. Je niedriger der Luftvolumenstrom eingestellt war, umso leiser wurde es im Raum. Dementgegen stand die Tatsache, dass bei einem niedrigen Luftvolumenstrom die Durchmischung der Raumluft und damit auch die Gleichmäßigkeit der Lufttemperatur schlechter war. Nach mehreren Versuchsmessungen wurde dann ein Luftvolumenstrom von 400 m³/h gewählt, mit dem im leeren Raum ein Schallpegel von 40 dB erreicht werden konnte. Um die Durchmischung im Vorfeld zu verbessern, wurde beim Wechseln der Versuchsbedingungen der Luftvolumenstrom jeweils auf 1000 m³/h erhöht. Da eine Temperaturbedingung einen kompletten Tag dauerte, wurde immer abends die

Bedingung für den nächsten Versuchstag eingestellt, so dass sich die Temperatur über Nacht gleichmäßig auf den neuen Wert einstellen konnte.

5.2.6 Versuchsablauf

Für das Experiment sollten die Probanden insgesamt fünf Mal in das Labor kommen. Der erste Termin bestand aus der Trainingseinheit sowie der Erhebung der Trait-Merkmale Persönlichkeit, allgemeine Motivation und Selbstkontrollfähigkeit. Dabei absolvierten die Probanden jeden Leistungstest zwei Mal, um Trainings- und Lerneffekte zu minimieren. Zudem wurde sichergestellt, dass die Instruktionen jedes Tests klar verständlich waren und somit die Aufgabenstellung für die Probanden deutlich war. Dieser Trainingsblock wurde bei einer Raumtemperatur von 24°C, was der Neutralbedingung entsprach, durchgeführt, um eventuelle Verzerrungen durch Wärmebelastung zu eliminieren. Zudem wurden die Probanden darüber aufgeklärt, dass im weiteren Verlauf des Experimentes einige Variablen wie Blutzucker und Hauttemperatur und Hautfeuchte gemessen werden und das schriftliche Einverständnis für die Teilnahme an der Studie sowie die Erhebung dieser Variablen wurden von jedem Probanden eingeholt. Die Trainingseinheit fand in den meisten Fällen genau eine Woche vor Beginn des ersten Versuchstages statt, durch Feiertagsverschiebungen gab es für zwei Gruppen eine Verschiebung um einen Tag. Die Experimentalbedingungen selbst fanden dann je Proband immer am gleichen Wochentag statt, d.h. Proband X kommt immer an einem Montag und dementsprechend an vier aufeinanderfolgenden Montagen, so dass eine Pause von einer Woche zwischen den Versuchstagen liegt. Aufgrund von Feiertagen kam es bei einer Montags- und einer Donnerstagsgruppe zu einer einmaligen Pause von zwei Wochen. Dieses Vorgehen wurde gewählt, um Leistungsunterschiede während des Wochengangs auszuschließen.

Die Temperaturbedingungen wurden dabei in einer randomisierten Abfolge dargeboten, um Reihenfolgeeffekte auf die abhängigen Variablen zu minimieren. Tabelle 5-2 zeigt die Abfolge der einzelnen Temperaturbedingungen für jede Probandengruppe.

Tabelle 5-2 Reihenfolge der Experimentalbedingungen während des Probandenversuchs.

Woche	Probanden 1-4	Probanden 5-8	Probanden 9-12	Probanden 13-16	Probanden 17-20
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
1	24	27	30	30	33
2	33	24	33	27	24
3	30	33	24	33	27
4	27	30	27	24	30
Woche	Probanden 21-24	Probanden 25-28	Probanden 29-32	Probanden 33-36	Probanden 37-40
	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag	Freitag
5	24	27	24	33	30
6	30	33	30	27	24
7	27	30	27	24	27
8	33	24	33	30	33

Zu Beginn jedes Versuchstages wurden die Probanden zunächst gewogen, dabei wurden die übrigen physiologischen Parameter Körperfettanteil, Muskelanteil und BMI erfasst. Dabei wurde mit den Probanden zusammen ein Vorabfragebogen ausgefüllt, auf dem unter anderem erfasst wurde, was die Probanden im Vorfeld an dem jeweiligen Tag gegessen und getrunken hatten und wie lange die Nahrungsaufnahme zurücklag. Der Fragebogen ist in Anhang E dargestellt. In diesen Fragebogen wurden auch die ermittelten physiologischen Größen eingetragen. Daraufhin bekamen die Probanden einen Pulsgurt zugeteilt, den sie in Brusthöhe anlegen sollten. Jeder wurde daraufhin einzeln mit der dazugehörigen Pulsuhr verbunden und auf Funktion geprüft. Sobald alle Probanden ausgestattet waren, wurden sie in einen weiteren Raum geführt, an dem sie an einer anderen Studie teilnahmen, die nicht Gegenstand dieser Arbeit war und ca. 15 Minuten Zeit in

Anspruch nahm. Im Anschluss daran betraten die Probanden den tatsächlichen Laborraum, wo sie mit der Bearbeitung der Fragebögen begannen. Der weitere Ablauf war an jedem Versuchstag identisch und ist in Bild 5-2 dargestellt.

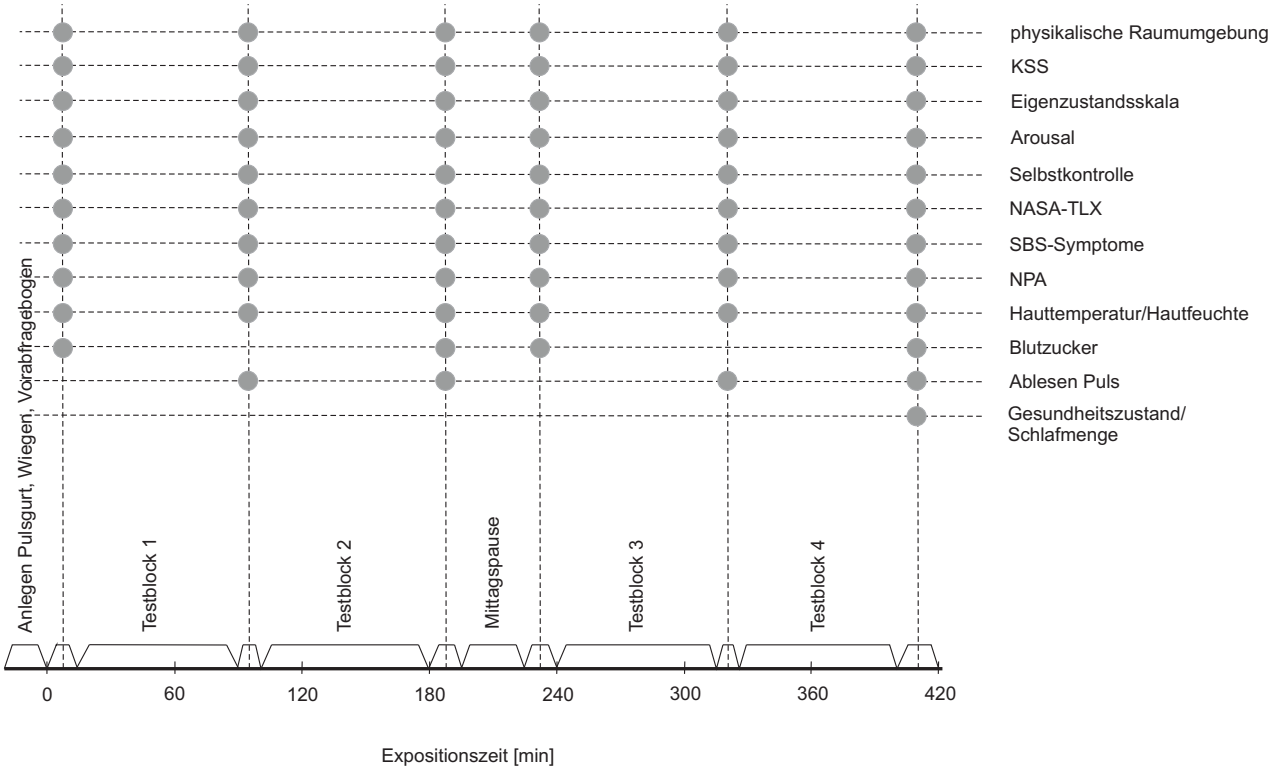


Bild 5-2 Ablauf des Probandenexperiments: Zwischen den vier Blöcken der Leistungstests wurden an insgesamt sechs Zeitpunkten subjektive und physiologische Variablen abgefragt, der Blutzuckerspiegel wurde zu Beginn, vor und nach der Mittagspause und am Ende des Versuchstages gemessen, der Puls nach jedem Aufgabenblock.

Die Probanden wurden angewiesen während der Bearbeitung der Leistungstests nicht aufzustehen und den Raum nicht zu verlassen, beispielsweise für Toilettenbesuche. Dies war notwendig, da die Pulsmessung über die Zeit der Testbearbeitung erfolgte und Aufstehen und Laufen zu starken Verzerrungen der Messwerte geführt hätten.

Während der 30-minütigen Mittagspause wurden die Probanden wieder in den Vorbereitungsraum geführt, in dem auch das Wiegen der Probanden durchgeführt wurde. Dieser Raum befand sich direkt neben dem Labor. Er konnte nicht temperiert werden, so dass die Temperaturen während der Mittagspause nicht exakt identisch waren und auch zu den Laborbedingungen ein Unterschied bestand. Die Probanden bekamen ein Mittagessen gestellt und wurden angewiesen, auch nur die vorhandenen Nahrungsmittel zu konsumieren. Dieses

Vorgehen wurde gewählt, da die anschließende Blutzuckermessung wesentlich von den zuvor aufgenommenen Nahrungsmitteln abhängt und insbesondere Süßigkeiten und Obst (hoher Fruchtzuckergehalt) vermieden werden sollten. Außerdem wurden die Probanden angewiesen, nach Möglichkeit das Gebäude nicht zu verlassen. Dadurch sollte gewährleistet werden, dass die empfundenen Temperaturdifferenzen während der Mittagspause im Vergleich zu den Laborbedingungen nicht zu groß ausfallen und die thermische Wahrnehmung verzerren.

Während den Mittagspausen wurde außerdem im Laborraum das Fenster für 10 Minuten geöffnet und der Luftvolumenstrom auf 1000 m³/h erhöht, um die Luftqualität zu verbessern. Es wurde darauf geachtet, dass die jeweilige Temperaturbedingung wieder gewährleistet war, wenn die Mittagspause beendet war.

Am Ende eines Versuchstages wurden die Probanden noch zu gesundheitlichen Aspekten befragt sowie zu den Schlafzeiten der vorausgegangenen Nacht. Am Ende aller vier Versuchstage wurden die Probanden über den Untersuchungszweck aufgeklärt und erhielten zum Abschluss die gesamte Vergütung.

Jeweils nach Ende eines Versuchstages wurde die Trinkmenge ermittelt. Die Probanden bekamen zu Beginn eines Versuchstages zwei Flaschen Wasser zur Verfügung gestellt. Bei Bedarf bekamen sie eine weitere Flasche.

5.2.7 Probanden

Insgesamt sollten 40 Probanden für diese Studie gewonnen werden. 40 Personen absolvierten auch den Trainingsblock. Jedoch verminderte sich die ursprünglich geplante Anzahl aufgrund von Krankheitsausfällen und Teilnahmeabbrüchen um vier Personen auf 36 Teilnehmer. Die Probanden waren allesamt Studierende im Alter von 19 bis 27 Jahren, die über einen Vorlesungsverteiler mittels der in Anhang E dargestellten Informationen rekrutiert wurden und die freiwillig an der Studie teilnahmen. Teilnahmebedingungen waren die Bereitschaft, an der Blutzuckermessung teilzunehmen, mehrmals für jeweils einen ganzen Tag ins Labor zu kommen und ein guter Gesundheitszustand.

Für die Teilnahme erhielten sie eine Vergütung, die am Ende des letzten Versuchstages ausgezahlt wurde. Die Probanden waren im Durchschnitt 22,33

Jahre alt (SD=2,00). Insgesamt nahmen 19 Frauen und 17 Männer an der Studie teil. Tabelle 5-3 zeigt die physiologischen Eigenschaften der Probanden. Da nahezu alle diese Parameter Schwankungen unterliegen, die unter anderem davon abhängig sind, wieviel im Vorfeld gegessen und getrunken wurde, wurden alle Parameter bei jedem Versuchstag, d.h. insgesamt vier Mal erhoben und aus diesen Werten jeweils der Mittelwert gebildet. Zudem wurde erfasst, wieviel und was im Vorfeld an Nahrung und Flüssigkeit zugeführt wurde und wie lange der Einnahmezeitpunkt zurücklag.

Tabelle 5-3 Physiologische Eigenschaften der Probanden.

Variable	Männer	Frauen
Körpergröße [cm]	176,9 (5,47)	166,9 (6,52)
Gewicht [kg]	82,0 (11,35)	60,8 (8,31)
Körperfettanteil [%]	23,5 (4,89)	29,9 (4,06)
Muskelanteil[%]	38,0 (3,06)	28,9 (2,51)
BMI [-]	26,1 (2,7)	21,7 (2,15)

Zu erkennen sind hier deutlich die physiologischen Unterschiede zwischen Männern und Frauen hinsichtlich Körperfett- und Muskelanteil. Der Körperfettanteil ist bei Frauen wesentlich höher als bei Männern, bei denen wiederum der Muskelanteil höher ist. Diese Variablen werden bei der Auswertung überprüft, ob sie die Ergebnisse der Testaufgaben mit beeinflussen.

5.3 Statistische Auswertung

Die statistische Auswertung erfolgte mittels der Software SPSS, Version 21, der Firma IBM [174]. Wie in Kapitel 5.2 erläutert, muss bei der Auswertung die Besonderheit des Messwiederholungsdesigns, die Abhängigkeit der einzelnen Messungen voneinander, berücksichtigt werden. Für die Auswertung wird zunächst eine Varianzanalyse (ANOVA) für Messwiederholungsdesigns verwendet, die Vergleiche der einzelnen Bedingungen erfolgen über t-Tests für abhängige Stichproben. Zusätzlich wird eine Moderatoranalyse duchgeführt, um zu überprüfen ob beispielsweise die Hypothese 5 in Kapitel 5.1 zutrifft, also ob die Ausprägung der individuellen Selbstkontrollfähigkeit die Ergebnisse bei den Leistungstests beeinflusst. Diese Moderatoranalyse wird ebenfalls mit einer ANOVA mit Betrachtung der zusätzlichen Einflussvariablen durchgeführt.

5.3.1 Varianzanalyse

Für alle Variablen wurde zunächst eine zweifache ANOVA für Messwiederholungsdesigns berechnet mit der Temperatur und den Messzeitpunkten (MZP) als unabhängige Variablen. Die ANOVA zeigt jedoch lediglich einen generellen Effekt. Sie ermittelt Unterschiede in den Mittelwerten von mehr als zwei Vergleichsgruppen [141], [175]. Zwischen welchen Bedingungen die Unterschiede tatsächlich auftreten, lässt sich aus ihrem Ergebnis nicht entnehmen. Daher wurden zusätzlich zur ANOVA Mittelwertvergleiche zwischen den einzelnen Bedingungen durchgeführt. Dazu wurden entweder t-Tests für abhängige Stichproben (normalverteilte Daten) oder der Wilcoxon-Vorzeichen-Test (nicht-normalverteilte Daten) verwendet. T-Tests sind dabei das Pendant zur ANOVA, wenn nur zwei Mittelwerte vorliegen. Zur Korrektur des Signifikanzniveaus wurde die Korrekturmethode nach Bonferroni verwendet. Hier wird das Signifikanzniveau durch die Anzahl der durchgeführten Vergleiche geteilt und somit nach unten angepasst [141].

Im Anschluss wurde noch jeweils eine ANOVA für jeden Messzeitpunkt durchgeführt, um den zeitlichen Verlauf zu untersuchen. Auch hier wurden wieder jeweils Mittelwertvergleiche über t-Tests mit Bonferroni-Korrektur durchgeführt, wenn ein signifikanter Haupteffekt vorliegt.

Berichtet werden bei den Ergebnissen der ANOVA zum einen der F-Wert. Dieser gibt an, wie groß die systematische Varianz (bedingt durch die unabhängige Variable) im Vergleich zur unsystematischen Varianz (also dem Fehler oder der Varianz, die nicht durch die unabhängige Variable erklärt werden kann), ist. Je größer der Wert, umso größer ist die Varianz bedingt durch die unabhängige Variable [175].

Weiterhin wird der Signifikanzwert p berichtet, der Auskunft darüber gibt, ob tatsächliche Unterschiede für die betrachtete Variable vorliegen. Dazu wird der F-Wert überprüft. Eine wichtige Voraussetzung für die Anwendung ist das Vorliegen der Sphärizität, d.h. die Varianzen der Unterschiede zwischen den Bedingungen müssen ungefähr gleich groß sein. Dies bedeutet letztendlich, dass die Unterschiede zwischen den einzelnen Bedingungen ungefähr gleich groß sein sollten. Ist diese Annahme verletzt, fällt der Signifikanztest zu positiv aus und es werden eventuell Unterschiede gefunden, obwohl eigentlich keine vorhanden sind. In diesem Fall kommt die Korrekturmethode von Greenhouse-Geisser zum Tragen, die konservativere p-Werte angibt (vgl. [175] für ausführlichere Erläuterungen).

Weiterhin wird die Effektstärke der ANOVA angegeben. Dazu wird das partielle η^2 angegeben. Der Wert von η^2 entspricht dem Anteil der Varianz, der durch die unabhängige Variable erklärt werden kann und nicht auf individuelle Unterschiede zwischen den Versuchspersonen zurückgeht. Dabei stellt 0,01 einen kleinen, 0,06 einen mittleren und 0,14 einen großen Effekt dar [141].

Das Signifikanzniveau, d.h. der Wert ab dem tatsächliche Unterschiede vorliegen, wird normalerweise mit 5% oder p=0,05 angegeben [175], [141]. Für dieses Experiment kamen jedoch einige spezielle Überlegungen zum Tragen. Eine spezifische Randbedingung war, dass die Anzahl der Versuchspersonen bedingt durch das Versuchsdesign (die Probanden kommen immer am gleichen Wochentag), den Versuchsraum (maximal vier Personen gleichzeitig möglich) und monetäre Aspekte (Versuchspersonen wurden für vier komplette Versuchstage bezahlt) limitiert war. Maximal 40 Probanden waren möglich, aufgrund von Krankheitsausfällen nahmen schlussendlich 36 Personen an dem Experiment teil.

Aus der Meta-Analyse in Kapitel 3 ist wiederum bekannt, dass der Effekt der Raumtemperatur klein bis maximal moderat ist. Je kleiner der Effekt aber ist, d.h. je kleiner die tatsächlichen Unterschiede, umso schwieriger ist es, diese aufzudecken bzw. umso mehr Versuchspersonen sind eigentlich nötig. Um mit der gegebenen Anzahl an Versuchspersonen kleine bis moderate Effekte zu finden, ist es notwendig, den so genannten α-Fehler herunterzusetzen. Der α-Fehler gibt dabei die Wahrscheinlichkeit an, dass die Alternativhypothese (in diesem Fall: erhöhte Raumtemperatur hat einen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit) angenommen wird, obwohl sie nicht zutrifft und tatsächlich keine Unterschiede vorliegen. Dies kann mit Hilfe der Teststärke, der vorgegebenen Anzahl an Versuchspersonen, der Anzahl der Messwiederholungen und weiteren Angaben mit dem Programm GPower [176] berechnet werden. Bild 5-3 zeigt das Ergebnis der Analyse.

Die Teststärke wurde dabei auf 0,80 gesetzt, die Größe des Effekts wurde mit 0,17 zwischen einem kleinen (0,1) und einem moderaten (0,25) Effekt angenommen, die Stichprobengröße betrug 40 Personen und es fanden vier Messwiederholungen statt (vier Temperaturbedingungen). Die Analyse liefert einen α-Fehler von 0,093. Zur besseren Handhabung wurde der α-Fehler und damit auch das Signifikanzniveau auf 10% bzw. p=0,1 angehoben (für weitere Information zum α-Fehler, zur Teststärke und den Zusammenhängen siehe [177]).

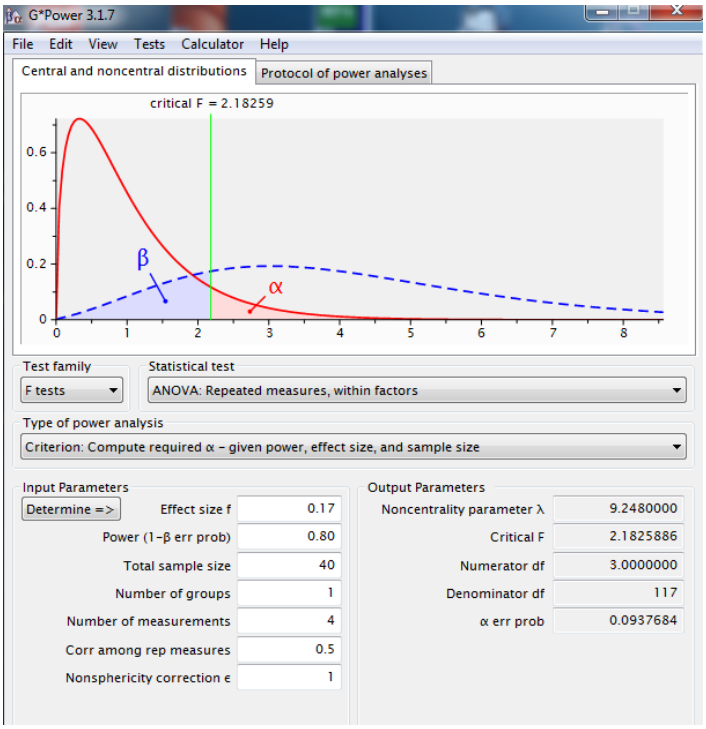


Bild 5-3 Ermittlung des α-Fehler-Niveaus mit GPower; die Effektstärke wurde dabei zwischen einem kleinen und einem moderaten Wert mit 0,17 angesetzt, die Teststärke betrug 0,80, die Anzahl der Messwiederholungen lag bei 4 (vier Temperaturen), damit beträgt der α-Fehler 0,093 und wurde somit auf 0,10 gesetzt.

Würde das Signifikanzniveau beim üblichen Wert von 5% verbleiben, würden nur sehr starke und eindeutige Effekte als signifikant betrachtet werden. Allerdings ist auch mit dem angehobenen Wert für den α-Fehler zu beachten, dass manche Effekte damit als nicht signifikant betrachtet werden, obwohl möglicherweise doch Unterschiede vorliegen, da einige Analysen der Meta-Analyse gezeigt haben, dass nur kleine Effekte vorliegen. Generell gilt also, dass die Stichprobe in zukünftiger Forschung unbedingt erweitert werden muss, um auch die kleinen Effekte zuverlässig zu identifizieren.

In der Varianzanalyse werden also Ergebnisse als signifikant berichtet, wenn der p-Wert kleiner als 0,1 ist. Liegt er unter 0,15, wird in dieser Arbeit von einer Tendenz ausgegangen, da wie erläutert die Stichprobe relativ klein ist, um alle kleinen Effekte aufdecken zu können.

5.3.2 Moderatoranalyse

In der Moderatoranalyse wurde untersucht, ob es möglicherweise Variablen gibt, die die Intensität des Zusammenhangs zwischen erhöhter Raumtemperatur und

Arbeitsleistung beeinflussen. Mit diesem Verfahren soll untersucht werden, ob die fünf Dimensionen der Persönlichkeit, die sechs Dimensionen der allgemeinen Motivation, physiologische Kennwerte wie Körperfett- oder Muskelanteil, die allgemeine Selbstkontrollfähigkeit, der Wochentag, das Geschlecht und der Sitzplatz einen Einfluss darauf haben, wie die Aufgaben unter moderater Wärmebelastung bearbeitet werden. Dazu wurden alle potentiellen Moderatorvariablen zunächst mittels eines Median-Splits in eine hohe und eine niedrige Merkmalsausprägung aufgeteilt. Zeigte sich bei der Analyse eine Interaktion zwischen potentieller Moderatorvariable und der Raumtemperatur, dann wurde jeweils eine Varianzanalyse für die niedrige und die hohe Merkmalsausprägung ermittelt und miteinander verglichen.

5.4 Ergebnisse des Probandenversuchs

In diesem Abschnitt werden zunächst die gemessen raumklimatischen Parameter vorgestellt und geprüft, danach werden die wesentlichen Ergebnisse der Probandenstudie vorgestellt. Alle ausführlichen Ergebnisse mit den jeweiligen statistischen Kennwerten sind im Anhang F dargestellt.

5.4.1 Physikalische Randbedingungen

Tabelle 5-4 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der erzielten physikalischen Messwerte. Angegeben sind nur die Lufttemperatur (T_a), die relative Luftfeuchte (RH) sowie die Luftgeschwindigkeit (v_a) über die drei Messhöhen und die Beleuchtungsstärke (E_s). Insgesamt konnten, bis auf einen Tag alle Bedingungen gut kontrolliert werden. Lediglich die wärmste Bedingung konnte einmal nicht erreicht werden, dies lag daran, dass die Temperatur im Außenbereich noch zu gering war, da der Versuchstag noch im April (25. April) lag. Hier konnten nur knapp 32°C statt 33°C erreicht werden, obwohl die gebäudetechnische Anlage auf Maximum eingestellt war. Im Laufe des Versuchs, also mit zunehmender Verlagerung in den Sommer, verschwand dieses Problem, stattdessen lag das Augenmerk darauf, den Raum nicht zu warm werden zu lassen und mittels der Gebäudetechnik rechtzeitig gegenzusteuern. Die Beleuchtungsstärke wurde, wie in Kapitel 5.2.5 beschrieben nicht kontrolliert, sondern es wurde mittels der künstlichen Beleuchtung lediglich sichergestellt, dass eine Mindestbeleuchtungsstärke von 500lx zu keinem Zeitpunkt unterschritten wird. Dementsprechend ist auch die Streuung der Beleuchtungsstärke größer als die der thermischen Parameter. Beachtenswerte Unterschiede finden sich jedoch

nur in der 30°C-Bedingung, hier ist die Beleuchtungsstärke etwas niedriger als in den anderen drei Bedingungen. Jedoch liegt sie immer noch auf einem hohen Niveau, so dass keine Beeinträchtigungen des Sehvermögens zu erwarten sind und daher auch keine Leistungsunterschiede durch die unterschiedlichen Beleuchtungsstärken. Weiterhin fällt auf, dass die relative Feuchte teilweise sehr niedrig ist. Dies lag daran, dass die relative Feuchte im Raum nicht kontrolliert werden konnte und sich daher bei den höheren Temperaturen auf niedrigem Niveau gehalten hat.

Tabelle 5-4 Messwerte der physikalischen Parameter, dargestellt sind die Mittelwerte sowie die Standardabweichungen in Klammern.

Parameter	Versuchsbedingung			
	24°C	27°C	30°C	33°C
T_a 1,10 [°C]	25,04 (0,24)	27,53 (0,39)	30,22 (0,38)	32,80 (0,65)
T_a 0,60 [°C]	24,80 (0,27)	27,41 (0,34)	30,10 (0,39)	32,64 (0,62)
T_a 0,10 [°C]	24,52 (0,34)	27,15 (0,37)	29,66 (0,56)	31,98 (0,65)
RH 1,10 [%]	37,04 (7,11)	28,26 (2,96)	25,79 (4,19)	25,13 (7,09)
RH 0,60 [%]	37,93 (7,22)	28,93 (2,80)	25,99 (4,41)	24,96 (7,18)
RH 0,10 [%]	38,55 (7,95)	28,74 (3,07)	25,99 (4,70)	25,26 (7,47)
v_a 1,10 [m/s]	0,20 (0,12)	0,48 (0,10)	0,66 (0,20)	0,75 (0,13)
v_a 0,60 [m/s]	0,10 (0,07)	0,23 (0,07)	0,39 (0,11)	0,49 (0,10)
v_a 0,10 [m/s]	0,08 (0,05)	0,18 (0,08)	0,20 (0,08)	0,26 (0,16)
E_s [lx]	1007,16 (116,77)	1031,79 (113,59)	931 (115,43)	999,68 (77,57)

Die Temperaturbedingungen konnten prinzipiell gut erreicht und gehalten werden, mit allerdings einer Ausnahme. Wie bereits erwähnt, konnte an einem Versuchstag die wärmste Bedingung mit 33°C nicht ganz erreicht werden, dementsprechend sind auch die Mittelwerte bei der 33°C-Bedingung etwas niedriger als vorgesehen. Nimmt man die Werte dieses einen Versuchstages heraus, so ergibt sich für den unteren Messpunkt ein Mittelwert von 32,16°C (SD=0,36), für den mittleren Messpunkt ein Mittelwert von 32,80°C (SD=0,36) und für den obersten Messpunkt eine mittlere Temperatur von 32,97°C (SD=0,39), was die Zielwerte wesentlich besser wiederspiegelt.

5.4.2 Subjektive Maße

Die subjektiven Maße ergaben eine hohe Empfindlichkeit gegenüber der Raumtemperatur, viele der verwendeten Fragebögen ergaben signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen Temperaturbedingungen.

Bewertung der physikalischen Umgebung

Zunächst wurde untersucht, ob die Temperaturbedingungen tatsächlich als unterschiedlich empfunden wurden (d.h. eine Überprüfung, ob die gewählten Temperaturbedingungen tatsächlich sinnvoll waren). Bei der Empfindung, also der Frage, ob die Temperatur als kühl, neutral oder warm empfunden wurden, zeigte sich, dass alle Temperaturbedingungen unterschiedlich wahrgenommen wurden, Sowohl die ANOVA als auch der Vergleich der einzelnen Bedingungen untereinander über t-Tests zeigte, dass die Temperaturen signifikant unterschiedlich empfunden wurden ($F=146{,}247$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}807$). Zudem zeigte sich auch, dass die Empfindung signifikant unterschiedlich ist über die Zeit. Bei den beiden kühleren Bedingungen (24°C und 27°C) nahm sie über den Zeitverlauf ab, bei den wärmeren Bedingungen (30°C und 33°C) stieg sie an ($F=22{,}660$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}393$). Bei der Behaglichkeitsbewertung, bei der die Probanden gefragt wurden, wie angenehm sie die Temperatur empfinden, zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Unterschied zwischen den einzelnen Temperaturen ($F=109{,}374$; $p=0{,}000$, $\eta^2=0{,}758$). Bild 5-4 zeigt den Verlauf grafisch.

Die kühlste Temperatur von 24°C wurde dabei überwiegend als angenehm empfunden, die nächstwärmere Bedingung von 27°C wurde bis zum Nachmittag auch als angenehm empfunden, an den Messzeitpunkten 3 und 4 zeigte sich in der Behaglichkeitsbewertung kein Unterschied zwischen 24 und 27°C. Ab dem Messzeitpunkt 5 wurde die 27°C-Bedingung allerdings als signifikant unangenehmer bewertet als die 24°C-Bedingung. Dies setzte sich im Messzeitpunkt 6 fort. Die beiden wärmeren Bedingungen wurden dagegen als eher unangenehm empfunden, die wärmste Bedingung sogar als deutlich unangenehm. In Bild 5-4 gut zu erkennen ist der Sprung bei Messzeitpunkt 5, ab dem auch 27°C deutlich unangenehmer empfunden wird als 24°C.

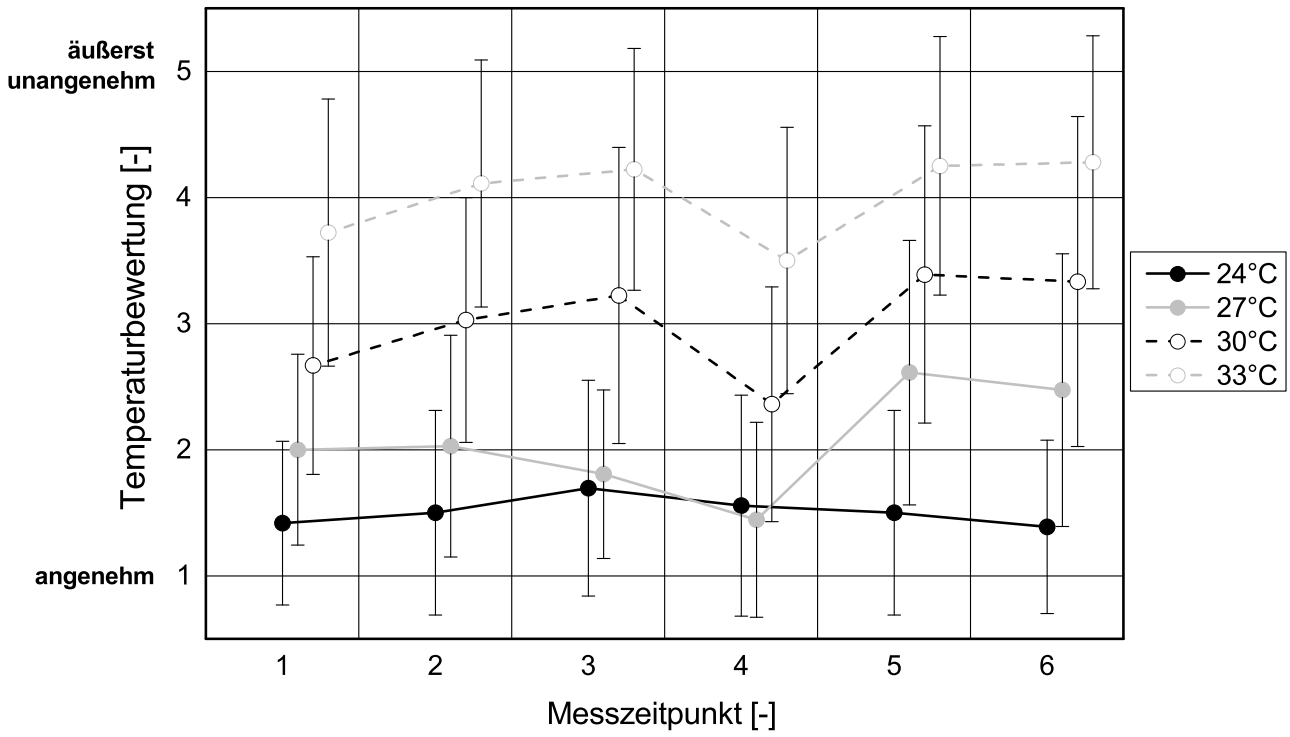


Bild 5-4 Akzeptanzbewertung der Raumtemperaturen über den Zeitverlauf.

Ein ähnliches Muster zeigt sich bei den Fragen zu Akzeptanz, Präferenz und Erträglichkeit. Auch hier ist die 33°C-Bedingung durchgängig als zu warm bzw. schwer erträglich bewertet. Bei 30°C zeigt sich bei Messzeitpunkt 5 ein deutlicher Sprung in Richtung schwer erträglich. 24°C und 27°C liegen auch hier bis Messzeitpunkt 4 relativ einheitlich beieinander, ab Messzeitpunkt 5 werden 27°C als schwerer erträglich wie 24°C bewertet. Dies deutet darauf hin, dass sich ab einem gewissen Zeitpunkt die Wahrnehmung der Temperatur verändert und ab einem gewissen Zeitpunkt auch nur leicht erhöhte Temperaturen eine Belastung darstellen können. Als Folgeschluss müssten auch die anderen Variablen, subjektive Befindlichkeit und objektive Leistung ab diesem Zeitpunkt eine Veränderung zeigen.

Die Fragen nach dem lokalen Komfort an Kopf und Fuß zeigten ein ähnliches Muster wie die globale Empfindung, auch hier wurde die Temperatur signifikant unterschiedlich empfunden ($F=105{,}922$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}752$ für den Kopf bzw. $F=116{,}310$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}769$ für die Füße). Auch die lokale Präferenz entwickelte einen ähnlichen Verlauf wie die globale.

Die Luftqualität wurde vor allem in den beiden wärmeren Bedingungen als stickig empfunden, in der 24°C-Bedingung wurde sie dagegen als neutral empfunden. In den beiden wärmsten Bedingungen wurde sie auch als deutlich unangenehm

bewertet, in der 27°C-Bedingung bewegten sich die Beurteilungen um den Neutralwert herum, während in der 24°C-Bedingung die Kurve leicht in Richtung angenehm verschoben war. Für beide Items liegt ein Haupteffekt der Temperatur vor ($F=87,676$; $p=0,000$; $\eta^2=0,715$ für die Empfindung bzw. $F=34,442$; $p=0,000$; $\eta^2=0,496$ für die Akzeptanzbewertung).

Die Zugluftbewertung ist vor dem Hintergrund wichtig, da vor allem in den wärmeren Bedingungen die Luftgeschwindigkeiten teilweise höher als von der DIN EN ISO 7730 vorgesehen lagen (durchschnittlich bei 0,75 m/s bei 33°C, während eigentlich Werte von 0,2 m/s nicht überschritten werden sollten). Die Befragung der Probanden zeigte jedoch, dass in allen Bedingungen keinerlei Zugluft empfunden wurde. Je nach Messzeitpunkt gaben maximal zwei Probanden an, Zugluft zu empfinden. Daher kann davon ausgegangen werden, dass die thermische Empfindung und auch die Wärmebelastung nicht durch eine erhöhte Luftbewegung abgemildert wurden.

Die Fragen zur Beleuchtungssituationen dienen vor allem der Kontrolle, ob die Lichtbedingung über die Versuchszeit signifikant unterschiedlich bewertet wurde und damit eine Beeinflussung der Ergebnisse vorliegen könnte. Bei allen Items zur Bewertung der Beleuchtungssituation zeigten sich zwar Unterschiede über den Tagesverlauf, was an der Tageslichtversorgung des Raumes und der damit verbundenen, über den Tag veränderlichen, Beleuchtungsstärke lag. Zwischen den einzelnen Temperaturen zeigte sich jedoch kein Unterschied in der Wahrnehmung der Beleuchtung, so dass die Gefahr einer Verzerrung der Ergebnisse vermutlich nur gering ist.

Dasselbe Prinzip gilt für die Fragen zur Bewertung der akustischen Situation. Die Hauptlärmquelle im Laborraum besteht aus den Ventilatoren der Lüftungsanlage. Je nach Intensität des Luftvolumenstroms variiert der Schallpegel im leeren Raum zwischen 39 und 51 dB. Um einen möglichst niedrigen Schallpegel zu erreichen, gleichzeitig aber eine ausreichende Durchmischung und damit Temperierung der Raumluft zu erreichen, wurde der Luftvolumenstrom bei jeder Temperaturbedingung auf 400 m³/h konstant gehalten. Weitere Lärmquellen gab es außer den Probanden nicht. Somit war der Grundschallpegel in jeder Bedingung identisch und somit sollte auch in der Bewertung der Akustik in den einzelnen Temperaturbedingungen kein Unterschied feststellbar sein. Dies bestätigte sich bei jeder Frage zur Akustik, so dass davon ausgegangen werden kann, dass sowohl Licht als auch Akustik in jeder Temperaturbedingung gleich waren und somit auch keine

Verzerrung der Ergebnisse verursacht hat. Die grafischen Ergebnisse der übrigen Fragen zur physikalischen Raumumgebung finden sich in Anhang F.

Karolinska Sleepiness Scale

Die KSS zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur (F=5,107; p=0,002; η^2=0,127) mit Unterschieden von 24°C und 27°C im Vergleich zu 33°C, wobei die Ermüdung in der wärmsten Bedingung deutlich höher war. Der Vergleich der einzelnen Messzeitpunkte zeigte jedoch keinen konsistenten Zusammenhang. Grundsätzlich ließen sich nur Unterschiede zwischen der wärmsten Bedingung, 33°C, und einer oder mehreren der drei anderen Temperaturen feststellen. So waren die Probanden bei 33°C im Messzeitpunkt 2 müder als bei 24°C, in Messzeitpunkt 3 waren sie bei 33°C mehr ermüdet als in allen anderen drei Temperaturen, im MZP 4 ebenfalls, danach verschwanden die Unterschiede allerdings wieder. Zwischen den drei übrigen Temperaturen war zu keinem Zeitpunkt ein Unterschied feststellbar.

Eigenzustandsskala

Wie bereits erläutert gibt die Eigenzustandsskala den aktuellen Befindlichkeitszustand hinsichtlich der Handlungsbereitschaft und der Handlungsfähigkeit an. Für die Dimension der Handlungsbereitschaft wurden die Unterdimensionen Aktivation und Effizienz betrachtet, die jeweils noch in Anstrengungsbereitschaft und Kontaktbereitschaft sowie soziale Anerkennung und Selbstsicherheit unterteilt sind. Die Handlungsfähigkeit wird dagegen durch die Unterdimensionen Tension und Defizienz gekennzeichnet, die wiederum nach Stimmungslage und Spannungslage sowie Ermüdung und Schläfrigkeit differenziert sind.

Die Anstrengungsbereitschaft zeigte einen signifikanten Einfluss der Temperatur, wobei sie in der 33°C-Bedingung über alle Messzeitpunkte hinweg niedriger war als in den anderen drei Temperaturen (F=14,186; p=0,000; η^2=0,288). Bild 5-5 zeigt den Verlauf über die Messzeitpunkte.

Ab dem Messzeitpunkt 5 zeigten sich auch Unterschiede zwischen den anderen Temperaturen. Die Anstrengungsbereitschaft bei 33°C war signifikant niedriger als bei 27°C (p=0,05) und tendenziell niedriger als bei 30°C (p=0,112), diese wiederum lag signifikant niedriger als bei 24°C. Zwischen 27°C und 30°C ließ sich kein Unterschied feststellen. Beim letzten Messzeitpunkt konnte kein Unterschied

zwischen 24°C und 27°C festgestellt werden. Bei der zweiten Teildimension der Aktivation, der Kontaktbereitschaft, zeigte sich kein solcher zeitlicher Verlauf. Hier ließ sich nur feststellen, dass bei fast allen Messzeitpunkten 33°C die Kontaktbereitschaft signifikant reduzierte (nur bei MZP 3 und 4 war der Unterschied nicht signifikant, sondern zeigte nur eine Tendenz, d.h. $p<0,15$). Zwischen den übrigen drei Temperaturen ließen sich keine Unterschiede feststellen.

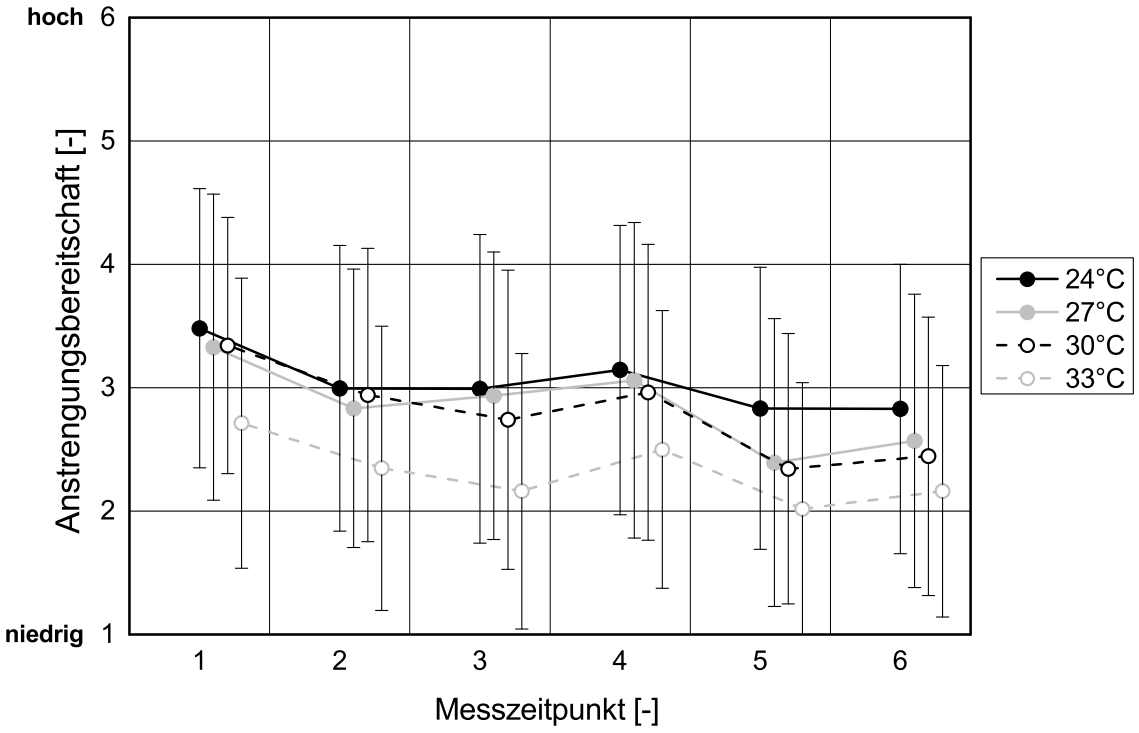


Bild 5-5 Verlauf der Anstrengungsbereitschaft über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, die Fehlerbalken stellen die Standardabweichung dar.

Bei den Unteraspekten der Effizienz, der sozialen Anerkennung und der Selbstsicherheit zeigten sich ebenfalls unterschiedliche Muster. Bei der sozialen Anerkennung ließ sich durchgehend über alle Messzeitpunkte hinweg nur ein Unterschied zwischen 33°C und den drei anderen Temperaturen beobachten, d.h. zwischen 24, 27 und 30°C waren keine Unterschiede in der sozialen Anerkennung feststellbar. 33°C hingegen verringerten die subjektiv empfundene soziale Anerkennung. Bei der Selbstsicherheit zeigte sich kein durchgängiges Muster. Auch hier waren die Werte bei 33°C am niedrigsten und immer signifikant niedriger als bei 24°C und bei 30°C, die 27°C-Bedingung wies allerdings die zweitniedrigsten Werte auf. Zwischen diesen beiden Bedingungen ließ sich nicht bei jedem Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied feststellen.

Fasst man diese vier Unteraspekte der Handlungsbereitschaft zusammen, dann lässt sich auf jeden Fall feststellen, dass 33°C diese erheblich reduziert im Vergleich zu den anderen Bedingungen. Vor allem die Anstrengungsbereitschaft deutet darauf hin, dass der Einfluss bei den anderen Temperaturen von der Expositionszeit abhängt, denn Unterschiede traten dort erst am Nachmittag auf. Zwischen 27°C und 30°C scheinen keine Unterschiede vorzuliegen.

Bei der Stimmungslage zeigte sich ein ähnliches Muster, hier war ebenfalls ein Haupteffekt der Temperatur festzustellen (F=12,579; p=0,000; η^2=0,264), beim Betrachten der einzelnen Messzeitpunkte zeigte sich auch hier, dass vormittags die 33°C-Bedingung eine signifikant schlechtere Stimmungslage verursachte als die anderen drei Temperaturen, zwischen denen keine statistischen Unterschiede feststellbar waren. Nachmittags zeigte sich auch bei der Stimmung ein Einbruch bei Messzeitpunkt 5, bei dem in der 27°C und in der 30°C-Bedingung eine signifikante Verschlechterung der Stimmung im Vergleich zu 24°C auftrat. Beide Bedingungen unterschieden sich immer noch signifikant von der 33°C-Bedingung, die eine noch schlechtere Stimmungslage zur Folge hatte, siehe Bild 5-6.

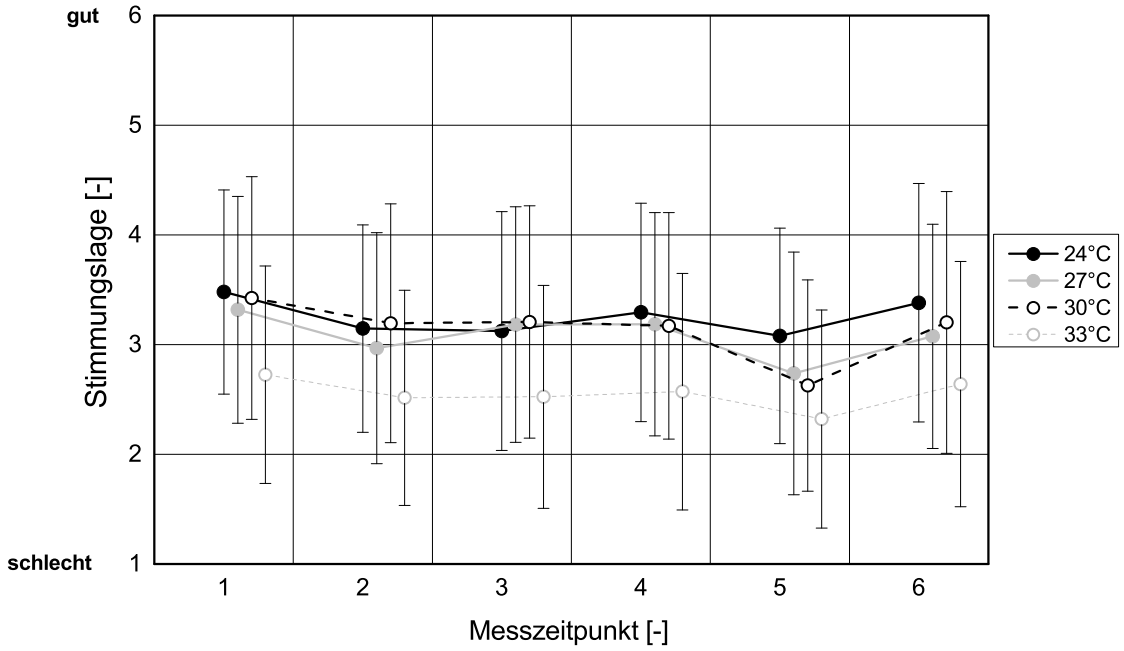


Bild 5-6 Verlauf der Stimmungslage über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Die Spannungslage zeigte weniger eindeutige Muster. Auch hier waren die Werte bei 33°C am schlechtesten und auch hier ließ sich ein Haupteffekt der Temperatur feststellen (F=7,077; p=0,000; η^2=0,168). Beim Betrachten der einzelnen Bedingungen fällt jedoch auf, dass die 27°C-Bedingung die zweitschlechtesten

Werte aufwies und diese auch im Vergleich zu 33°C nicht signifikant unterschiedlich waren. Über den Vormittag, d.h. die ersten drei Messzeitpunkte, zeigten die Probanden in der 33°C-Bedingung eine signifikant schlechtere Spannungslage als in der 30°C- und in der 24°C-Bedingung. Nachmittags verschlechterte sich die 30°C-Bedingung stark, allerdings ließen sich auch hier nur zur 33°C-Bedingung signifikante bzw. tendenzielle Unterschiede fnden, zwischen den anderen drei Temperaturbedingungen zeigten sich keine Unterschiede in der Spannungslage.

Bei der Ermüdung zeigte sich ebenfalls ein Haupteffekt der Temperatur (F=16,061; p=0,000; η^2=0,315). Beim Betrachten der einzelnen Temperaturen und Messzeitpunkte zeigte sich das bisherige Muster auch hier, die 33°C-Bedingung sorgte für die höchste Ermüdung, siehe Bild 5-7.

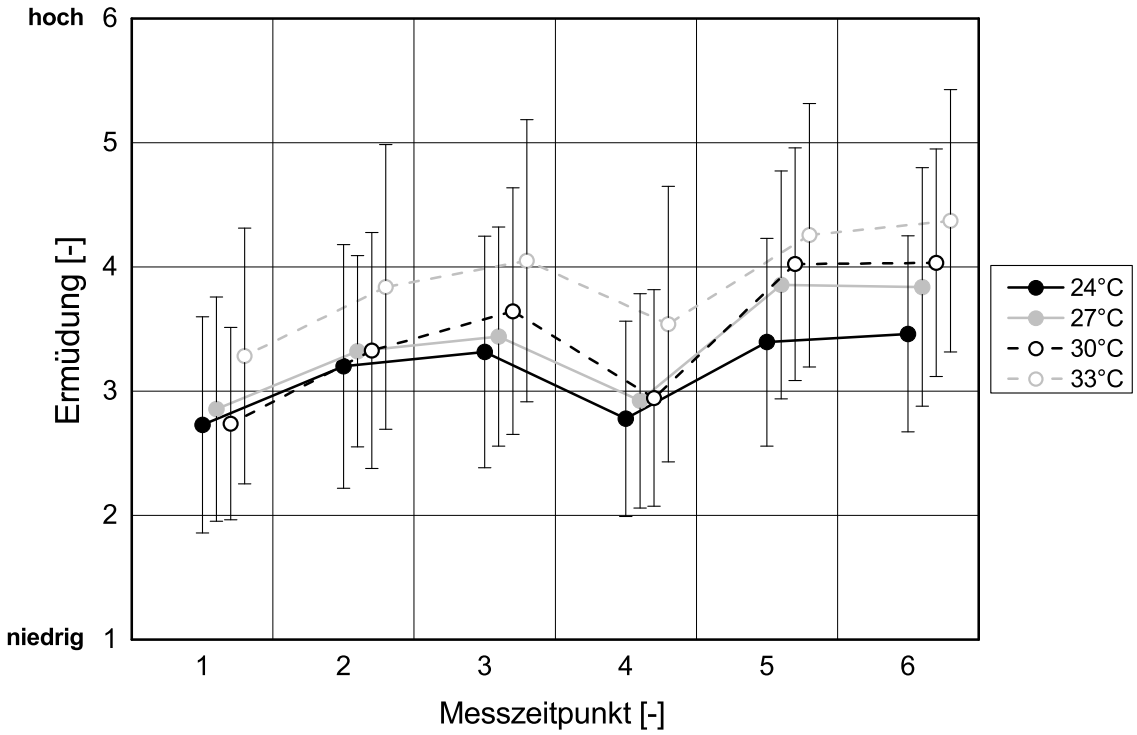


Bild 5-7 Verlauf der subjektiven Ermüdung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

In den ersten beiden Messzeitpunkten unterschied sich die 33°C-Bedingung signifikant von jeder anderen Temperatur. Im Messzeitpunkt 3 traten zudem in der 30°C-Bedingung signifikant höhere Ermüdungswerte als in der 24°C-Bedingung auf. Nachmittags zeigten sich auch bei der Ermüdung beim Messzeitpunkt 5 die umfassendsten Unterschiede. So waren die Werte für die Ermüdung in allen drei

erhöhten Temperaturen signifikant höher als bei 24°C. Zudem war die Ermüdung bei 33°C noch signifikant höher als bei 27°C.

Auch bei der Schläfrigkeit war ein Haupteffekt der Temperatur feststellbar ($F=10,694$; $p=0,000$; $\eta^2=0,234$). Zunächst folgt der Verlauf dem bisher bei den anderen Größen beobachteten Muster, d.h. bei 33°C ist die Schläfrigkeit signifikant höher als bei den anderen drei anderen Temperaturen, zwischen diesen lassen sich keine Unterschiede feststellen. Beim Messzeitpunkt 5 ist auch hier eine Veränderung der 27°C- und der 30°C-Bedingung zu erkennen, hier nimmt die Schläfrigkeit stark zu, hat jedoch zur Folge, dass zwischen 27°C und 33°C bzw. zwischen 30°C und 33°C keine signifikanten Unterschiede mehr feststellbar sind, ebenso wie beim Vergleich der beiden mittleren Temperaturen mit 24°C. Lediglich zwischen 24°C und 33°C bleibt der Unterschied signifikant.

Die Dimension Tension, die Stimmungs- und Spannungslage zusammenfasst und die emotionale Spannung ausdrückt [156], zeigt das bekannte Muster. Vormittags ist lediglich festzustellen, dass 33°C eine signifikant höhere emotionale Spannung verursachen als die anderen drei Temperaturen. Dieses Muster setzt sich zu Beginn des Nachmittags fort, beim Messzeitpunkt 5 zeigt sich dann zusätzlich ein tendenzieller Unterschied zwischen 24°C und 30°C ($p=0,103$), d.h. auch hier ist ein, wenn auch leicht abgeschwächter, Einbruch am Nachmittag zu erkennen.

Die Defizienz, die Ermüdung und Schläfrigkeit zusammenfasst, zeigt wie auch die beiden Unterdimensionen einen Haupteffekt der Temperatur ($F=14,383$; $p=0,000$; $\eta^2=0,291$). Bei den einzelnen Messzeitpunkten und Temperaturen zeigt sich auch hier, dass 33°C die schlechtesten Werte verursacht (signifikant zu allen anderen drei Temperaturen) und während des Nachmittages bei Messzeitpunkt 5 27°C, 30°C und 33°C signifikant höhere Defizienz verursachen als 24°C, und 33°C signfikant höhere Defizienz verursacht als 27°C.

Leistungsmotivationsinventar

Beim Leistungsmotivationsinventar wurden die drei Dimensionen Beharrlichkeit, Erfolgszuversicht und kompensatorische Anstrengung abgefragt. Bei der Beharrlichkeit zeigte sich wiederum ein Haupteffekt der Temperatur ($F=13,650$; $p=0,000$; $\eta^2=0,281$). Beim Betrachten der Wertungen über die einzelnen Zeitpunkte hinweg zeigt sich durchgängig, dass die Beharrlichkeit bei 33°C signifikant niedriger ausgeprägt ist als bei 24°C. Nach der Mittagspause zeigte sich zunächst zusätzlich auch, dass die Beharrlichkeit bei 33°C niedriger war als bei 30°C und

bei 27°C. Im Messzeitpunkt 5 kehrte sich das Phänomen dann um, und zwischen den drei wärmeren Temperaturen ließ sich kein Unterschied mehr feststellen, jedoch war die Beharrlichkeit in diesen Bedingungen jeweils signifikant niedriger ausgeprägt als im Vergleich zu 24°C, siehe Bild 5-8.

Die Erfolgszuversicht ergab zwar ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur, der auf einen Unterschied zwischen den beiden kühleren Bedingungen, 24°C und 27°C, zur wärmsten Bedingung hinweist. Jedoch zeigte sich in der Analyse der einzelnen Messzeitpunkte und Temperaturbedingungen kein Muster, so dass der Effekt nicht schlüssig interpretierbar ist. Die kompensatorische Anstrengung zeigte keinerlei Beeinflussung durch die Raumtemperatur.

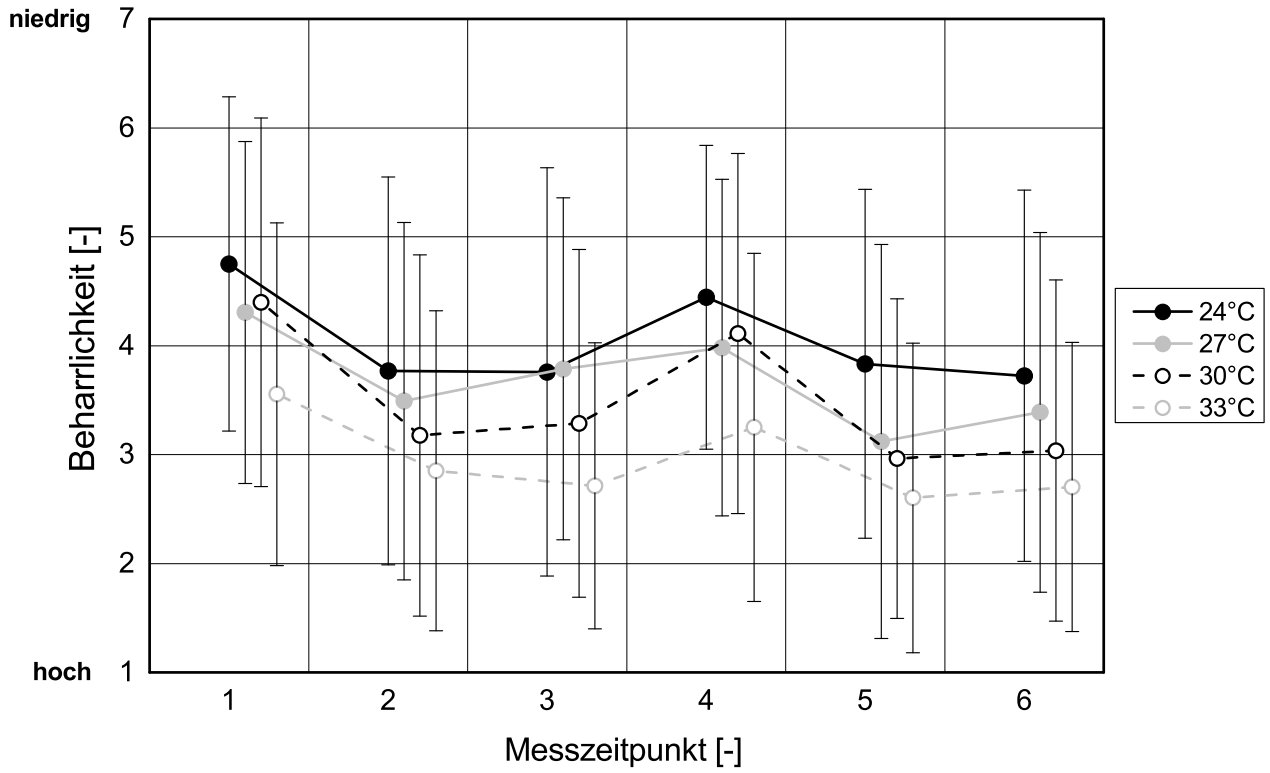


Bild 5-8 Verlauf der Beharrlichkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Selbstkontrollkapazität

Die Selbstkontrollkapazität, also die momentane Fähigkeit, Selbstkontrolle auszuüben, zeigte einen deutlichen Einfluss der Temperatur ($F=23{,}738$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}404$. Bild 5-9 zeigt den Verlauf über die Zeit. Dabei fiel auf, dass die Bedingung mit 33°C in fast allen Messzeitpunkten zu einer niedrigeren Selbstkontrollkapazität führte als in den drei anderen Temperaturbedingungen. Über den Vormittag hinweg war zwischen den übrigen drei Temperaturen kein

Unterschied hinsichtlich der Selbstkontrollkapazität feststellbar, ebenso wie im ersten Messzeitpunkt nach der Mittagspause. Erst im Messzeitpunkt 5 konnten Unterschiede festgestellt werden. Wie bei einigen anderen subjektiven Maßen, z.B. Anstrengungsbereitschaft und Akzeptanz des Raumklimas, traten hier größere Veränderungen im Vergleich zu den Messungen davor auf. Dabei war die Selbstkontrollkapazität bei 24°C am besten. Bei 27°C waren die Werte tendenziell schlechter, erreichten jedoch nicht die Signifikanzschwelle (p=0,114). Bei 30°C wiederum war die Selbstkontrollkapazität signifikant schlechter als bei 24°C, ebenso bei 33°C. Zwischen 27 und 30°C ließ sich kein Unterschied feststellen, ebenso war der Vergleich zwischen 30 und 33°C nicht signifikant, wies jedoch eine Tendenz auf (p=0,117).

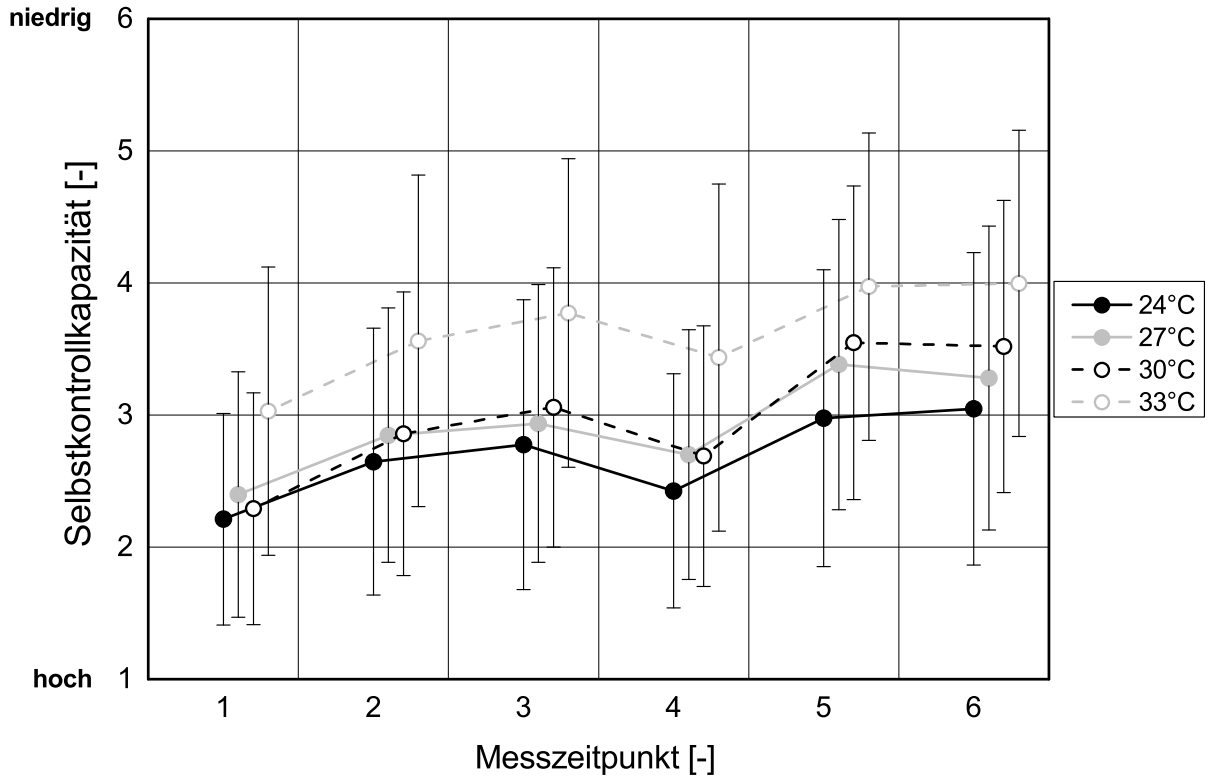


Bild 5-9 Verlauf der Selbstkontrollkapazität über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Wie auch bei der Anstrengungsbereitschaft, der Stimmungslage, der Ermüdung und der Beharrlichkeit markiert der Messzeitpunkt 5 eine deutliche Veränderung auch zwischen den Temperaturen und Verschlechterungen zeigen sich nun auch bei den mittleren Temperaturen, die kühlste Temperatur weist hier die besten Werte auf. Da die partielle Effektstärke auch vergleichsweise groß ist und somit 40,4 % der gesamten Varianz durch die Temperaturunterschiede erklärt werden können, ist dieses Ergebnis von wesentlicher Bedeutung. Es zeigt, dass die

Selbstkontrollkapazität stark von der Temperatur beeinflusst ist und somit Ressourcen der Probanden durch die erhöhten Raumtemperaturen beansprucht werden.

Arousal

Die beiden Pole der Dimension Energetische Aktiviertheit zeigten beide einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur. Die Wachheit ($F=21,864$; $p=0,000$; $\eta^2=0,385$) war bei 33°C immer niedriger ausgeprägt als bei 24 und 27°C. Dies zeigte sich durchgehend bei allen Messzeitpunkten. Ab dem dritten Messpunkt war die Wachheit auch bei 30°C signifikant niedriger als bei 24°C. Die Müdigkeit ($F=11,906$; $p=0,000$; $\eta^2=0,254$) zeigte signifikant höhere Werte bei 33°C im Vergleich zu 24°C und 27°C. Bis einschließlich Messzeitpunkt 4 zeigten sich Unterschiede zwischen 30°C und 33°C, die dann in den beiden späteren Messzeitpunkten verschwanden. Dafür zeigte sich ab Messzeitpunkt 5 eine signifikant höhere Müdigkeit bei 30°C im Vergleich zu 24°C. Zwischen 24°C und 27°C ließen sich zu keinem Zeitpunkt Unterschiede feststellen.

Die Pole der Dimension Gespanntheit zeigten beide ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur. Die Angespanntheit ($F=15,438$; $p=0,000$; $\eta^2=0,306$) war bei 33°C bis auf den ersten Messzeitpunkt durchgehend signifikant höher als bei 24°C. Ungewöhnlich bei dieser Unterdimension war die Tatsache, dass die Bedingung mit 27°C die zweithöchsten Angespanntheitswerte aufwies. So konnten zwar fast durchgehend signifikante Unterschiede zwischen 30°C und 33°C gefunden werden (außer für die Messzeitpunkte 3 und 5), jedoch selten zwischen 27°C und 33°C. Die Gelassenheit ($F=5,992$; $p=0,001$; $\eta^2=0,146$) war bei 33°C wie vermutet am niedrigsten im Vergleich zu allen anderen Temperaturen. Der Vergleich der einzelnen Messzeitpunkte zeigte jedoch nur wenige signifikante Unterschiede. In den Messzeitpunkten 3, also direkt vor der Mittagspause, 5 und 6 war die Gelassenheit bei 33°C signifikant niedriger als bei 24°C.

NASA-TLX

Von den sechs Items des NASA-TLX zeigten vier einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur, bei zwei Items ließ sich kein Einfluss der Temperatur feststellen.

Bei der geistigen Anstrengung ließ sich ein Haupteffekt der Temperatur feststellen ($F=4,376$; $p=0,006$; $\eta^2=0,111$) mit dem Ergebnis, dass die geistige Anstrengung bei 33°C höher ist als bei 24°C und 27°C. Allerdings zeigte sich bei der Analyse der einzelnen Messzeitpunkte kein konsistentes Muster. Am Messzeitpunkt 2 zeigten

sich die größten Unterschiede. Die geistige Anstrengung war dort bei 33°C und 30°C signifikant (p=0,083) höher als bei 24°C. An den Messzeitpunkten 1,3 und 4 zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Temperaturbedingungen. Bei den Messzeitpunkten 5 und 6 war die geistige Anstrengung bei 27°C signifikant niedriger als bei 33°C. Es zeigt sich also schon eine Tendenz, dass bei 33°C die geistige Anstrengung am höchsten ist, jedoch nicht immer signifikant und über alle Messzeitpunkte hinweg.

Die körperliche Anstrengung dagegen wies ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur auf (F=22,076; p=0,000; η^2=0,387), hier ergaben sich allerdings deutlichere Unterschiede bei den einzelnen Messzeitpunkten, siehe Bild 5-10.

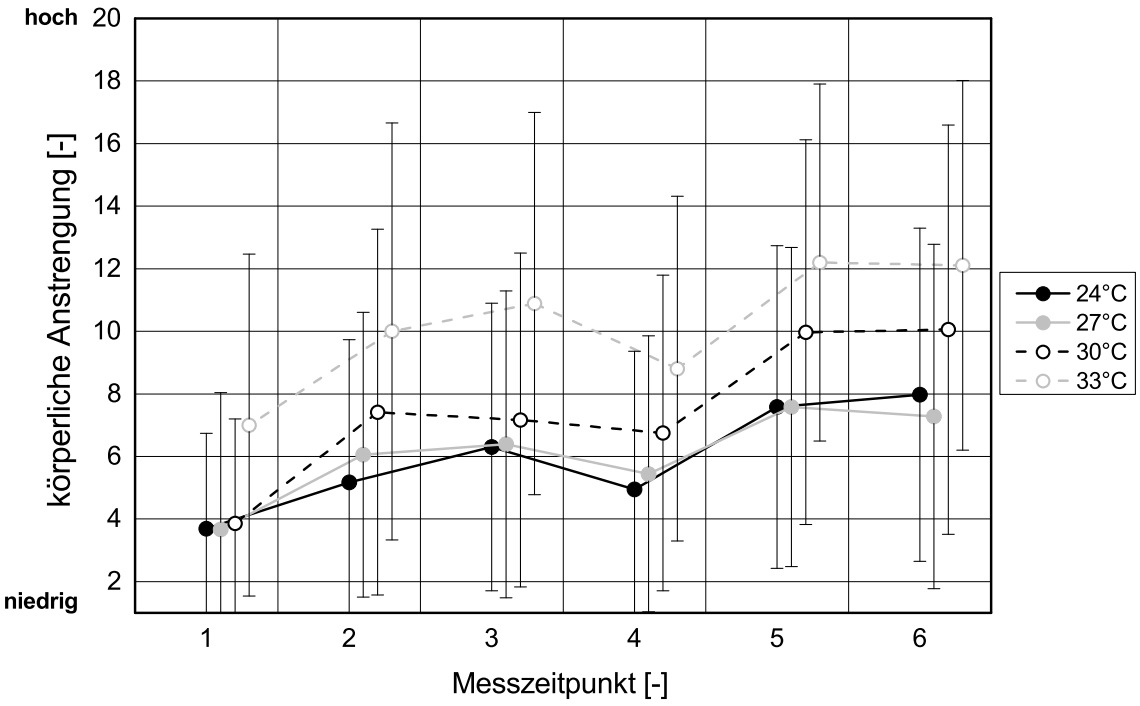


Bild 5-10 Verlauf der wahrgenommenen körperlichen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Es zeigte sich, dass die kühleren Bedingungen, 24°C und 27°C, keine Unterschiede bei der körperlichen Belastung aufwiesen. Jedoch zeigte sich nahezu durchgängig über alle Messzeitpunkte, dass die körperliche Anstrengung bei 33°C signifikant höher war als bei 24°C, bei 30°C war die körperliche Anstrengung immer noch signifikant höher als bei 24°C. Ab dem Messzeitpunkt 5 waren die Werte bei 30°C und 33°C auch signifikant höher im Vergleich zu 27°C. Dies zeigt, dass erhöhte Raumtemperaturen den menschlichen Körper belasten und dass auch hier ein Zeitverlauf zu erkennen ist.

Das Item Zeitdruck zeigte keinerlei Beeinflussung durch die Raumtemperatur. Das Item Leistungsdruck wies zwar einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur auf (F=2,613; p=0,055; η^2=0,069), bei Betrachtung der einzelnen Messzeitpunkte konnten jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr gefunden werden. Das Item Mühe zeigte ebenfalls keinen Einfluss der Temperatur.

Das letzte Item hingegen, das die Frustration abfragte, zeigte wieder einen Haupteffekt der Temperatur (F=9,750; p=0,000; η^2=0,218) und auch hier lieferten die anschließenden Mittelwertvergleich das Ergebnis, dass die Frustration bei 33°C höher ist als bei allen anderen drei Temperaturen. Beim Betrachten der einzelnen Messzeitpunkte zeigte sich, dass die Frustration bei 33°C nahezu über alle Messzeitpunkte signifikant höher war als bei 24°C und bei 27°C. Bild 5-11 zeigt den Verlauf über die Zeit grafisch.

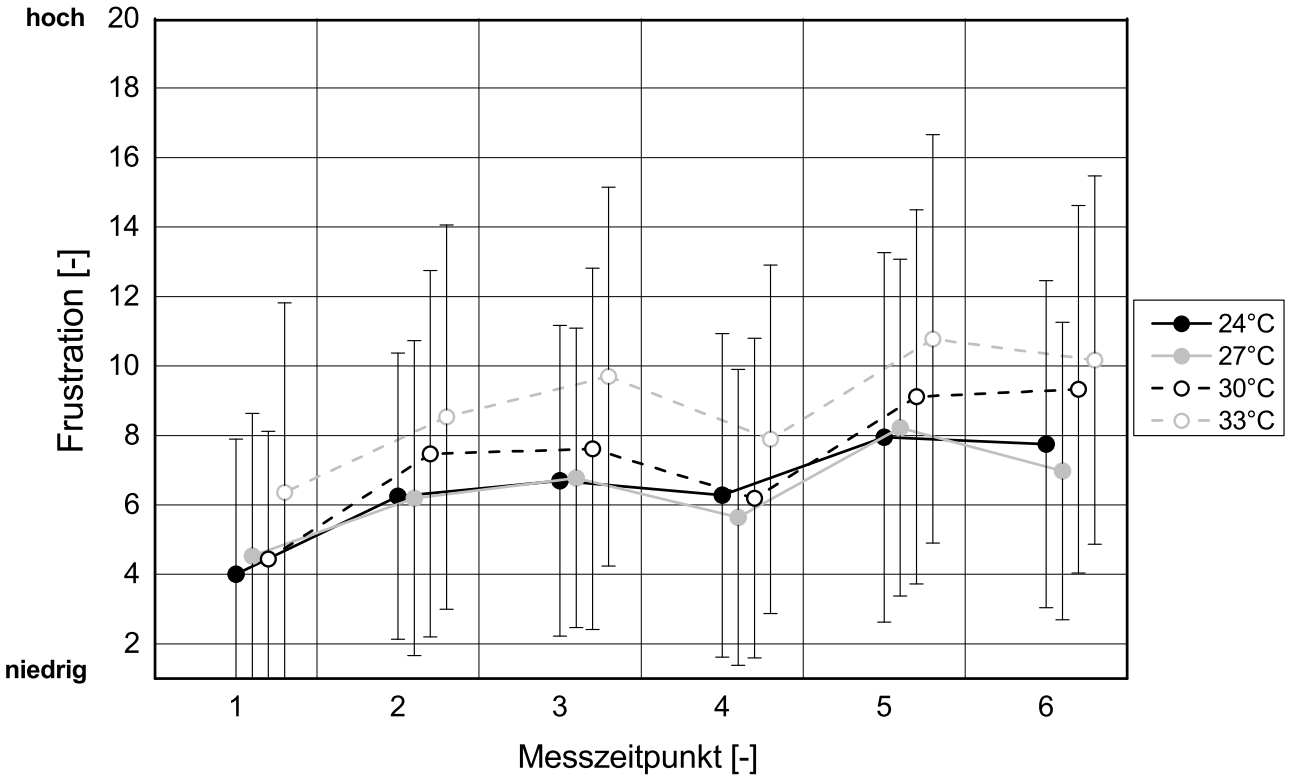


Bild 5-11 Verlauf der Frustration über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Symptome des Sick-Building-Syndroms

Von den insgesamt 15 Items des Fragebogens zu Symptomen des Sick-Building-Syndroms zeigte sich bei 5 Items ein signifikanter Haupteffekt der Temperatur. Das Item zu Kopfschmerzen (stark-keine, F=6,829; p=0,000; η^2=0,163) zeigte, dass die Probanden bei 33°C ein signifikant stärkeres Kopfschmerzgefühl hatten

als bei 24°C. Beim Vergleich von 24°C zu 30°C zeigte sich insbesondere kurz vor der Mittagspause ein signifikanter Unterschied und im Verlauf des Nachmittags an den Messzeitpunkten 5 und 6 ein signifikanter Unterschied. Auch bei 30°C neigten die Probanden zu einem stärkeren Kopfschmerzgefühl.

Beim nächsten Item sollten die Probanden angeben, ob es ihnen schwer oder leicht fällt zu denken ($F=18{,}706$; $p=0{,}000$; $\eta^2=0{,}348$). Auch hier schnitt die wärmste Bedingung am schlechtesten ab, d.h. in der 33°C-Bedingung fiel es den Probanden am schwersten zu denken. Im Vergleich zu 24°C und 27°C war der Unterschied über alle Messzeitpunkte hinweg signifikant. Auch die zweitwärmste Bedingung mit 30°C sorgte fast durchgehend dafür, dass es den Probanden schwerer fiel zu denken im Vergleich zu 24°C und 27°C, siehe Bild 5-12.

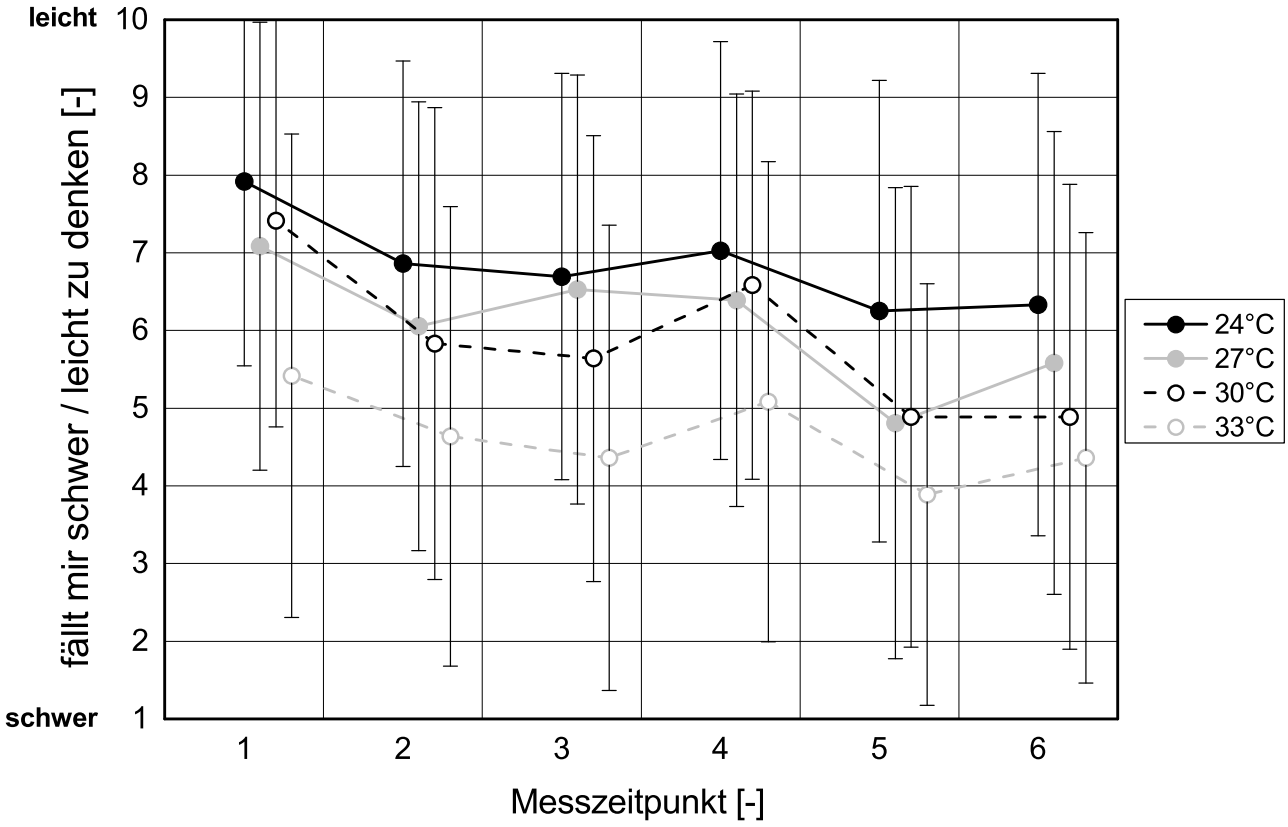


Bild 5-12 Teilaspekt des Sick-Building Syndroms (fällt mir schwer / leicht zu denken) über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Lediglich an den beiden Messzeitpunkten zu Beginn und nach der Mittagspause zeigten sich keine Unterschiede. Am Messzeitpunkt 5 zeigten sich die deutlichsten Unterschiede, hier fiel es den Probanden bei 27°C signifikant schwerer zu denken als bei 24°C. Beim Vergleich von 30°C mit 24°C konnte derselbe Effekt gezeigt werden.

Das folgende Item bestand in der Frage inwiefern die Probanden ein Schwindelgefühl verspüren (Skala schwindlig-nicht schwindlig, F=5,252; p=0,002; η^2=0,130). Wie bei den beiden vorangegangenen Items schnitt auch hier die 33°C-Bedingung signifikant schlechter ab, d.h. die Probanden verspürten hier ein stärkeres Schwindelgefühl. Allerdings konnte Signifikanz hier nur beim Vergleich mit 24°C erreicht werden, jedoch auch nicht für alle Messzeitpunkte.

Im Anschluss sollten die Probanden angeben wie gut bzw. schlecht sie sich fühlen (F=16,086; p=0,000; η^2=0,315). Auch hier schnitt die 33°C-Bedingung meist durchgehend und signifikant schlechter ab als die anderen drei Temperaturbedingungen, d.h. die Probanden fühlten sich bei 33°C deutlich schlechter als bei den anderen drei Temperaturen. Bei den drei anderen Bedingungen zeigte sich allerdings kein durchgehendes Muster und oftmals auch keine signifikanten Unterschiede.

Das nächste Item bezog sich auf eine Einschätzung der Probanden, wie müde bzw. wach sie im Augenblick sind (F=8,421; p=0,000; η^2=0,194). Auch hier zeigte sich vor allem, dass die Probanden sich bei 24°C und 27°C wacher fühlen als bei 33°C, die Werte waren, mit Ausnahme des ersten Messzeitpunktes, bei allen Messungen signifikant.

Beim letzten Item sollten die Probanden Auskunft über ihre subjektiv eingeschätzte Konzentrationsfähigkeit geben (F=13,043; p=0,000; η^2=0,271). Auch hier zeigte sich wieder ein signifikanter Unterschied zwischen 33°C und 24°C bzw. 27°C. Bei 33°C lag die subjektiv eingeschätzte Konzentrationsfähigkeit niedriger als bei den kühleren Temperaturen.

5.4.3 Leistungstests

Die Leistungstests zeigten insgesamt weniger Unterschiede als die subjektiv erhobenen Variablen zwischen den Raumtemperaturen. Bei einigen Aufgaben zeigte sich kein Effekt der Raumtemperatur, darunter der Risky Gains Task, der Simple Reaction Time Task (SRT) und der Pursuit Rotor Task. Bei einigen Aufgaben waren lediglich einige einzelne Ergebnisse signifikant unterschiedlich, darunter der Attention Network Test (ANT), der Dual-N-Back Task, der Stroop Task und der KLT. Dagegen zeigten sich bei der Zahlenspanne und beim N-Back-Task mehrere Unterschiede. Erläutert werden die Tests in der Reihenfolge, in der sie auch in Kapitel 5.2.1 beschreiben wurden, d.h. die Aufgaben, die eine Aussage über Selbstkontrolle zulassen, werden zuerst erläutert.

Zahlenspannentest, Variante vorwärts

Bei diesem Test zeigten sich einige Haupteffekte der Raumtemperatur. Bei der maximalen Länge der Zahlenspanne vor dem Auftreten von zwei aufeinanderfolgenden Fehlern zeigte sich ein starker Haupteffekt der Temperatur ($F=7,011$; $p=0,000$, $\eta^2=0,167$). Unterschiede traten hier wiederum zwischen 24°C und 33°C bzw. zwischen 30°C und 33°C und zwischen 24°C und 27°C auf. Beim Betrachten der einzelnen Temperaturen und Messzeitpunkte zeigten sich allerdings nicht so deutliche Effekte. Am Messzeitpunkt 2 war die Länge der Spanne bei 33°C signifikant niedriger als bei 24°C ($p=0,057$). Im Messzeitpunkt 3 war der Unterschied dagegen hochsignifikant ($p=0,008$), zusätzlich zeigte sich eine Tendenz, dass die Spanne auch kürzer war als bei 27°C ($p=0,109$). Im Messzeitpunkt 4 war der Unterschied zwischen 24°C und 33°C nur tendenziell vorhanden ($p=0,154$). Die Verschlechterung im Messzeitpunkt 3 deutet darauf hin, dass möglicherweise ein kritischer Zeitpunkt der Wärmebelastung erreicht ist und zumindest bei 33°C die Leistung nicht mehr aufrechterhalten werden kann. Zwischen den drei kühleren Temperaturen ließen sich zu keinem Messzeitpunkt Unterschiede feststellen.

Bei der maximalen Zahlenspannenlänge ergab sich zwar ein Haupteffekt der Temperatur ($F=2,521$, $p=0,000$; $\eta^2=0,067$), bei Betrachten der einzelnen Bedingung zeigte sich jedoch nur in Messzeitpunkt 3 ein signifikanter Unterschied zwischen 24°C und 33°C, in der kühleren Bedingung war die maximale Zahlenspanne deutlich länger.

Die Anzahl der Durchgänge, bevor zwei aufeinanderfolgende Fehler auftraten zeigte ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur ($F=6,645$; $p=0,000$; $\eta^2=0,160$) und in den einzelnen Messzeitpunkten und Temperaturen ein ähnliches Muster wie die maximale Länge der Zahlenspanne vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler. Vormittags zeigten sich keine Unterschiede, nachmittags im Messzeitpunkt 3 war die Anzahl der Durchgänge bei 33°C signifikant kürzer als bei 24°C ($p=0,010$) und bei 27°C ($p=0,046$), d.h. den Probanden unterliefen sehr viel früher zwei Fehler nacheinander. Im letzten Messzeitpunkt 4 war der Unterschied nur zwischen 24°C und 33°C signifikant ($p=0,025$).

Die mittlere Zahlenspanne zeigte ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur ($F=3,242$; $p=0,025$; $\eta^2=0,085$), allerdings war im Einzelvergleich nur festzustellen,

dass im Messzeitpunkt 3 die mittlere Spanne bei 33°C signifikant kürzer war als bei 24°C (p=0,059).

Die Reaktionszeit zeigte zwar einen Haupteffekt der Temperatur (F=2,691; p=0,000; η^2=0,071), der auf Unterschiede zwischen 24°C und 27°C im Vergleich zu 33°C hindeutet, jedoch ließ sich bei Betrachtung der einzelnen Messzeitpunkte kein konsistenter Zusammenhang erkennen. Bei 33°C war die Reaktionszeit generell am kürzesten, bei Messzeitpunkt 2 war dies signifikant kürzer im Vergleich zu 24°C und bei Messzeitpunkt 3 im Vergleich zu 27°C. Dies deutet darauf hin, dass die Probanden in der wärmsten Bedingung möglicherweise schneller arbeiten wollten, um die Aufgaben schnell abzuschließen, um den Aufenthalt in der warmen Bedingung schneller beenden zu können. Dazu passt auch, dass die Anzahl der fehlerfreien Durchgänge bei 33°C wesentlich kürzer war als im Vergleich zu 24°C bzw. 27°C. Die Probanden arbeiteten also schneller, machten aber auch mehr Fehler hintereinander.

Zahlenspannentest, Variante rückwärts

In dieser Variante sollten die Probanden die Zahlen in umgekehrter Reihenfolge wiedergeben. Die ausgewerteten Variablen sind analog zur Vorwärts-Variante.

Die maximale Länge der Zahlenspanne vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler zeigte auch hier einen Haupteffekt der Temperatur (F=2,766; p=0,046; η^2=0,073), der auf einen Unterschied zwischen 24°C und 33°C hindeutet. In den Messzeitpunkten 1, 3 und 4 ließen sich teilweise signifikante Unterschiede feststellen. Im Messzeitpunkt 1 ergab sich eine signifikant längere maximale fehlerfreie Zahlenspanne bei 24°C (p=0,059) und eine signifikant längere Zahlenspanne bei 30°C (p=0,048) im Vergleich zu 33°C. Im Messzeitpunkt 3 wies die 30°C-Bedingung die längste Zahlenspanne auf, der Unterschied war signifikant im Vergleich zu 24°C (p=0,027) und zeigte eine Tendenz zu 33°C (p=0,152). Im letzten Messzeitpunkt war die Spanne dann bei 24°C signifikant länger als bei 33°C (p=0,051).

Bei der maximalen Zahlenspanne war ebenfalls ein Haupteffekt festzustellen (F=3,673; p=0,015; η^2=0,095), allerdings zeigten sich nachmittags keinerlei Unterschiede zwischen den Temperaturen, vormittags war lediglich im ersten Messzeitpunkt ein signifikanter Unterschied zwischen 30°C und 33°C festzustellen (p=0,095). Die Spanne war dabei bei 30°C länger.

Die Anzahl der richtigen Durchgänge bevor zwei aufeinanderfolgende Fehler auftraten, zeigte keinen Haupteffekt der Temperatur.

Die mittlere Zahlenspanne zeigte wiederum einen Haupteffekt der Temperatur ($F=4,062$; $p=0,000$; $\eta^2=0,104$) und zwischen 24°C und 33°C ließ sich im Messzeitpunkt 2 ein signifikanter ($p=0,054$) und im Messzeitpunkt 4 ein tendenzieller Unterschied ($p=0,111$) feststellen. In beiden Fällen war die mittlere Spanne bei 33°C geringer.

Die Reaktionszeit zeigte ebenfalls einen Haupteffekt der Temperatur ($F=3,125$, $p=0,029$), $\eta^2=0,082$). Bei 27°C war sie in allen Messzeitpunkten am höchsten, bei 33°C bis auf den letzten Messzeitpunkt immer am niedrigsten und am Messzeitpunkt 2 war der Unterschied signifikant ($p=0,020$), ebenso wie der Unterschied zwischen 24°C und 33°C, im Messzeitpunkt 4 war er tendenziell vorhanden ($p=0,104$), der Unterschied zwischen 27°C und 30°C war dagegen signifikant ($p=0,020$).

Stroop-Test

Der Stroop-Test wurde, wie in Kapitel 5.2.1 erläutert nach Reaktionszeit und Anzahl der richtigen Antworten ausgewertet. Bei der Reaktionszeit ergaben sich keinerlei Unterschiede zwischen den Temperaturen. Bei der Anzahl der richtigen Antworten waren bei der Kontroll-Bedingung ebenfalls keine Differenzen feststellbar. Bei der kongruenten Bedingung zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Temperatur ($F=2,539$, $p=0,061$; $\eta^2=0,068$), allerdings keine Unterschiede beim Vergleich der einzelnen Bedingungen.

Die inkongruente Bedingung, also diejenige, bei der die Wortfarbe anders war als das Farbwort, zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur ($F=3,380$; $p=0,052$; $\eta^2=0,088$). Beim Vergleich der einzelnen Bedingungen zeigte sich aber lediglich im Messzeitpunkt 2 eine Tendenz. Hier war der Anteil der richtigen Antworten bei 33°C tendenziell niedriger als bei 24°C ($p=0,162$) bzw. 27°C ($p=0,149$).

Einerseits deutet das Ergebnis darauf hin, dass die Temperatur hier eine Rolle spielt und die wärmste Temperatur ist auch immer mit dem niedrigsten Anteil an richtigen Antworten verbunden, allerdings sind die Unterschiede noch nicht richtig deutlich. Möglicherweise wird hier eine größere Stichprobe benötigt. Selbstkontrolle scheint aber hier nach wie vor eine Rolle zu spielen, denn der

Haupteffekt wird auch bei der inkongruenten Bedingung deutlich, für die Selbstkontrolle erforderlich ist.

Attention Network Test

Der ANT wurde in drei verschiedenen Dimensionen ausgewertet, die Alerting-Komponente, die Orienting-Komponente und die Conflict-Komponente, die die exekutiven Funktionen testet. Bei allen drei Dimensionen Alerting, Orienting und Conflict zeigte sich weder ein Haupteffekt der Temperatur noch ein Effekt beim Vergleich der einzelnen Temperaturen und Messzeitpunkte. Möglicherweise ist dieser Test nicht sensitiv, um eine Beanspruchung duch moderate Wärme-belastung aufzuzeigen.

N-Back-Test

Die Anzahl der Treffer über alle Varianten von N (0-3) zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur ($F=6,061$; $p=0,001$; $\eta^2=0,148$), der auf Unterschiede zwischen 24°C und 27°C verglichen mit 33°C hindeutet. Beim Betrachten der einzelnen Zeitpunkte und Temperaturen zeigte sich, dass die Anzahl der richtigen Treffer bei 33°C über alle Messzeitpunkte am niedrigsten war. Im Messzeitpunkt 2 war die Anzahl der Treffer bei 33°C signifikant niedriger als bei allen drei anderen Temperaturen. Im Messzeitpunkt 3 war lediglich der Unterschied zwischen 24°C und 33°C signifikant ($p=0,074$) und im Messzeitpunkt 4 war der Unterschied zwischen 27°C und 33°C signifikant ($p=0,057$), zwischen den anderen Temperaturen zeigte sich jedoch kein Unterschied. Auch bei den „falschen Alarmen“, also den falsch zugeordneten Buchstaben über alle Varianten von N zeigte sich ein signifikanter Haupteffekt der Temperatur ($F=2,868$, $p=0,066$; $\eta^2=0,076$). Im Messzeitpunkt 2 war die Anzahl der falsch angegebenen Buchstaben bei 33°C signifikant höher als bei 24°C ($p=0,070$), im Messzeitpunkt 4 war die Anzahl der falschen Antworten bei 33°C ebenfalls signifikant höher als bei 24°C ($p=0,079$), zusätzlich zeigte sich auch ein signifikanter Unterschied zwischen 27°C und 33°C ($p=0,072$). Möglicherweise steigt also der Anteil falsch zugeordneter Buchstaben jeweils im zweiten Durchgang eines Tagesabschnitts an (vor- bzw. nachmittags). Nachmittags lassen sich dann zudem Unterschiede zwischen 24°C und 33°C feststellen sowie auch zwischen 27°C und 33°C.

Im nächsten Schritt wurden die Anzahl der richtigen Buchstaben, die Anzahl der falsch zugeordneten Buchstaben und die Reaktionszeit je einzelnem Wert von N, d.h. in Abhängigkeit vom Schwierigkeitsgrad, ausgewertet. Die Reaktionszeit

lieferte dabei so gut wie keine Unterschiede zwischen den Temperaturbedingungen. Die Anzahl der Treffer ergab für jeden Wert von N einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur, allerdings war der zeitliche Verlauf sehr unterschiedlich. Bei N=0 zeigten sich nur am Nachmittag Unterschiede, bei N=1 und N=2 erfolgte bei Messzeitpunkt 2 ein Einbruch in der 33°C-Bedingung und die Anzahl der Treffer war dort signifikant bzw. marginal signifikant geringer als bei allen anderen drei Temperaturen. Die „falschen Alarme“ lieferten zwar nicht immer einen Haupteffekt der Temperatur, jedoch ließ sich ein fast durchgehend über alle Werte von N konsistenter Verlauf aufzeigen. Im letzten Messzeitpunkt war die Anzahl der falsch zugeordneten Buchstaben bei 33°C immer höher als bei den anderen Temperaturen und bei N=2 signifikant unterschiedlich zu 24°C, bei N=3 signifikant unterschiedlich zu 27°C. Dies deutet darauf hin, dass zum Ende eines Versuchstages in der wärmsten Bedingung ein Buchstabe eher häufiger als Treffer markiert wird, d.h. die Bearbeitung ist nicht mehr so gründlich wie in den ersten drei Messzeitpunkten.

Konzentrations-Leistungs-Test

Der Anteil richtig berechneter Aufgaben zeigte keine Unterschiede zwischen den einzelnen Temperaturbedingungen. Die Bearbeitungszeit zeigte dagegen einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur ($F=2,147$; $p=0,099$; $\eta^2=0,058$). Beim Betrachten der einzelnen Messzeitpunkte und Temperaturbedingungen zeigte sich im Messzeitpunkt 2, dass die Probanden bei 33°C signifikant schneller arbeiteten als bei 27°C ($p=0,094$), im Messzeitpunkt 3 arbeiteten sie bei 30°C ($p=0,070$) und bei 33°C ($p=0,076$) signifikant schneller als bei 27°C.

Dual N-Back Test

Der Dual N-Back Test lieferte nur sehr punktuelle Ergebnisse. So ergab die Auswertung keinen Haupteffekt der Temperatur bei der Anzahl der Treffer, sowohl visuell als auch akustisch. Die „falschen Alarme“ ergaben ebenfalls keinen Haupteffekt für den visuellen Teil, jedoch für den akustischen einen nahezu signifikanten Haupteffekt ($F=2,416$; $p=0,102$; $\eta^2=0,065$), der darauf hindeutet, dass die falschen Treffer bei 33°C höher waren im Vergleich zu 30°C. Beim Betrachten der einzelnen Messzeitpunkte ließ sich lediglich in Messzeitpunkt 2 ein Unterschied zwischen 24°C und 33°C sowie zwischen 24°C und 30°C feststellen. Die Anzahl der falschen Treffer war bei 24°C am niedrigsten. Möglicherweise gibt

dies einen Hinweis darauf, dass eine gewisse Selektivität bei der Bearbeitung einsetzt, denn die falschen Treffer beim visuellen Teil verschlechterten sich nicht.

Ein Haupteffekt zeigte sich noch bei einem kombinierten Maß aus richtigen abzüglich den falschen Treffern, gemittelt über beide Modalitäten (visuell und akustisch) und über die Anzahl der Durchgänge ($F=3,074$, $p=0,031$; $\eta^2=0,081$). Auch hier war die 33°C-Bedingung am schlechtesten im Vergleich zur 24°C-Bedingung. Bei den einzelnen Messzeitpunkten zeigte sich jedoch kein konsistenter Zusammenhang. Im Messzeitpunkt 3 schnitten die Probanden bei 33°C signifikant schlechter ab als bei 27°C. Der Vergleich der einzelnen Stufen von N (N=0 bis N=3) lieferte keinen zusätzlichen Erkenntnisgewinn.

Pursuit Rotor Task

Weder bei der mittleren Entfernung zum Zielkreis noch bei dem Anteil, der auf dem Zielkreis verbracht wurde, ergaben sich signifikante Unterschiede zwischen den Temperaturbedingungen.

Risky Gains Task

Keine der ausgewerteten Variablen zeigte einen Einfluss der Temperatur. Somit ließ sich auch nicht feststellen, dass bei höheren Temperaturen ein riskanteres Verhalten zu beobachten wäre.

Simple Reaction Time Task

Auch bei dieser Aufgabe zeigten sich bei keiner der ausgewerteten Variablen Unterschiede zwischen den verschiedenen Raumtemperaturen.

5.4.4 Physiologie

Als erstes wurden die Blutzuckermessungen ausgewertet. Beim Vergleich der absoluten Werte zeigte sich kein Haupteffekt der Temperatur. Beim Vergleich der einzelnen Messzeitpunkte ließen sich auch keine deutlichen Unterschiede zwischen den verschiedenen Temperaturbedingungen feststellen. Lediglich im Messzeitpunkt 4, also am Ende des Versuchstages war der Blutzuckerspiegel bei 27°C signifikant höher ($p=0,018$) als bei 33°C.

Da der Blutzucker individuell allerdings sehr stark variiert und auch trotz gleicher Nahrungsaufnahme sehr unterschiedliche Ausgangswerte entstehen können (wie auch bei den Probanden in diesem Experiment), wurde in einem weiteren Schritt

jeweils die Differenz zwischen den Werten des Vormittags und der Differenz zwischen den Werten des Nachmittags bei unterschiedlichen Raumtemperaturen verglichen. Hier zeigte sich bei den Vormittagswerten ein signifikanter Haupteffekt ($F=2,573$; $p=0,058$; $\eta^2=0,070$). Bei den einzelnen Bedingungen unterschieden sich die 24°C und die 33°C-Bedingung signifikant voneinander, allerdings genau umgekehrt als erwartet. Die Differenz war bei 24°C größer, d.h. es wurde mehr Blutzucker verbraucht als in der wärmsten Bedingung.

Am Nachmittag zeigte sich dann ebenfalls ein signifikanter Haupteffekt der Temperatur ($F=2,671$; $p=0,076$; $\eta^2=0,073$), der bei Betrachtung der einzelnen Messzeitpunkte und Temperaturen den vermuteten Effekt als signifikanter Unterschied zwischen 24°C und 33°C bestätigte ($p=0,083$). Möglicherweise tritt der Effekt, dass die wärmere Bedingung mehr Selbstkontrolle erfordert und damit den Blutzuckerspiegel stärker absinken lässt, erst am Nachmittag auf. Außerdem hatten die Probanden morgens teils sehr unterschiedliche Nahrungsmittel zu sich genommen, was die Vormittagsmessung möglicherweise verzerrt und daher für den umgekehrten Effekt sorgt. Mittags bekamen die Probanden dagegen alle dieselben Nahrungsmittel und Getränke, so dass die Blutzuckerzufuhr zumindest ähnlich für alle Probanden war und somit die Abnahme über den Nachmittag repräsentativer ist. Der Vormittag ist anhand einer erweiterten Stichprobe mit ähnlicher Nahrungsaufnahme zuvor zu überprüfen.

Die Messungen der Hauttemperatur zeigten alle einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur und waren auch jeweils signifikant unterschiedlich in allen Temperaturbedingungen und Messzeitpunkten. In der wärmsten Bedingung war die Hauttemperatur jeweils am höchsten. Die Diagramme und die Ergebnisse der Varianzanalyse sind in Anhang F dargestellt. Die Hautfeuchte wies ebenfalls einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur auf, ebenso wie jeweils signifikante Unterschiede von 30°C und 33°C im Vergleich zu 24°C und 27°C. Die beiden wärmeren Bedingungen unterschieden sich auch voneinander jeweils signifikant, die beiden kühleren Temperaturen zeigten gegenseitig keine Unterschiede. Bemerkenswert ist hier, dass im Messzeitpunkt 5 bei 30°C und 33°C die Hautfeuchte sprunghaft ansteigt, was ein plötzliches vermehrtes Schwitzen bedeuten könnte. Dies wiederum bedeutet, dass die beiden wärmeren Bedingungen nun als wesentlich anstrengender empfunden werden als zu den bisherigen Messzeitpunkten. Dies passt gut mit den Ergebnissen aus den Fragebögen zusammen, bei denen beispielsweise die Anstrengungsbereitschaft

und auch die momentane Selbstkontrollkapazität zu diesem Zeitpunkt sprunghafte Veränderungen zeigten und auch die kühleren Temperaturen diesbezüglich schlechter bewertet wurden.

Die visuelle Ermüdung, der near point of accomodation, weist nur einen tendenziellen Effekt der Temperatur auf ($F=2,117$; $p=0,102$; $\eta^2=0,057$). Beim Vergleich der einzelnen Bedingungen ließ sich lediglich im Messzeitpunkt 6 ein signifikanter Unterschied ($p=0,051$) zwischen 24°C und 33°C feststellen. Die visuelle Ermüdung war in der wärmsten Bedingung am größten.

Die Trinkmenge zeigte einen signifikanten Haupteffekt der Temperatur ($F=10,039$; $p=0,000$; $\eta^2=0,228$) und signifikante Unterschiede zwischen mehreren Temperaturbedingungen. So war die Trinkmenge bei 24°C signifikant niedriger als bei allen anderen drei Temperaturen. Die Trinkmenge bei 27°C war zudem signifikant geringer als bei 33°C. Dies deutet daraufhin, dass alle drei wärmeren Bedingungen eine Belastung für das Thermoregulationssystem darstellen. Das vermehrte Schwitzen muss daher durch eine erhöhte Flüssigkeitszufuhr ausgeglichen werden.

Der durchschnittliche Puls ist ebenfalls von der Temperaturbedingung beeinflusst. Auch hier zeigt sich ein signifikanter Haupteffekt ($F=5,780$; $p=0,002$; $\eta^2=0,308$). Beim Vergleich der einzelnen Bedingungen und Messzeitpunkte untereinander zeigt sich, dass der Puls in den beiden wärmsten Bedingungen nahezu auf gleichem Niveau liegt. Unterschiede sind vor allem ab dem Messzeitpunkt 2 festzustellen, sie setzen sich in den Messzeitpunkten 3 und 4 fort und zeichnen sich signifikant zwischen den beiden wärmsten Bedingungen und den beiden kühleren Bedingungen ab.

5.4.5 Selbstkontrolle

Die Ergebnisse der einzelnen Selbstkontrollvariablen lassen den Rückschluss zu, dass dieses Konstrukt einen Einfluss auf das Arbeiten unter erhöhten Raumtemperaturen hat. Zwar sind die Ergebnisse nicht ganz so klar und eindeutig wie es wünschenswert gewesen wäre, aber erste Hinweise lassen sich nichtsdestotrotz finden. So zeigte die Zahlenspannenaufgabe in der Rückwärts-Variante, die eine Aufgabe darstellt, für die Selbstkontrolle benötigt wird, dass die Temperatur einen Einfluss auf die maximale Länge der Zahlenspanne vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler hat und zudem die mittlere Zahlenspanne in der kühlsten Bedingung größer ist als in der wärmsten

Bedingung. Die Reaktionszeit in den beiden wärmeren Bedingungen war deutlich geringer als in den beiden kühleren Bedingungen, was möglicherweise die kürzere fehlerfrei wiedergegebene Zahlenspanne verursacht. Die Probanden arbeiten also ungenauer in den wärmeren Bedingungen. Zudem war die inkongruente Bedingung des Stroop-Tests, also diejenige, die Selbstkontrolle benötigt, zumindest als Haupteffekt signifikant und der Verlauf der Temperaturen zeigt an, dass insbesondere in der wärmsten Bedingung die Probanden weniger richtige Antworten gaben, auch wenn diese Zusammenhänge nicht signifikant waren. Zwar ließ sich beim Vergleich der einzelnen Messzeitpunkte lediglich einmal eine Tendenz feststellen, aber dennoch scheint hier durch den Haupteffekt ein Einfluss vorzuliegen. Möglicherweise müsste die Aufgabe etwas länger dauern und von mehr Probanden bearbeitet werden, um die Stichprobe zu erhöhen. Weiterhin war der N-Back Test, der auch Selbstkontrolle benötigt sowohl hinsichtlich der Anzahl der richtigen Treffer als auch der falschen Treffer signifikant unterschiedlich.

Das physiologische Korrelat der Selbstkontrolle zeigte nachmittags den vermuteten Haupteffekt der Temperatur und einen signifikanten Unterschied zwischen 24 und 33°C. Die 33°C-Bedingung entzieht dem Raumnutzer also deutlich mehr Ressourcen als die 24°C-Bedingung. Möglicherweise müsste, um den umgekehrten Effekt am Vormittag zu überprüfen, die Essensaufnahme der Probanden zu Tagesbeginn stärker kontrolliert werden (d.h. auch zum Frühstück sollten sie alle das gleiche zum gleichen Zeitpunkt essen).

Die subjektive Selbstkontrollkapazität zeigte einen starken Einfluss der Temperatur. Vormittags war lediglich die 33°C-Bedingung signifikant schlechter als die anderen drei Temperaturen, nachmittags ab dem Messzeitpunkt 5 ließ sich dann eine weitere Abstufung mit den beiden mittleren Temperaturen erkennen, die signifikant schlechter waren als 24°C, aber noch signifikant besser als 33°C.

5.5 Moderatoranalysen

Wie in Kapitel 5.3.2 erläutert wurden für die Moderatoranalyse die Variablen Geschlecht, individuelle Selbstkontrollfähigkeit, die fünf Dimensionen der Persönlichkeit (Extraversion, Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit, emotionale Stabilität und Offenheit), die sechs Dimensionen der allgemeinen Motivation (Hoffnung auf Anschluss, Hoffnung auf Erfolg, Hoffnung auf Kontrolle, Furcht vor Zurückweisung, Furcht vor Misserfolg und Furcht vor Kontrollverlust) sowie drei physiologische Eigenschaften der Probanden (BMI, Körperfettanteil und

Muskelanteil) untersucht. Dazu wurde jede dieser Variablen, mit Ausnahme des Geschlechtes, anhand eines Median-Splits in eine hohe und eine niedrige Ausprägung unterteilt. Tabelle 5-5 zeigt den jeweiligen Median und die Anzahl der Probanden, die in den jeweiligen Gruppen enthalten sind.

Tabelle 5-5 Übersicht über die ermittelten Mediane mit den Stichprobengrößen N der daraus ermittelten Gruppen, diese bildeten die Grundlage für die Moderatoranalyse.

Variable	Median	N niedrige Ausprägung	N hohe Ausprägung
Selbstkontrollfähigkeit	3,31	21	15
BIG5: Extraversion	3,50	20	16
BIG5: Verträglichkeit	3,00	20	16
BIG5: Gewissenhaftigkeit	3,50	20	16
BIG5: Emotionale Stabilität	3,50	22	14
BIG5: Offenheit	3,25	18	18
BMI	23,78	18	18
Körperfettanteil [%]	27,23	18	18
Muskelanteil [%]	33,39	18	18
MMG: Hoffnung auf Anschluss	3,88	18	18
MMG: Hoffnung auf Erfolg	3,38	17	19
MMG: Hoffnung auf Kontrolle	5,00	19	17
MMG: Furcht vor Zurückweisung	3,79	18	18
MMG: Furcht vor Misserfolg	3,31	18	18
MMG: Furcht vor Kontrollverlust	4,29	18	18

Generell ließ sich bei der Moderatoranalyse feststellen, dass meist nur wenige Variablen von den potentiellen Moderatoren tatsächlich beeinflusst waren. Dies kann auch damit zusammenhängen, dass die Stichprobe relativ klein ist (vgl.

Kapitel 5.3.1) und bei der Aufteilung in die jeweiligen Merkmalsausprägungen nochmals kleiner wird. Daher treten oft nur punktuell Beeinflussungen auf, es ist jedoch meist kein größerer logischer Zusammenhang erkennbar. Die Moderatoren müssen auf jeden Fall noch anhand einer größeren Stichprobe genauer untersucht werden. Nachfolgend werden die Moderatoren dargestellt, bei denen am häufigsten Zusammenhänge gezeigt werden konnten. Die Ergebnisse der getrennt berechneten ANOVAs für die wichtigsten Moderatoren sind in Anhang F zu finden.

Zusätzlich wurde noch der Einfluss des Wochentages untersucht. Dazu wurden die Probanden, die montags und dienstags kamen, in die Gruppe „Wochenanfang“ eingeteilt, während die Probanden, die donnerstags und freitags kamen, in der „Wochenende“-Gruppe zusammengefasst wurden.

Bei der individuellen Selbstkontrollfähigkeit zeigte sich ein Einfluss bei zwei Variablen des ANT, der Dual N-Back war teilweise beeinflusst, die Reaktionszeit beim KLT, bei einer Variable des N-Back-Tests, des Pursuit Rotor Tests und einer Variable des Stroop Tests. Es konnte jedoch kein Zusammenhang aufgezeigt werden, dass speziell die Reaktionszeit oder die Fehlerrate oder ein bestimmter Aufgabentyp durch die individuelle Selbstkontrollfähigkeit moderiert wird. Beim Betrachten der Mittelwerte der gefundenen Zusamenhänge zeigte sich, dass die Personen in der Gruppe mit der höheren Selbstkontrollfähigkeit oftmals mehr Unterschiede in den einzelnen Temperaturbedingungen aufwiesen. Auch dies folgte jedoch keinem konsistenten Muster, so dass der Einfluss der Selbstkontrollfähigkeit unklar bleibt.

Die physiologischen Variablen zeigten ebenso wie das Geschlecht kaum einen moderierenden Einfluss und werden daher nicht weiter betrachtet.

Die Persönlichkeitsvariablen zeigten dagegen teilweise einen deutlichen Einfluss, vor allem die Extraversion und die emotionale Stabilität. Die Extraversion beeinflusste dabei vor allem den Zahlenspannentest in der Vorwärts-Variante. Hier zeigten sich bei den Personen mit höheren Extraversions-Werten deutlichere Unterschiede. Die emotionale Stabilität zeigte den größten Einfluss auf die bearbeiteten Tests. Hier waren vor allem der Dual N-Back Test, der Risky Gains Task und der Stroop Test beeinflusst. Die Art der Beeinflussung war allerdings von Aufgabe zu Aufgabe unterschiedlich. Beim Dual N-Back Test zeigten die Personen mit niedrigerer emotionaler Stabilität mehr Unterschiede als diejenigen mit hoher emotionaler Stabilität. Beim Risky Gains Task war es umgekehrt und nahezu alle

Variablen dieser Aufgaben zeigten mehr temperaturbedingte Unterschiede in der Gruppe mit hoher emotionaler Stabilität. Beim Stroop Test gab es keine eindeutige Richtung in den einzelnen Variablen. Die Dimensionen Verträglichkeit, Gewissenhaftigkeit und Offenheit wiesen dagegen kaum Zusammenhänge auf.

Die Unterdimensionen der allgemeinen Motivation liefern sehr unterschiedliche Ergebnisse, die Variablen Hoffnung auf Anschluss, Hoffnung auf Erfolg und Hoffnung auf Kontrolle zeigen so gut wie keinen moderierenden Einfluss, die Dimension Furcht vor Misserfolg weist dagegen einige moderierende Effekte auf, jedoch ist auch hier kein konsistentes Muster zu erkennen. Die Dimensionen Furcht vor Zurückweisung und Furcht vor Kontrollverlust weisen einige Zusammenhänge mit einzelnen Variablen des Dual N-Back Tests auf.

Der Wochentag, also die Unterteilung in „Wochenanfang“ und „Wochenende“ hatte vor allem auf die Bearbeitung der Zahlenspannenaufgabe in der Rückwärts-Variante einen Einfluss. Donnerstags und freitags zeigten sich hier mehr Unterschiede als am Wochenanfang.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei der Moderatoranalyse meist nur wenige Zusammenhänge gefunden werden konnten. Da die Stichprobe jedoch klein ist, müssten einige Moderatoren noch anhand einer größeren Stichprobe weiter untersucht werden. Am häufigsten zeigte sich ein moderierender Effekt bei den Persönlichkeitsvariablen Extraversion und emotionale Stabilität, bei der allgemeinen Selbstkontrollfähigkeit, bei der Dimension Furcht vor Misserfolg der allgemeinen Motivation und beim Wochentag.

5.6 Überprüfung der Hypothesen

In diesem Unterkapitel werden die Hypothesen, die in Kapitel 5.1 aufgestellt wurden, überprüft. Die erste Hypothese bezog sich auf das in Kapitel 4.1 erläuterte Job-Demands-Resources Model und postulierte, dass moderate Wärmebelastung eine Beanspruchung des Individuums darstellt und somit den oberen Pfad in Bild 4-1 darstellt. Dies müsste sich durch die kompensatorischen Kosten zeigen lassen.

Die kompensatorischen Kosten haben sich dabei überwiegend gezeigt. So lässt sich aus den erhöhten Werten der Angespanntheit der Arousal-Messung folgern, dass die sympatische Aktivität des zentralen Nervensystems mit zunehmender Wärmebelastung steigt, erst nur bei 33°C, mit zunehmendem Zeitverlauf auch für 27°C und 30°C. Gleichzeitig haben sowohl die geistige als auch die körperliche

Anstrengung bei 33°C ihre höchsten Werte, auch wenn die geistige Anstrengung nicht durchgängig signifikant von anderen Temperaturen unterschiedlich war. Die körperliche Anstrengung wies dagegen deutlichere Unterschiede auf, insbesondere auch wieder am Nachmittag zwischen den beiden kühleren Temperaturen und 30°C und auch im Vergleich zu 33°C. Auch die verschiedenen Ermüdungsmaße (KSS, Eigenzustandsskala Dimension Ermüdung und Schläfrigkeit, Ermüdung in der Arousal-Skala, NPA) weisen darauf hin, dass zunehmende Wärmebelastung wesentlich anstrengender ist als die Neutralbedingung.

Was nicht gezeigt werden konnte, war die Zunahme von riskanten Entscheidungen, der Risky Gains Task war nicht signifikant. Allerdings kann dies auch wiederum an der kleinen Stichprobe gelegen haben bzw. vielleicht war auch die Aufgabe nicht sensitiv genug, und es müsste eine andere Aufgabe zum Abbilden von riskanten Entscheidungen gefunden werden.

Auf die Selektivität gibt es einen Hinweis, der jedoch erst mit weiteren Aufgaben verstärkt werden muss. Die Anzahl der falschen Treffer beim akustischen Teil des Dual N-Back Tests nahm bei 33°C stärker ab im Vergleich zu 24°C, während der visuelle Teil sich nicht verschlechterte, was daraufhin deuten könnte, dass die Probanden sich verstärkt auf den visuellen Teil konzentriert haben und beim akustischen Teil nicht mehr so aufmerksam waren und lieber öfter eine Übereinstimmung angegeben haben.

Alles in allem lässt sich sagen, dass die meisten Anzeichen für die kompensatorischen Kosten vorliegen und damit davon ausgegangen werden kann, dass Hypothese 1 zutrifft.

Hypothese 2 postulierte, dass die Ressourcen der Selbstkontrollkapazität von moderater Wärmebelastung beansprucht werden. Dies trifft zu, siehe dazu die Erläuterungen in Kapitel 5.4.5.

Hypothese 3 postulierte einen moderierenden Effekt der Expositionszeit, Hypothese 4 einen moderierenden Effekt der Intensität der Wärmebelastung. Beides konnte für viele subjektive, einige physiologische und noch nicht eindeutig für die objektiven Leistungstests gezeigt werden. Bei den subjektiven Variablen zeigten insbesondere die Anstrengungsbereitschaft, die Stimmungslage, die Ermüdung, die körperliche Anstrengung und die aktuelle Selbstkontrollkapazität deutliche Abhängigkeit von der Expositionszeit und der Intensität der Wärmebelastung. Insbesondere der Messzeitpunkt 5 am Nachmittag (der ungefähr

1,5 Stunden nach der Mittagspause liegt) scheint ein kritischer Wert zu sein, ab dem sich diese Variablen auch bei den mittleren Temperaturbedingungen verschlechtern.

Hypothese 5 konnte nicht gezeigt werden, der Einfluss der individuellen Selbstkontrollfähigkeit war nicht gegeben, sondern nur einige Testvariablen waren davon beeinflusst. Die Hypothese kann aber aufgrund dieser punktuellen Ergebnisse und der kleinen Stichprobe, die möglicherweise nicht alle Effekte zeigen kann, noch nicht verworfen werden, sondern ist mit einer vergrößerten Stichprobe nochmals zu prüfen.

5.7 Beurteilung und mögliche Modifikationen des Modells

Das Experiment hat gezeigt, dass Selbstkontrolle einen plausiblen Erklärungsmechanismus darstellen kann, um die Wirkung von moderater Wärmebelastung auf die menschliche Leistungsfähigkeit zu erklären. Die subjektiv erhobenene Variablen zeigen dabei auch, dass sich, wie im Modell, dargestellt, negativer Affekt (Verschlechterung der Stimmungslage), Anstrengung (geistig und körperlich) und Ermüdung gleichzeitig mit der aktuellen Selbstkontrollkapazität verschlechtern, diese also zusammenhängen. Der „Füllstand“ der Ressource wurde also durch die moderate Wärmebelastung herabgesetzt, dies konnte auch durch den stärkeren Blutzuckerabfall am Nachmittag in der wärmsten Bedingung gezeigt werden. Zusätzlich stieg die Hautfeuchte am Nachmittag in den beiden wärmsten Bedingungen sprunghaft an, was auf eine zusätzliche Beanspruchung der Versuchspersonen hindeutet. Der moderierende Einfluss der Expositionszeit konnte zumindest bei den subjektiven Variablen gezeigt werden.

Unklar ist weiterhin der Einfluss der individuellen Selbstkontrollfähigkeit, dieser kann weder bestätigt noch verworfen werden (siehe dazu die Erläuterungen in Kapitel 5.5). Auch der Einfluss der Motivation ist noch unklar, die Moderatoranalyse der allgemeinen Motivation lieferte hierzu keine hilfreichen Erkenntnisse. Es müsste noch überprüft werden, ob möglicherweise die aktuelle Beharrlichkeit (also ein Aspekt der aktuellen Motivationslage) als Prädiktor dafür dienen kann, wie sich die Leistung in der darauffolgenden Messung verändert. Dazu sind aber erweiterte statistische Verfahren nötig, die eine größere Stichprobe voraussetzen und daher in dieser Arbeit noch nicht anwendbar waren.

Grundsätzlich ist das Modell, so wie es in Kapitel 4.3 beschrieben wurde, geeignet, um den Einfluss von moderater Wärmebelastung zu erklären. Im Vergleich zu den

in Kapitel 3.2 definierten Kriterien für die vorhandenen Erklärungsmodelle lässt sich sagen, dass es sowohl eine eindeutige definierte Erklärungsvariable bereitstellt (Selbstkontrolle), dass die argumentative Basis zur Modellbildung nachvollziehbar ist (siehe Kapitel 4 für die Herleitung), durch die Erklärungsvariable wird auch der Mechanismus bereitsgestellt und dieser ist auch eindeutig messbar auf verschiedene Arten (vergleiche dazu Kapitel 5.2.4). Einige Teile wie individuelle Selbstkontrollfähigkeit und Motivation müssen allerdings noch anhand einer größeren Stichprobe untersucht werden.

6 Kritische Würdigung der Arbeit

Diese Arbeit verfolgt als eine der wenigen Arbeiten auf diesem Gebiet, das Ziel einen Mechanismus herauszuarbeiten, der erklärt, warum es zu einer Verschlechterung der Leistungsfähigkeit unter moderater Wärmbelastung kommt. Die Aufbereitung des Wissenstandes mit dem meta-analytischen Ansatz hat gezeigt, dass der Effekt der moderaten Wärmebelastung auf die Leistungsfähigkeit zwar klein, aber dennoch gegeben ist. Zudem konnten Moderatoren wie Expositionszeit und Bekleidungsgrad anhand dieses Ansatzes belegt werden. Vorhandene modelltheoretische Erklärungsansätze sind allerdings entweder zu allgemein (vgl. Kapitel 3.2.1 und 3.2.3) oder basieren auf Studien zu Hitzearbeit (vgl. Kapitel 3.2.2 und 3.2.4). Der letztgenannte Bereich kann dabei mit den verfügbaren Modellen relativ gut erklärt werden. Es konnte mit Hilfe des meta-analytischen Ansatzes gezeigt werden, dass diese Modelle nicht auf den Bereich der moderaten Wärmebelastung übertragbar sind. Daher müssen für diesen Bereich eine oder mehrere kritische Variablen vorliegen, die letztlich für die Leistungsverschlechterung verantwortlich sind. Kritisch zu sehen ist bei der meta-analytischen Aufbereitung die doch größere Anzahl von Studien mit fehlenden Daten (18 von 49 Studien), dies kann möglicherweise aber zu einem späteren Zeitpunkt durch eine Anfrage bei den entsprechenden Forschern zumindest reduziert werden. Weiterhin ist kritisch zu sehen, dass das Fail-Safe N von Rosenthal nicht erfüllt wurde und somit das Risiko besteht, dass eine ausreichende Anzahl nicht-publizierter Studien vorliegt (wobei unterstellt wird, dass keine signifikanten Unterschiede in der Leistung bei moderater Wärmebelastung auftraten). Dieses Argument kann allerdings abgeschwächt werden, da in diesem Forschungsfeld oftmals auch nicht-signifikante Ergebnisse publiziert werden. Da die notwendige Anzahl nicht-signifikanter Studien immer

noch relativ hoch ist, kann davon ausgegangen werden, dass die ermittelten Effekte tatsächlich bestehen.

In einem nächsten Schritt wurde eine, für die Leistungsveränderung unter moderater Wärmebelastung kritische Variable eingeführt, die Selbstkontrolle. In einem Probandenexperiment wurde dieses Modell dann überprüft. Es konnten einige Hinweise darauf gefunden werden, dass zumindest die wärmste Bedingung von 33°C deutlich die Selbstkontrollressourcen beansprucht, was sich in einem stärkeren Blutzuckerabfall und einer schlechteren Bearbeitung der meisten Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, gezeigt hat. Leider konnten vor allem für die drei restlichen Temperaturbedingungen so gut wie keine Unterschiede in der Bearbeitung der Aufgaben gezeigt werden. Hier zeigten sich deutliche Unterschiede in der subjektiven Befindlichkeit beispielsweise in einer reduzierten Selbstkontrollkapazität und Anstrengungsbereitschaft. Dies schlägt sich jedoch nicht in der Bearbeitung der Aufgaben nieder. Möglicherweise müssten weitere Aufgaben unter diesen Bedingungen getestet werden, beispielsweise Kreativität und Problemlöseaufgaben, die ebenfalls ein hohes Maß an Selbstkontrolle erfordern, bei denen aber zunächst umfangreiche Vorarbeiten zur Erstellung ausreichend vieler Parallelversionen notwendig sind. Auch der zeitliche Effekt kam nicht so deutlich zum Tragen wie erhofft und zeigte sich nur bei manchen Aufgaben. Ein möglicher Grund könnte sein, dass die Probanden auch für Studierende noch sehr jung waren (24 von 36 waren nicht älter 22 Jahre) und somit eine größere Toleranz für moderate Wärmebelastung haben und diese noch besser ausgleichen können. Zum anderen war wie in Kapitel 5.3 beschrieben die Stichprobe relativ klein im Vergleich zur Größenordnung der vermuteten Effekte, so dass möglicherweise nicht alle Effekte gezeigt werden können. Umgekehrt bedeutet dies aber, dass die Effekte, die gezeigt werden konnten, bedeutsam sind und deutlich hervortreten. Die subjektiven Ergebnisse haben zudem den vermuteten Verlauf gezeigt und mit älteren Probanden und mehr Probanden könnten sich auch mehr Unterschiede in den Leistungstests zeigen, sowohl was den zeitlichen Verlauf betrifft als auch die Herausarbeitung von Unterschieden in den drei kühleren Temperaturen.

Ein Nachteil dieses Experiments war, dass die Probanden am ersten Versuchstag etwas länger für die Bearbeitung der Aufgaben benötigten, ab dem zweiten Versuchstag war die Bearbeitungsdauer ungefähr gleich und ein Versuchstag dauerte ca. 7 Stunden. Die längere Bearbeitungszeit am ersten Tag war dadurch bedingt, dass die Probanden den Versuchsablauf noch nicht kannten und die

Instruktionen, trotz Training, noch länger durchlesen mussten. Dies ließ sich nicht vermeiden, allerdings sollte durch die Tatsache der Randomisierung der Versuchsbedingungen, d.h. jede Temperatur wurde mindestens zweimal am ersten Tag präsentiert, die Verzerrungsanfälligkeit der Ergebnisse minimiert sein.

Die physiologischen Daten der Probanden wurden mit einem handelsüblichen Körperanalysegerät ermittelt. Dieses ist jedoch relativ ungenau und verzerrungsanfällig. Um diesem Problem zu begegnen, wurde an jedem Versuchstag eine Körperanalyse durchgeführt und Mittelwerte gebildet. Um verlässlichere Werte zu erhalten, sollten die erhobenen physiologischen Werte nochmals mit einem genaueren Gerät ermittelt werden.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Arbeit den bisherigen Wissensstand umfassend aufbereitet und gezeigt hat, dass moderate Wärmbelastung die Leistungsfähigkeit beeinträchtigt. Gleichzeitig ist dieser Effekt aber klein und in der realen Arbeitswelt vermutlich leicht durch andere Effekte, wie beispielsweise soziale oder organisatorische Gegebenheiten, überlagerbar. Nichtsdestotrotz konnte gezeigt werden, dass die Selbstkontrolle möglicherweise eine wichtige Rolle beim Arbeiten unter moderater Wärmbelastung spielt. Diese Arbeit leistet somit einen Beitrag zum einen zur Strukturierung und Einordnung der bisherigen Erkenntnisse und Modellansätze und zum anderen zeigt sie eine mögliche Erklärungsvariable auf und liefert, durch die Kenntnis der Ursache somit Möglichkeiten, um etwaigen Leistungseinbußen begegnen zu können. Es wird ein eigenes Erklärungsmodell bereitgestellt, das in einem Probandenexperiment grundsätzlich bestätigt werden konnte, bei dem allerdings zwei Moderatoren noch durch weitere Arbeiten evaluiert werden müssen.

7 Potential und praktische Implikationen

Es konnte gezeigt werden, dass Aufgaben, die Selbstkontrolle benötigen, anfällig für Leistungseinbußen unter moderater Wärmebelastung sind und dass die Selbstkontroll-Ressource durch die erhöhte Raumtemperatur zusätzlich beansprucht wird. Ist also der Mechanismus bekannt, warum sich die Leistung verschlechtert, wenn Büroräume im Sommer überhitzen, so kann auch dagegen gesteuert werden. So könnten beispielsweise Aufgaben, die viel Selbstkontrolle erfordern, soweit möglich in die kühleren Morgen- oder Abendstunden verlegt werden. Außerdem sind aus der Forschung zu Selbstkontrolle einige Variablen bekannt, die die Selbstkontroll-Ressource wieder auffüllen können (z.B. Zufuhr von

glukosehaltigen Nahrungsmitteln [178] und mehr Erholungspausen [132]) und somit möglicherweise den schädlichen Effekt der Raumtemperatur ausgleichen können.

Durch die Einordnung in ein übergeordnetes Arbeitsplatzmodell, das Job-Demands-Resources Modell, ist es zudem auch möglich, die Bedeutung der moderaten Wärmebelastung in Bezug zu anderen Arbeitsplatzbelastungen zu setzen und zu untersuchen, welche Ressourcen geeignet wären, um den Effekt moderater Wärmebelastung abzumildern.

Zudem haben diese Ergebnisse auch praktische Bedeutung, was die Energieeffizienzbetrachtung von Gebäuden angeht. Es zeigte sich in diesem Experiment, dass vor allem bei 33°C Unterschiede in der Aufgabenbearbeitung auftreten, punktuell auch noch bei 30°C im Vergleich zur kühlsten Bedingung von 24°C. Auch die Ergebnisse zur Wahrnehmung des Raumes und zur Befindlichkeit der Probanden zeigten deutlich, dass 33°C als deutlich unangenehm empfunden werden und dass diese Temperatur auch Faktoren wie Anstrengungsbereitschaft und Stimmungslage beeinflusst. Hier waren viele der subjektiv erhobenen Variablen bei 33°C schon von Beginn des Versuchstages an negativer ausgeprägt als bei den anderen Temperaturen. Daraus lässt sich folgern, dass der Einsatz von Klimatisierung im Büro bei nur leichter Erhöhung der Raumtemperatur nicht automatisch zu empfehlen ist. Subjektiven Variablen, wie Anstrengungs-bereitschaft, zeigen beispielsweise bei 27°C erst am Nachmittag eine deutlich schlechtere Ausprägung als bei 24°C. Hier sind Maßnahmen, wie sie auch die Technischen Regeln für Arbeitsstätten definieren, nämlich das Lockern des Bekleidungskodex, die Verlagerung von Arbeitszeiten in die kühleren Morgen- oder Abendstunden und die bauliche Gewährleistung von beispielsweise Nachtlüftungsmaßnahmen primär besser zu bewerten.

8 Ausblick und weiterer Forschungsbedarf

Diese Arbeit zeigt einen ersten Hinweis auf eine mögliche Erklärungsvariable zum Zusammenhang zwischen moderater Wärmebelastung und der menschlichen Leistungsfähigkeit. Die gefundenen Zusammenhänge waren nicht so umfassend und deutlich wie erhofft, dennoch deutet viel darauf hin, dass Selbstkontrolle eine wesentliche Rolle beim Arbeiten unter erhöhten Raumtemperaturen spielt. In weiteren Arbeiten ist zunächst einmal der Einfluss der Selbstkontrolle genauer herauszuarbeiten. Dies umfasst auch das Testen sehr unterschiedlicher Arten von

Selbstkontrolle und die Vergrößerung der Stichprobe, um auch kleine Effekte herausfinden zu können.

Die Aufgaben sollten zudem noch um einiges komplexer werden, beispielweise sollte der Fokus hauptsächlich auf Problemlöse- und Kreativitätsaufgaben gelegt werden, also solche Aufgaben, die vor allem die Extrapolation von Wissen und damit die fluide Intelligenz erfordern (vgl. dazu Kapitel 3.7.8). Hierzu sind allerdings Vorarbeiten nötig, denn das Testen solcher Aufgaben in einem ähnlichen Experimentalablauf setzt das Vorhandensein von vielen Parallelversionen der Aufgaben, die hinsichtlich Umfang und Schwierigkeit vergleichbar sind, voraus. Liegen Daten für eine größere Stichprobe vor, können zudem mit Hilfe des Multi-Level Modelings, das die Struktur von einander abhängiger Daten berücksichtigt, grundsätzliche Abhängigkeiten untersucht werden. Mit Hilfe dieses Verfahrens können beispielsweise mögliche Prädiktoren auf ihre Vorhersagekraft überprüft werden. Für das Multi-Level-Modeling sind allerdings eben diese großen Stichproben nötig, so dass dieser Ansatz bei der Stichprobe in dieser Arbeit noch nicht angewendet werden konnte.

Möglicherweise ist die Selbstkontrolle auch nicht der einzige erklärende Mechanismus, da vor allem bei den drei niedrigeren Temperaturen oftmals keine Unterschiede auftraten. Im schlechtesten Fall ist der Einfluss der Raumtemperatur hier auch so gering, dass die Feststellung eines solchen eher auf Zufall basiert und nicht auf einem tatsächlich vorhandenen Zusammenhang. Weitere Erklärungsmodelle sind zu prüfen, wie beispielsweise motivationale Ansätze.

In diesem Experiment wurden nur Studierende als Versuchspersonen herangezogen, diese sind nicht nur vom Alter sondern auch vom Bildungsgrad eine nahezu homogene Gruppe. Weitere Forschung ist nötig für unterschiedliche Altersgruppen, insbesondere für ältere Personen. Die Beanspruchung, die aus der moderaten Wärmebelastung resultiert, ist für diese Personengruppe möglicherweise anders bzw. stärker belastend und daher äußert sich die Wirkung der erhöhten Raumtemperatur auf die Leistung möglicherweise auch anders.

Sind Aussagen über eine größere Stichprobe möglich und damit auch kleine Effekte identifizierbar und Prädiktoren aufzeigbar, so können diese Erkenntnisse auch für die Planung von Gebäuden genutzt werden und Arbeitsräume nicht nur nach Behaglichkeitskriterien, sondern vielmehr nach leistungsfördernden Kriterien

ausgelegt werden. Dazu sollten die validierten Erkenntnisse und Prädiktoren auch Eingang in die Normung finden.

Literaturverzeichnis

[1] Tom, S.: Managing energy and comfort. ASHRAE Journal 50 (2008), H. 6, S. 18-23.

[2] Evans, R.; Haryott, R.; Haste, N.; Jones, A.: The long term costs of owning and using buildings. Report der Royal Academy of Engineering, London (1998).

[3] Richtlinie 2002/91/EG des Eurpäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften vom 04. Januar 2003.

[4] Richtlinie 2010/31/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung), Amtsblatt der Europäischen Union vom 18. Juni 2010.

[5] EnEV 2009, Verordnung über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden (Änderung der Energieeinsparverordnung von 2007), Bundesgesetzblatt Jahrgang 2009, Teil 1, Nr. 23, Bonn, 30. April 2009.

[6] Kalz, D.; Herkel, S.; Sonntag, M.; Pfafferott, J.: Energieeffiziente Kühlung und thermischer Raumkomfort: Erfahrungen aus dem Langzeitmonitoring von 42 Bürogebäuden. Bauphysik 36 (2014), H. 5, S. 221-235.

[7] Brager, G.S.; deDear, R.J.: Thermal adaptation in the built environment: a literature review. Energy and Buildings 27 (1998), H. 1, S. 83-96.

[8] Bux, K.; Pangert, R.: Sommerlich bedingte hohe Raumtemperaturen in Arbeitsstätten - Rechtliche Lage, Wirkungen auf den Menschen und Maßnahmen. ErgoMed 31 (2007), H. 3, S. 84-88.

[9] Arbeitsstättenrichtlinie 6 vom 08. Mai 2001.

[10] Oberlandesgericht Rostock, Urteil vom 29.12.2000, AZ 3 U 83/98.

[11] Landgericht Bielefeld, Urteil vom 26.03.2003, AZ 3 O 411/01.

[12] Hausladen, G.; Hellwig, R.; Nowak, W.; Schramek, E.; Grothmann, T.: 26°C - falsch verstandener Arbeitsschutz? Bauphysik 26 (2004), H. 4, S. 197-204.

[13] Technische Regeln für Arbeitsstätten, ASR 3.5 Raumtemperaturen, Ausgabe Juni 2010.

[14] Mountain, S.J.; Sawka, M.N.; Cadarette, B.S.; Quigley, M.D.; McKay, J.M.: Physiological tolerance to uncompensable heat stress: effect of exercise intensity, protective clothing, and climate. Journal of Applied Physiology 77 (1994), H. 1, S. 216-222.

[15] Urlaub, S.; Hellwig, R.T.; van Treeck, C.; Sedlbauer, K.: Möglichkeiten und Grenzen bei der Modellierung von Einflussfaktoren auf die menschliche Leistungsfähigkeit. Bauphysik 32 (2010), H. 6, S. 373-379.

[16] Wyon, D.P.: The effects of indoor climate on productivity and performance. VVS & energi 3 (1986), S. 59-65.

[17] Seppänen, O.; Fisk, W.J.; Lei, Q.H.: Room temperature and productivity in office work. Proceedings of Healthy Buildings 2006, Lissabon, Portugal (2006), S. 243-247.

[18] Wyon, D.P.: Persönliche Kommunikation (2012).

[19] Urlaub, S.; Werth, L.; Steidle, A.; van Treeck, C.; Sedlbauer, K.: Methodik zur Quantifizierung der Auswirkung von moderater Wärmebelastung auf die menschliche Leistungsfähigkeit. Bauphysik 35 (2013), H. 1, S. 38-44.

[20] Aschoff, J.; Wever, R.: Kern und Schale im Wärmehaushalt des Menschen. Die Naturwissenschaften 45 (1958), H. 20, S. 477-485.

[21] Aschoff, J.: Temperaturregulation. In: Aschoff, J; Günther, B.; Kramer, K.: Energiehaushalt und Thermoregulation. München, Berlin, Wien: Urban & Schwarzenberg (1971).

[22] DIN EN ISO 7730, Ergonomie der thermischen Umgebung - Analytische Bestimmung und Interpretation der thermischen Behaglichkeit durch Berechnung des PMV- und PPD-Indexes und Kriterien der lokalen thermischen Behaglichkeit. Berlin: Beuth-Verlag (2006).

[23] Yerkes, R.M.; Dodson, J.D.: The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. Journal of Comparative Neurology and Psychology 18 (1908), H. 5, S. 459-482.

[24] Provins, K.A.: Environmental heat, body temperature and behaviour: an hypothesis. Australian Journal of Psychology 18 (1966), H. 2, S. 118-129.

[25] Broadhurst, P.L.: The interaction of task difficulty and motivation: the Yerkes-Dodson-Law revived. Acta Psychologica 15 (1959), H. 1, S. 321-338.

[26] Broadbent, D.E.: Decision and stress. London: Academic Press (1971).

[27] Poulton, E.C.: Arousing stresses increase vigilance. NATO Conference Series 1977, S. 423-459.

[28] Pribram, K.H.; McGuiness, D.: Arousal, activation and effort in the control of attention. Psychological Review 82 (1975), H. 2, S. 116-149.

[29] VaezMousavi, M.; Barry, R.J.; Rushby, J.A.; Clarke, A.R.: Evidence for differentiation of arousal and activation in normal adults. Acta Neurobiologiae Experimentalis 67 (2007), H. 2, S. 179-186.

[30] Hockey, R.; Hamilton, P.: The cognitive patterning of stress states. In: Hockey, G.R.J.: Stress and fatigue in human performance. New York: John Wiley & Sons (1983).

[31] Prechtl, H.F.R.: The behavioral states of the newborn infant (a review). Brain Research 76 (1974), S. 185-212, zitiert in [30].

[32] Vischer, J.C.: The effects of the physical environment on job performance: towards a theoretical model of workspace stress. Stress and Health 23 (2007), H. 3, S. 175-184.

[33] Hancock, P.A.; Warm, J.S.: A dynamic model of stress and sustained attention. Human Factors 31 (1989), H. 5, S. 519-537.

[34] Hancock, P.A.; Vasmatzidis, I.: Effects of heat stress on cognitive performance: the current state of knowledge. International Journal of Hyperthermia 19 (2003), H. 3, S. 355-372.

[35] Tiller, D.K.; Wang, L.M.; Musser, A.; Bullon, R.M.; Radik, M.J.; Decker, N.: Combined effects of noise and temperature on human comfort and performance. ASHRAE-Report 1128-RP (2004).

[36] Chiles, W.D.: Effects of elevated temperatures on performance of a complex mental task. Ergonomics 2 (1958), H. 1, S. 89-96.

[37] Nishihara, N.; Tanabe, S.; Haneda, M.; Nakamura, S.: Objective evaluation method of workers' physiological responses that affect productivity in a moderately hot environment. Proceedings of Indoor Air 2008, Kopenhagen, Dänemark (2008), Paper-ID 138.

[38] Balazova, I.; Clausen, G.; Rindel, J.; Poulsen, T; Wyon, D.P.: Open-plan office environments: A laboratory experiment to examine the effect of office noise and temperature on human perception, comfort and office work performance. Proceedings of Indoor Air 2008, Kopenhagen, Dänemark (2008), Paper-ID 703.

[39] Lan, L.; Lian, Z.; Pan, L.; Qian, Y.: Neurobehavioral approach for evaluation of office workers' productivity: the effects of room temperature. Building and Environment 44 (2009), H. 8, S. 1578-1588.

[40] Langkilde, G.: The influence of thermal environment on office work. In: Fanger, P.O.; Valbjorn, O.: Indoor climate: effects of human comfort, performance and health in residential, commercial and light-industry buildings. Kopenhagen: Danish Building Research Institute (1978), S. 835-856.

[41] Hygge, S.; Knez, I.: Effects of noise, heat and indoor lighting on cognitive performance and self-reported affect. Journal of Environmental Psychology 21 (2001), H. 3, S. 291-299.

[42] Nishihara, N.; Yamamoto, Y.; Tanabe, S.: Effect of thermal environment on productivity evaluated by task performance, fatigue feelings and cerebral blood oxygenation changes. Proceedings of Indoor Air 2002, Santa Cruz, USA (2002), S. 828-833.

[43] Lan, L.; Wargocki, P.; Wyon, D.P.; Lian, Z.: Effects of thermal discomfort in an office on perceived air quality, SBS symptoms, physiological respones and human performance. Indoor Air 21 (2011), H. 5, S. 376-390.

[44] Holmberg, I.; Wyon, D.P.: The dependence of performance in school on classroom temperature. Educational and Psychological Interactions 31 (1968), H. 1, S. 1-20.

[45] Witterseh, T.; Wyon, D.P.; Clausen, G.: The effects of moderate heat stress and open-plan office noise distraction on SBS-symptoms and on the performance of office work. Indoor Air 14 (2004), Suppl. 8, S. 30-40.

[46] Gifford, R.; Hine, D.W.; Veitch, J.A.: Meta-analysis for environment-behavior and design research, illuminated with a study of lighting level effects on office task performance. In: Moore, G.T.; Marans, R.W.: Advances in environment, behavior and design. New York: Plenum Press (1997).

[47] Glass, G.: Primary, secondary and meta-analysis of research. Educational Research 5 (1976), H. 1, S. 3-8.

[48] Hancock, P.A.; Ross, J.M.; Szalma, J.L.: A meta-analysis of performance response under thermal stressors. Human Factors 49 (2007), H. 5, S. 851-877.

[49] Bortz, J.; Döring, N.: Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler. Heidelberg: Springer-Verlag (2006).

[50] Grouven, U.; Bender, R.; Ziegler, A.; Lange, S.: Der Kappa-Koeffizient. Deutsche Medizinische Wochenzeitschrift 132 (2007), S. e65-e68.

[51] Wetsel, W.C.: Hyperthermic effects on behavior. International Journal of Hyperthermia 27 (2011), H. 4, S. 353-373.

[52] Rashid, M.; Zimring, C.: A review of the empirical literature on the relationships between indoor environment and stress in health care and office settings. Environment and Behavior 40 (2008), H. 2, S. 151-190.

[53] Mendell, M.J.; Heath, G.A.: Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature. Indoor Air 15 (2006), H. 1, S. 27-52.

[54] Hancock, P.A.; Vasmatzidis, I.: Human occupational and performance limits under stress: the thermal environment as a prototypical example. Ergonomics 48 (1998), H. 8, S. 1169-1191.

[55] Wyon, D.P.: Indoor environmental effects on productivity. Proceedings of IAQ 1996, Atlanta, USA (1996), S. 5-15.

[56] Wyon, D.P.: Creative thinking as the dependent variable in six environmental experiments: a review. Proceedings of Indoor Air 1996, Nagoya, Japan (1996), S. 419-422.

[57] Enander, A.; Hygge, S.: Thermal stress and human performance. Scandinavian Journal of Work Environment and Health 16 (1990), Suppl. 1, S. 44-50.

[58] Bell, P.A.: Physiological comfort, performance and social effects of heat stress. Journal of Social Issues 37 (1981), H. 1, S. 71-94.

[59] Wing, J.F.: A review of the effects of high ambient temperature on mental performance. Forschungsbericht AMRL-TR-65-102 (1965).

[60] Pilcher, J.J.; Nadler, E.; Busch, C.: Effects of hot and cold temperature exposure on performance: a meta-analytic review. Ergonomics 45 (2002), H. 10, S. 682-698.

[61] DeCoster, J.: Meta-Analysis Notes (2009), abgerufen von www.stat-help.com, zuletzt geprüft am 25.04.2015.

[62] Allen, M.A.; Fischer, G.J.: Ambient temperature effects on paired associate learning. Ergonomics 21 (1978), H. 2, S. 95-101.

[63] Cui, W.; Cao, G.; Park, J.H.; Ouyang, Q.; Zhu, Y.: Influence of indoor air temperature on human thermal comfort, motivation and performance. Building and Environment 68 (2013), H. 1, S. 114-122.

[64] Morris, S.B.; deShon, R.P.: Combining effect size estimates in meta-analysis with repeated measures and independent-groups design. Psychological Methods 7 (2002), H. 1, S. 105-125.

[65] Hunter, J.E.; Schmidt, R.F.: Methods of meta-analysis: correcting error and bias in research findings. London, Neu-Delhi: Sage Publications (2004).

[66] Borenstein, M.; Hedges, L.V.; Higgins, J.P.T.; Rothstein, H.R.: A basic introduction to fixed-effect and random-effect models for meta-analysis. Research Synthesis Methods 1 (2010), H. 1, S. 97-111.

[67] Borenstein, M.; Hedges, L.V.; Higgins, J.P.T.; Rothstein, H.R.: Introduction to Meta-Analysis. Chichester: Wiley (2009).

[68] DerSimonian, R.; Laird, N.: Meta-analysis in clinical trials. Controlled Clinical Trials 7 (1986), H. 3, S. 177-188.

[69] Huffcut, A.I.; Arthur, W.: Development of a new outlier statistic for meta-analytic data. Journal of Applied Psychology 80 (1994), H. 2, S. 327-334.

[70] Schmidt, F.L.; Le, H.: Correcting for the distorting effects of study artifacts in meta-analysis. In: Cooper, H.; Hedges, L.V.; Valentine, J.C.: The handbook of research synthesis and meta-analysis. New York: Russell Sage Foundation (2009).

[71] Szalma, J.L.; Hancock, P.A.: Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis. Psychological Bulletin 137 (2011), H. 4, S. 682-707.

[72] Pigott, T.: Handling missing data. In: Cooper, H.; Hedges, L.V.; Valentine, J.C.: The handbook of research synthesis and meta-analysis. New York: Russell Sage Foundation (2009).

[73] Sutton, A.J.: Publication bias. In: Cooper, H.; Hedges, L.V.; Valentine, J.C.: The handbook of research synthesis and meta-analysis. New York: Russell Sage Foundation (2009).

[74] Rosenthal, R.: The "file drawer problem" and tolerance for null results. Psychological Bulletin 86 (1979), H. 3, S. 638-641.

[75] Duval, S.; Tweedie, R.: Trim and fill: a simple funnel-plot-based method of testing and adjusting for publication bias in meta-analysis. Biometrics 56 (2000), H. 2, S. 455-463.

[76] Fanger, P.O.: Thermal Comfort. Kopenhagen: Danish Technical Press (1970).

[77] deDear, R.J.; Brager, G.S.: Thermal comfort in naturally ventilated buildings: revisions to ASHRAE Standard 55. Energy and Buildings 34 (2002), H. 6, S. 549-561.

[78] deDear, R.J.: Revisiting an old hypothesis of human thermal perception: alliesthesia. Building Research and Information 39 (2011), H. 2, S. 108-117.

[79] Ueki, M.; Tanabe, S.; Nishihara, N.; Haneda, M.; Kawamura, A.: Effect of moderately hot environment on productivity and fatigue evaluated by subjective experiment of long time exposure. Proceedings of CLIMA 2007 WellBeing Indoors, Helsinki, Finnland (2007), Paper-ID 1311.

[80] Richardson, J.T.E.: Measures of short-term memory: a historical review. Cortex 43 (2007), H. 5, S. 635-650.

[81] Cowan, N.: What are the differences between long-term, short-term and working memory? Progress in Brain Research 169 (2008), S. 323-338.

[82] Baddeley, A.D.: Short-term and working memory. In: Tulving, E.; Craik, F.I.M.: The Oxford Handbook of Memory. Oxford, New York: Oxford University Press (2000).

[83] Humphreys, M.A.; Nicol, J.F.: Outdoor temperature and indoor thermal comfort: raising the precision of the relationship for the 1998 ASHRAE database of field studies. ASHRAE Transactions 106 (2000), S. 485-492.

[84] Jessen, C.: Temperature regulation in humans and other mammals. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag (2001).

[85] Fox, W.F.: Human performance in the cold. Human Factors 9 (1967), H. 3, S. 203-220.

[86] Grether, W.F.: Human performance at elevated temperatures. Aerospace Medicine 44 (1973), H. 7, S. 747-755.

[87] Poulton, E.C.; Kerslake, D.M.: Initial stimulating effect of warmth upon perceptual efficiency. Aerospace Medicine 36 (1965), H. 1, S. 29-32.

[88] Schmeichel, B.; Vohs, K.D.; Baumeister, R.F.: Intellectual performance and ego-depletion: role of the self in logical reasoning and other information processing. Journal of Personality and Social Psychology 85 (2003), H. 1, S. 33-46.

[89] Balazova, I.; Clausen, G.; Wyon, D.P.: The influence of exposure to multiple indoor environmental parameters on human perception, performance and motivation. Proceedings of CLIMA 2007 Well-Being Indoors, Helsinki, Finnland (2007), Paper-ID 1133.

[90] Banhidi, L.; Antalovits, M.; Dombi, I.; Iszo, L.; Lang, E.; Magyar, Z.: A new psychological, ergonomic measurement method of the combined effects of heat, noise and lighting on mental performance. Proceedings of Indoor Air 1996, Nagoya, Japan (1996), S. 1013-1018.

[91] Bateman, R.: The effect of increased ambient temperature on dual task performance. Dissertation, Universität Texas (1980).

[92] Bell, P.A.: Effects of noise and heat stress on primary and subsidiary task performance. Human Factors 20 (1978), H. 6, S. 749-752.

[93] Beshir, M.Y.; El-Sabagh, A.S.; El-Nawawi, M.A.: Time on task effect on tracking performance under heat stress. Ergonomics 24 (1981), H. 2, S. 95-102.

[94] Colquhoun, W.P.: Effects of raised ambient temperature and event rate on vigilance performance. Aerospace Medicine 40 (1969), H. 4, S. 413-417.

[95] Cui, W.; Park, J.H.; Ouyang, Q.; Zhu, Y.; Yu, J.; Cao, G.: Evaluation of the effect of learning and air temperature on human productivity under steady-state environment. Proceedings of Healthy Buildings 2012, Brisbane, Australien (2012) , Paper-ID 7C.3.

[96] Fine, B.J.; Cohen, A.; Crist, B.: Effect of exposure to high humidity at high and moderate ambient temperature on anagram solution and auditory discrimination. Psychological Reports 7 (1960), H. 1, S. 171-181.

[97] Givoni, B.; Rim, Y.: Effect of the thermal environment and psychological factors upon subjects' responses and performance of mental work. Ergonomics 5 (1962), H. 1, S. 99-114.

[98] Griffiths, I.D.; Boyce, P.R.: Performance and thermal comfort. Ergonomics 14 (1971), H. 4, S. 457-468.

[99] Haneda, M.; Tanabe, S.; Nishihara, N.; Nakamura, S.: The combined effects of thermal environment and ventilation rate on productivity. Proceedings of Indoor Air 2008, Kopenhagen, Dänemark (2008), Paper-ID 108.

[100] Haneda, M.; Tanabe, S.; Nishihara, N.; Nakamura, S.; Uchida, S.; Kawaguchi, G.: The evaluation of office work performance by thermal satisfaction vote. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA (2009), Paper-ID 227.

[101] Haneda, M.; Wargocki, P.; Dalewski, M.; Tanabe, S.: The effects of thermal discomfort on task performance, fatigue and mental work load examined in a subjective experiment. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA (2009), Paper-ID 233.

[102] Hellwig, R.T.; Nöske, I.; Brasche, S.; Gebhardt, H.; Levchuk, I.; Bischof, W.: Hitzebeanspruchung und Leistungsfähigkeit in Büroräumen bei erhöhten Außentemperaturen. Forschungsbericht F2039, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (2011).

[103] Häggblom, H.; Hongisto, V.; Haapakangas, A.; Koskela, H.: The effect of temperature on work performance and thermal comfort - laboratory experiment. Proceedings of Indoor Air 2011, Austin, USA (2011), Paper-ID 226.

[104] Iwashita, G.; Hanada, Y.; Gohara, T.: The impact of the room temperature on the recollection of watched video program as an index of performance. Proceedings of Healthy Buildings 2006, Lissabon, Portugal (2006), S. 257-260.

[105] Kawaguchi, G.; Tanabe, S.; Nishihara, N.; Haneda, M.; Uchida, S.: A subjective experiment to evaluate the effect of thermal satisfaction improvements on productivity by introducing simple individual cooling methods to "COOL BIZ" office condition. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA (2009), Paper-ID 311.

[106] Kawamura, A.; Tanabe, S.; Nishihara, N.; Haneda, M.; Ueki, M.: Evaluation method for effects of improvement of indoor environmental quality on productivity. Proceedings of CLIMA WellBeing Indoors, Helsinki, Finnland (2007), Paper-ID 1276.

[107] Lan, L.; Lian, Z.: Use of neurobehavioral tests to evaluate the effects of indoor environment quality on productivity. Building and Environment 44 (2009), H. 11, S. 2208-2217.

[108] Langkilde, G.; Alexandersen, K.; Wyon, D.P.; Fanger, P.O.: Mental performance during slight cool or warm discomfort. Archives des Sciences Physiologiques 27 (1973), H. 4, S. A511-A518.

[109] Maula, H.; Östman, L.; Haapakangas, A.; Hongisto, V.; Koskela, H.: The effect of moderately high temperature on work performance and comfort in office environment - laboratory experiment with wider range of cognitive tasks. Proceedings of Healthy Buildings 2012, Brisbane, Australien (2012), Paper-ID 7C.1.

[110] Nelson, T.M.; Nilsson, T.H.; Johnson, M.: Interaction of temperature, illuminance and apparent time on sedentary work performance. Ergonomics 27 (1984), H. 1, S. 89-101.

[111] Ngarmpornprasert, S.; Koetsinchai, W.: The effect of air-conditioning on worker productivity in office buildings: A case study in Thailand. Building Simulation 3 (2010), H. 2, S. 165-177.

[112] Nishihara, N.; Tanabe, S.; Haneda, M.; Uchida, S.; Kawaguchi, G.; Akiyama, Y.: Objective measurement of mental workload that affects productivity in a moderately hot environment. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA (2009), Paper-ID 254.

[113] Pepler, R.D.: Warmth and performance: an investigation in the tropics. Ergonomics 2 (1958), H. 1, S. 63-88.

[114] Pepler, R.D.; Warner, R.E.: Temperature and learning: an experimental study. ASHRAE Transactions 74 (1968), S. 211-219.

[115] Reddy, S.P.; Ramsey, J.D.: Thermostat variations and sedentary job performance. ASHRAE Journal 18 (1976), H. 3, S. 32-36.

[116] Tamaki, G.; Nakagawa, J.; Iwashita, G.: Influence of arousal caused by relatively high room temperature on performance and perceived air quality. Proceedings of Healthy Buildings 2009, Syracuse, USA (2009), Paper-ID 231.

[117] Teichner, W.H.; Wehrkamp, R.F.: Visual-motor performance as a function of short-duration ambient temperature. Journal of Experimental Psychology 47 (1954), H. 6, S. 447-450.

[118] Vasmatzidis, I.: Effects of heat stress on dual-task and complex mental performance. Dissertation, Universität Oklahoma (1995).

[119] Vitali, L.: Mentale Leistung bei Hitzestress. Dissertation, Universität Zürich (2000).

[120] Wyon, D.P.: The effects of moderate heat stress on the mental performance of children. The National Swedish Institute for Building Research, Technical Report D8/69 (1969).

[121] Cohen, J.: Statistical power analysis for the behavioral sciences. Hove, London: Lawrence Erlbaum Associates (1988).

[122] Comprehensive Meta-Analysis Version 2. Engelwood: Biostat.

[123] Clements-Croome, D.; Kaluarachi, Y.: Assessment and measurement of productivity. In: Clements-Croome, D.: Creating the productive workplace. London, New York: E&FN Spon (2000).

[124] Meister, D.: Human Factors: Testing and Evaluation. Amsterdam: Elsevier (1986).

[125] Bakker, A.B.; Demerouti, E.: The Job-Demands-Resources model: state of the art. Journal of Managerial Psychology 22 (2007), H. 3, S. 309-328.

[126] Bakker, A.B.; Demerouti, E.; Verbeke, W.: Using the Job-Demands-Resources model to predict burnout and performance. Human Resources Management 43 (2004), H. 1, S. 83-104.

[127] Bakker, A.B.; Demerouti, E.; deBoer, E.; Schaufeli, W.B.: Job demands and job resources as predictors of absence duration and frequency. Journal of Vocational Behavior 62 (2003), H. 2, S. 341-356.

[128] Xanthopoulou, D.; Bakker, A.B.; Demerouti, E.; Schaufeli, W.B.: The role of personal resources in the job demands-resources model. International Journal of Stress Management 14 (2007), H. 2, S. 121-141.

[129] Hockey, G.R.J.: Cognitive-energetical control mechanisms in the management of work-demands and psychological health. In: Baddeley, A.D.; Weiscrantz, L.: Attention: Selection, awareness and control. Oxford: Clarendon Press (1993).

[130] Muraven, M.; Baumeister, R.F.: Self-regulation and depletion of limited resources: Does self-control resemble a muscle? Psychological Bulletin 126 (2000), H. 2, S. 247-259.

[131] Muraven, M.; Tice, D.M.; Baumeister, R.F.: Self-control as a limited resource: regulatory depletion patterns. Journal of Personality and Social Psychology 74 (1998), H. 3, S. 774-789.

[132] Hagger, M.S.; Wood, C.; Stiff, C.; Chatzisarantis, N.L.D: Ego depletion and the strength model of self-control: a meta-analysis. Psychological Bulletin 136 (2010), H. 4, S. 495-525.

[133] Ryan, R.M.; Deci, E.L.: From ego depletion to vitality: theory and findings concerning the facilitation of energy available to the self. Social and Personality Psychology Compass 2 (2008), H. 2, S. 702-717.

[134] Duckworth, A.L.; Seligman, M.E.P.: Self-discipline outdoes IQ in predicting academic performance of adolescents. Psychological Science 16 (2005), H. 12, S. 939-944.

[135] Tangney, J.P.; Baumeister, R.F.; Boone, A.L.: High self-control predicts good adjustment, less pathology, better grades and interpersonal success. Journal of Personality 72 (2004), H. 2, S. 271-324.

[136] Steel, P.: The nature of procrastination: a meta-analytic and theoretical review of quintessential self-regulatory failure. Psychological Bulletin 133 (2007), H. 1, S. 65-94.

[137] Vohs, K.D.; Baumeister, R.F.; Schmeichel, B.J.; Twenge, J.M.; Nelson, N.M.; Tice, D.M.: Making choices impairs subsequent self-control: a limited-resource account of decision making, self-regulation and active initiative. Journal of Personality and Social Psychology 94 (2008), H. 5, S. 883-898.

[138] Muraven, M.; Shmueli, D.; Burkley, E.: Conserving self-control strength. Journal of Personality and Social Psychology 91 (2006), H. 3, S. 524-537.

[139] Muraven, M.; Slessareva, E.: Mechanisms of self-control failure: motivation and limited resources. Personality and Social Psychology Bulletin 29 (2003), H. 7, S. 894-906.

[140] Gailliot, M.T.; Baumeister, R.F.: The physiology of willpower: Linking blood glucose to self-control. Personality and Social Psychology Review 11 (2007), H. 4, S. 303-327.

[141] Sedlmeier, P.; Renkewitz, F.: Forschungsmethoden und Statistik in der Psychologie. München: Pearson-Verlag (2008).

[142] Conway, A.R.A.; Kane, M.J.; Bunting, M.F.; Hambrick, D.Z.; Wilhelm, O.; Engle, R.W.: Working memory span tasks: a methodological review and user's guide. Psychonomic Bulletin and Review 12 (2005), H. 5, S. 769-786.

[143] Stroop, J.R.: Studies of interference in serial verbal reactions. Journal of Experimental Psychology 18 (1935), H. 6, S. 643-662.

[144] Fan, J.; McCandliss, B.D.; Sommer, T.; Raz, A.; Posner, M.I.: Testing the efficiency and independence of attentional networks. Journal of Cognitive Neuroscience 14 (2002), H. 3, S. 340-347.

[145] Owen, A.M.; McMillan, K.M.; Laird, A.R.; Bullmore, E.: N-Back working memory paradigm: a meta-analysis of normative functional neuroimaging studies. Human Brain Mapping 25 (2005), H. 1, S. 46-59.

[146] Hofmann, W.; Schmeichel, B.J.; Baddeley, A.D.: Executive functions and self-regulation. Trends in Cognitive Sciences 16 (2012), H. 3, S. 174-180.

[147] Jaeggi, S.M.; Studer-Luethi, B.; Buschkühl, M.; Su, Y.; Jonides, J.; Perrig, W.J.: The relationship between n-back performance and matrix reasoning - implications for training and transfer. Intelligence 38 (2010), H. 6, S. 625-635.

[148] Paulus, M.P.; Rogalsky, C.; Simmons, A.; Feinstein, J.S.; Stein, M.B.: Increased activation in the right insula during risk-taking decision making is related to harm avoidance and neuroticism. NeuroImage 19 (2003), H. 4, S. 1439-1448.

[149] Düker, H.; Lienert, G.A.; Lukesch, H.; Mayrhofer, S.: Konzentrations-Leistungs-Test - revidierte Fassung. Göttingen: Hogrefe (2001).

[150] Adams, J.A.: Warm-up decrement in performance on the pursuit-rotor. The American Journal of Psychology 65 (1952), H. 3, S. 404-414.

[151] Teichner, W.H.: Recent studies of simple reaction time. Psychological Bulletin 51 (1954), H. 2, S. 128-149.

[152] DIN EN ISO 10551, Ergonomie des Umgebungsklimas - Beurteilung des Einflusses des Umgebungsklimas unter Anwendung subjektiver Bewertungsskalen. Berlin: Beuth-Verlag (2002).

[153] Knez, I.: Effects of indoor lighting on mood and cognition. Journal of Environmental Psychology 15 (1995), H. 1, S. 39-51.

[154] Åkerstedt, T.; Gillberg, M.: Subjective and objective sleepiness in the active individual. International Journal of Neuroscience 52 (1990), H. 1-2, S. 29-37.

[155] Kaida, K.; Takahashi, M.; Akerstedt, T.; Nakata, A.; Otsuka, Y.; Haratani, T.; Fukasawa, K.: Validation of the Karolinska Sleepiness Scale against performance and EEG variables. Clinical Neurophysiology 117 (2006), H. 7, S. 1574-1581.

[156] Nitsch, J.R.: Die Eigenzustandsskala (EZ-Skala) - ein Verfahren zur hierarchisch-mehrdimensionalen Befindlichkeitsskalierung. In: Nitsch, J.R.; Udris, I.: Beanspruchung im Sport: Beitrag zur psychologischen Analyse sportlicher Leistungssituation. Bad Homburg: Limpert (1976).

[157] Schuler, H.; Prochaska, M.; Frintrup, A.: Leistungsmotivationsinventar. Göttingen: Hogrefe (2001).

[158] Ciarocco, N.; Twenge, J.; Muraven, M.; Tice, D.: The state self-control capacity scale: reliability, validity and correlations with physical and psychological stress. Unveröffentlichtes Manuskript, San Diego State Universität (2004).

[159] Thayer, R.E.: Activation-deactivation adjective checklist: current overview and structural analysis. Psychological Reports 58 (1986), H. 2, S. 607-614.

[160] Imhof, M.: Erprobung der deutschen Version der Adjektiv-Checkliste nach Thayer (1989) zur Erfassung der aktuellen Aktiviertheit. Zeitschrift für differentielle und diagnostische Psychologie 19 (1998), H. 3, S. 179-186.

[161] Hart, S.G.; Staveland, L.E.: Development of NASA-TLX (Task Load Index): Results of empirical and theoretical research. In: Hancock, P.A.; Meshkati, N.: Human Mental Workload. Amsterdam: North Holland Press (1988).

[162] Wargocki, P.; Wyon, D.P.; Baik, Y.K.; Clausen, G.; Fanger, P.O.: Perceived air quality, sick building syndrome (SBS) symptoms and productivity in an office with two different pollution loads. Indoor Air 9 (1999), H. 3, S. 165-179.

[163] Borkenau, P.; Ostendorf, F.: NEO-Fünf-Faktoren-Inventar. Göttingen: Hogrefe (2008).

[164] Langens, T.A.; Schmalt, H.-D.; Sokolowski, K.: Motivmessung: Grundlagen und Anwendung. In: Vollmeyer, R.; Brunstein, J.C.: Motivationspsychologie und ihre Anwendung. Stuttgart: Kohlhammer (2005).

[165] Schmalt, D.; Sokolowski, K.; Langens, T.: Multi-Motiv-Gitter (MMG). Göttingen: Hogrefe (2000).

[166] Frank, S.M.; Raja, S.N.; Bulcao, C.F.; Goldstein, D.S.: Relative contribution of core and cutaneous temperatures to thermal comfort and autonomic responses in humans. Journal of Applied Physiology 86 (1999), H. 5, S. 1588-1593.

[167] Candas, V.; Libert, J.P.; Vogt, J.J.: Human skin wettedness and evaporative efficiency of sweating. Journal of Applied Physiology 46 (1979), H. 3, S. 522-528.

[168] Wyss, C.R.; Brengelmann, G.L.; Johnson, J.M.; Rowell, L.B.; Niederberger, M.: Control of skin blood flow, sweating and heart rate: role of skin vs. core temperature. Journal of Applied Physiology 36 (1974), H. 6, S. 726-733.

[169] DIN EN ISO 9886, Ergonomie - Ermittlung der thermischen Beanspruchung durch physiologische Messungen. Berlin: Beuth-Verlag (2004).

[170] Yeow, P.T.; Taylor, S.P.: Effects of long-term visual display terminal usage on visual functions. Optometry and Vision Science 68 (1991), H. 12, S. 930-941.

[171] DIN EN ISO 7726, Umgebungsklima - Instrumente zur Messung physikalischer Größen. Berlin, Beuth-Verlag (2002).

[172] DIN EN 12464-1, Licht und Beleuchtung: Beleuchtung von Arbeitsstätten - Teil 1: Arbeitsstätten in Innenräumen. Berlin, Beuth-Verlag (2009).

[173] VDI 2058 Blatt 3, Beurteilung von Lärm am Arbeitsplatz unter Berücksichtigung unterschiedlicher Tätigkeiten. Berlin, Beuth-Verlag (1999).

[174] IBM SPSS Statistics 19, 20, 21.

[175] Field, A.: Discovering Statistics using SPSS. London, Thousand Oaks: Sage (2009).

[176] Faul, F.; Erdfelder, E.; Lang, A.-G.; Buchner, A.: G*Power 3: A flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. Behavior Research Methods 39 (2007), H. 2, S. 175-191.

[177] Eid, M.; Gollwitzer, M.; Schmitt, M.: Statistik und Forschungsmethoden. Weinheim, Basel: Beltz Verlag (2010).

[178] Gailliot, M.T.; Baumeister, R.F.; DeWall, C.N.; Maner, J.K.; Plant, E.A.; Tice, D.M.; Brewer, L.E.; Schmeichel, B.J.: Self-control relies on glucose as a limited energy source: willpower is more than a metaphor. Journal of Personality and Social Psychology 92 (2007), H. 2, S. 325-336.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1	Übersicht der Indikatorvariablen für verschiedene Stressoren.	27
Tabelle 3-2	Kategorienvergleiche der Meta-Analyse.	48
Tabelle 3-3	Vergleich der Indikatorvariablen für Hitze und moderate Wärmebelastung.	83
Tabelle 5-1	Einstellungen der Raumklimatechnik für die Experimentalbedingungen.	109
Tabelle 5-2	Reihenfolge der Experimentalbedingungen während des Probandenversuchs.	111
Tabelle 5-3	Physiologische Eigenschaften der Probanden.	114
Tabelle 5-4	Messwerte der physikalischen Parameter.	119
Tabelle 5-5	Übersicht über die ermittelten Mediane mit den Stichprobengrößen N.	144
Tabelle A-1	Übersicht über die ermittelten Effektstärken.	181
Tabelle B-1	Ergebnisse der Ausreißeranalyse über alle Kategorien.	201
Tabelle B-2	Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 1 (20-26°C vs. 26,1-30°C).	204
Tabelle B-3	Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 2 (20-26°C vs. 30,1-35°C).	205
Tabelle B-4	Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 3 (26,1-30°C vs. 30,1-35°C).	207
Tabelle F-1	Deskriptive Statistiken der Fragebögen zur Bewertung der bauphysikalischen Variablen.	235
Tabelle F-2	Deskriptive Statistiken zu den subjektiven Befindlichkeiten.	245
Tabelle F-3	Deskriptive Statistiken zu den erfassten Trait-Mermalen.	282
Tabelle F-4	Deskriptive Statistiken zu den physiologischen Maßen.	284
Tabelle F-5	Deskriptive Statistiken zu den Leistungstests.	286
Tabelle F-6	Ergebnisse der Moderatoranalyse zur individuellen Selbstkontrollfähigkeit.	345
Tabelle F-7	Ergebnisse der Moderatoranalyse des Persönlichkeits-merkmals Extraversion.	346
Tabelle F-8	Ergebnisse der Moderatoranalyse für die emotionale Stabilität.	347
Tabelle F-9	Ergebnisse der Moderatoranalyse hinsichtlich der Furcht vor Misserfolg.	349
Tabelle F-10	Ergebnisse der Moderatoranalyse hinsichtlich des Wochentags.	350

Abbildungsverzeichnis

Bild 3-1	Zusammenhang zwischen Raumtemperatur und Leistungs-fähigkeit gemäß [17].	20
Bild 3-2	Umgekehrt U-förmige Beziehung zwischen Arousal und Leistung, nach [23].	24
Bild 3-3	Theoretischer Verlauf des Arousals über die Zeitdauer, nach [27].	25
Bild 3-4	Zustandsbeschreibung durch drei Indikatorvariablen im Cognitive Patterning Modell, eigene Darstellung nach [30].	26
Bild 3-5	„Bewohnbarkeits“-Pyramide nach dem Environmental Comfort Modell [32], Übersetzung des Autors.	29
Bild 3-6	Maximal Adaptability Modell nach [33].	31
Bild 3-7	Die Wärmetransportmechanismen in Abhängigkeit von der Raumtemperatur [21].	47
Bild 3-8	Ergebnisse der Meta-Analyse insgesamt und nach dem jeweiligen paarweisen Kategorienvergleich.	59
Bild 3-9	Ergebnisse hinsichtlich der Expositionszeit über alle Studien und Kategorien.	61
Bild 3-10	Ergebnisse der Adaptationszeit über alle Studien und Kategorien.	63
Bild 3-11	Ergebnisse der Art der Leistung über alle Studien und Kategorien.	65
Bild 3-12	Ergebnisse des Bekleidungsgrades über alle Studien und Kategorien.	66
Bild 3-13	Ergebnisse der Jahreszeit über alle Studien und Kategorien	67
Bild 3-14	Ergebnisse der Auswertung nach Aufgabentyp über alle Studien und Kategorien.	69
Bild 3-15	Ergebnisse der Aufgabenkomplexität über alle Studien und Kategorien.	70
Bild 3-16	Ergebnisse der Beanspruchungsart über alle Studien und Kategorien.	71
Bild 3-17	Ergebnisse der Expositionszeit getrennt nach Kategorien.	73
Bild 3-18	Ergebnisse der Adaptationszeit getrennt nach Kategorien.	74
Bild 3-19	Ergebnisse der Art der Leistung getrennt nach Kategorien.	75
Bild 3-20	Ergebnisse der Aufgabenkomplexität getrennt nach Kategorien.	77

Bild 4-1	Job-Demands-Resources Model von Bakker & Demerouti, adaptierte und übersetzte Darstellung nach [125].	87
Bild 4-2	Modell zur Erklärung des Zusammenhangs zwischen moderater Wärmebelastung und Leistungsfähigkeit.	93
Bild 5-1	Grundriss und Bild des Labors.	107
Bild 5-2	Ablauf des Probandenexperiments.	112
Bild 5-3	Ermittlung des α-Fehler-Niveaus mit GPower.	117
Bild 5-4	Akzeptanzbewertung der Raumtemperaturen über den Zeitverlauf.	121
Bild 5-5	Verlauf der Anstrengungsbereitschaft über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	124
Bild 5-6	Verlauf der Stimmungslage über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	125
Bild 5-7	Verlauf der subjektiven Ermüdung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	126
Bild 5-8	Verlauf der Beharrlichkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	128
Bild 5-9	Verlauf der Selbstkontrollkapazität über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	129
Bild 5-10	Verlauf der wahrgenommenen körperlichen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	131
Bild 5-11	Verlauf der Frustration über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	132
Bild 5-12	Teilaspekt des Sick-Building Syndroms (fällt mir schwer / leicht zu denken) über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	133
Bild C-1	Fragebogen zur Raumtemperatur und zur lokalen Behaglichkeit an Kopf und Fuß.	209
Bild C-2	Fragebogen zur Luftqualität.	210
Bild C-3	Fragebogen zu den Beleuchtungsverhältnissen im Raum.	211
Bild C-4	Fragebogen zur Akustik im Raum.	212
Bild C-5	Karolinska Sleepiness Scale zur Erfassung der Schläfrigkeit bzw. Ermüdung.	212
Bild C-6	Fragebogen zur Erfassung des Eigenzustands, Teil 1.	213
Bild C-7	Fragebogen zur Erfassung des Eigenzustands, Teil 2.	214
Bild C-8	Fragebogen zum Leistungsmotivationsinventar (LMI).	215
Bild C-9	Fragebogen zur Selbstkontrollkapazität.	216

Bild C-10	Fragebogen zum Arousal.	217
Bild C-11	Fragebogen zum NASA-Task Load Index (TLX).	218
Bild C-12	Fragebogen zu den Symptomen des Sick-Building Syndroms.	218
Bild C-13	Beispielitem zum Multi-Motiv-Gitter (MMG).	219
Bild C-14	Fragebogen für die Erfassung der Persönlichkeitsmerkmale.	219
Bild C-15	Fragebogen zur Erfassung der Selbstkontrollfähigkeit.	220
Bild D-1	Aufbau des Dual N-Back Tests, nach [147].	221
Bild D-2	Instruktion zum Attention Network Test.	221
Bild D-3	Instruktion zum Attention Network Test.	222
Bild D-4	Beispiel für den Attention Network Test.	222
Bild D-5	Instruktion für den Zahlenspannentest.	223
Bild D-6	Instruktionen für den Konzentrations-Leistungs-Test (KLT).	223
Bild D-7	Instruktion für den Konzentrations-Leistungs-Test (KLT).	224
Bild D-8	Beispiel aus dem KLT.	224
Bild D-9	Instruktionen zum N-Back Test.	225
Bild D-10	Instruktion für N=1.	226
Bild D-11	Instruktion zum Pursuit Rotor Task.	226
Bild D-12	Instruktion und Beispiel zum Pursuit Rotor Task.	227
Bild D-13	Instruktion zum Risky Gains Task.	227
Bild D-14	Fortsetzung Instruktion zum Risky Gains Task.	228
Bild D-15	Beispiel für den Risky Gains Task.	228
Bild D-16	Instruktionen für den Simple Reaction Time Task (SRT).	229
Bild D-17	Instruktionen für den Stroop Test.	229
Bild D-18	Beispiel für den Stroop Test.	230
Bild E-1	Erste Rücklaufinformationen für die Interessenten.	231
Bild E-2	Detailinfos für die angemeldeten Probanden.	232
Bild E-3	Vorabfragebogen für den ersten Versuchstag.	233
Bild E-4	Vorabfragebogen, Versuchstage 2-4.	234
Bild F-1	Thermische Empfindung über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	305
Bild F-2	Zufriedenheit mit der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	305
Bild F-3	Präferenz bezüglich der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	306
Bild F-4	Erträglichkeit der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	306

Bild F-5	Behaglichkeit am Kopf über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	307
Bild F-6	Präferenz der Raumtemperatur am Kopf über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	307
Bild F-7	Behaglichkeit an den Füßen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	308
Bild F-8	Präferenz der Raumtemperatur an den Füßen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	308
Bild F-9	Empfindung der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	309
Bild F-10	Akzeptanz der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	309
Bild F-11	Präferenz hinsichtlich der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	310
Bild F-12	Erträglichkeit der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	310
Bild F-13	Wahrnehmung der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	311
Bild F-14	Bewertung der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	311
Bild F-15	Akzeptanz der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	312
Bild F-16	Erträglichkeit der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	312
Bild F-17	Bewertung des aktuellen Zugluftempfindens über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	313
Bild F-18	Zufriedenheit mit den Lichtverhältnissen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	313
Bild F-19	Bewertung der Helligkeit der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	314
Bild F-20	Bewertung der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	314
Bild F-21	Beurteilung der Lichtfarbe über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	315
Bild F-22	Dämpfung des Lichtes über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	315

Bild F-23	Natürlichkeit der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	316
Bild F-24	Präferenz bezüglich der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	316
Bild F-25	Zufriedenheit mit dem Schallpegel im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	317
Bild F-26	Beurteilung der akustischen Situation im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	317
Bild F-27	Beurteilung der Lautheit über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	318
Bild F-28	Beurteilung des Störgrads der Akustik im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	318
Bild F-29	Präferenz bezüglich der Akustik über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	319
Bild F-30	Voten der Karolinska Sleepiness Scale über alle Temperaturen und Messzeitpunkte.	319
Bild F-31	Verlauf der Kontaktbereitschaft über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	320
Bild F-32	Verlauf der Aktivation über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	320
Bild F-33	Verlauf der sozialen Anerkennung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	321
Bild F-34	Verlauf der Selbstsicherheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	321
Bild F-35	Verlauf der Effizienz über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	322
Bild F-36	Verlauf der Spannungslage über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	322
Bild F-37	Verlauf der Tension über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	323
Bild F-38	Verlauf der Schläfrigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	323
Bild F-39	Verlauf der Defizienz über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	324
Bild F-40	Verlauf der Erfolgszuversicht über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	324

Bild F-41	Verlauf der kompensatorischen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	325
Bild F-42	Verlauf der Wachheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	325
Bild F-43	Verlauf der Müdigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	326
Bild F-44	Verlauf der Angespanntheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	326
Bild F-45	Verlauf der Gelassenheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	327
Bild F-46	Verlauf der geistigen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	327
Bild F-47	Verlauf des wahrgenommenen Zeitdrucks über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	328
Bild F-48	Verlauf des wahrgenommenen Leistungsdrucks über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	328
Bild F-49	Verlauf der empfundenen Mühe über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	329
Bild F-50	Verlauf des subjektiv empfundenen Kopfschmerzgefühls über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	329
Bild F-51	Verlauf des subjektiv empfundenen Schwindelgefühls über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	330
Bild F-52	Verlauf der Befindlichkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	330
Bild F-53	Verlauf der Wachheit – Müdigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	331
Bild F-54	Verlauf der subjektiv empfundenen Konzentrationsfähigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	331
Bild F-55	Maximale Länge der Zahlenspanne vorwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	332
Bild F-56	Maximale Zahlenspanne vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	332
Bild F-57	Anzahl Durchgänge vorwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	333

Bild F-58	Mittlere Zahlenspanne vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	333
Bild F-59	Reaktionszeit vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	334
Bild F-60	Maximale Länge der Zahlenspanne rückwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	334
Bild F-61	Maximale Zahlenspanne rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	335
Bild F-62	Anzahl Durchgänge rückwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	335
Bild F-63	Mittlere Zahlenspanne rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	336
Bild F-64	Reaktionszeit rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	336
Bild F-65	Reaktionszeit der kongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	337
Bild F-66	Reaktionszeit der inkongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	337
Bild F-67	Reaktionszeit der Kontrollbedingung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	338
Bild F-68	Anteil der richtigen Antworten der kongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	338
Bild F-69	Anteil der richtigen Antworten der inkongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	339
Bild F-70	Anteil der richtigen Antworten der Kontrollbedingung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	339
Bild F-71	Verlauf der Wachheit, gemessen als Reaktionszeit, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	340
Bild F-72	Verlauf der Orientierung, gemessen als Reaktionszeit, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	340
Bild F-73	Verlauf der exekutiven Funktion, gemessen als Reaktionszeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	341

Bild F-74	Anzahl der richtigen Treffer über alle Stufen von N, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	341
Bild F-75	Anzahl der falsch zugeordneten Buchstaben über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	342
Bild F-76	Anzahl der falsch zugeordneten, akustisch dargebotenen Zeichen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	342
Bild F-77	Anzahl der im Durchschnitt richtigen Antworten je Durchgang, visuell und akustisch zusammengefasst, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	343
Bild F-78	Durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Aufgabe über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.	343

Anhang A Effektstärken der Meta-Analyse

Tabelle A-1 Übersicht über die ermittelten Effektstärken.

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Global	1086	-0,098	0,001	0,001	-0,161; -0,035	48,868 (0,438)	1,777	-3,057	0,002	49
Global ohne Ausreißer	1080	-0,097	0,001	0,000	-0,159; -0,034	37,169 (0,847)	0,000	-3,043	0,002	48
Global ohne 0	732	-0,183	0,003	0,022	-0,286; -0,081	41,984 (0,072)	28,544	-3,498	0,000	31
Global ohne 0, ohne Ausreißer	716	-0,179	0,002	0,000	-0,261; -0,096	25,252 (0,614)	0,000	-4,246	0,000	29
Kategorie 1	960	-0,079	0,001	0,000	-0,147; -0,012	31,171 (0,810)	0,000	-2,307	0,021	40
Kategorie 1 ohne 0	657	-0,149	0,002	0,005	-0,244; -0,054	27,212 (0,345)	8,130	-3,062	0,002	26
Kategorie 1 ohne 0, ohne Ausreißer	585	-0,189	0,002	0,000	-0,285; -0,092	20,311 (0,679)	0,000	-3,827	0,000	25
Kategorie 2	381	-0,073	0,002	0,000	-0,171; 0,025	15,261 (0,577)	0,000	-1,467	0,142	18

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 2 ohne Ausreißer	365	-0,047	0,003	0,000	-0,146; 0,053	5,901 (0,989)	0,000	-0,919	0,358	17
Kategorie 2 ohne 0	258	-0,161	0,007	0,019	-0,319; -0,002	13,878 (0,179)	27,942	-1,986	0,047	11
Kategorie 2 ohne 0, ohne Ausreißer	242	-0,078	0,004	0,000	-0,207; 0,051	5,329 (0,805)	0,000	-1,190	0,234	10
Kategorie 3	350	-0,087	0,006	0,036	-0,235; 0,061	27,787 (0,034)	42,420	-1,153	0,249	17
Kategorie 3 ohne Ausreißer	302	-0,045	0,003	0,000	-0,155; 0,064	1,134 (1,000)	0,000	-0,811	0,417	13
Kategorie 3 ohne 0	244	-0,153	0,015	0,089	-0,396; 0,089	26,453 (0,003)	62,198	-1,239	0,216	11
Kategorie 3 ohne 0, ohne Ausreißer	212	-0,104	0,005	0,000	-0,242; 0,033	2,373 (0,936)	0,000	-1,491	0,136	8
Expositionszeit < 2 Stunden	421	-0,070	0,003	0,000	-0,176; 0,037	10,037 (0,613)	0,000	-1,278	0,201	13
Expositionszeit < 2 Stunden ohne Ausreißer	357	-0,043	0,004	0,000	-0,159; 0,074	1,129 (0,999)	0,000	-0,721	0,471	10
Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0	326	-0,113	0,005	0,000	-0,250; 0,023	9,008 (0,437)	0,092	-1,631	0,103	10
Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	222	-0,113	0,009	0,000	-0,299; 0,073	0,236 (0,999)	0,000	-1,187	0,235	6

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Expositionszeit 2<x<4 Stunden	507	-0,123	0,002	0,015	-0,228; -0,018	30,678 (0,163)	21,767	-2,303	0,021	25
Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne Ausreißer	501	-0,111	0,002	0,000	-0,200; -0,022	19,007 (0,701)	0,000	-2,435	0,015	24
Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0	336	-0,214	0,007	0,045	-0,379; -0,048	26,754 (0,031)	43,934	-2,534	0,011	16
Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0 ohne Ausreißer	330	-0,191	0,004	0,005	-0,312; -0,069	15,220 (0,363)	8,016	-3,067	0,002	15
Expositionszeit > 4 Stunden	158	-0,110	0,006	0,000	-0,260; 0,040	7,752 (0,653)	0,000	-1,439	0,150	11
Expositionszeit > 4 Stunden ohne Ausreißer	130	-0,028	0,007	0,000	-0,191; 0,135	0,816 (0,999)	0,000	-0,338	0,735	9
Expositionszeit > 4 Stunden ohne 0	70	-0,269	0,017	0,015	-0,526; -0,013	4,879 (0,300)	18,009	-2,056	0,040	5
Expositionszeit > 4 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	58	-0,175	0,017	0,000	-0,429; 0,079	2,079 (0,556)	0,000	-1,348	0,178	4
Adaptationszeit ≤ 30 Minuten	467	-0,128	0,003	0,012	-0,235; -0,020	27,828 (0,222)	17,348	-2,328	0,020	24
Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne Ausreißer	461	-0,118	0,002	0,000	-0,221; -0,025	16,171 (0,807)	0,000	-2,494	0,013	23
Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0	321	-0,213	0,007	0,031	-0,372; -0,055	23,108 (0,111)	30,670	-2,638	0,008	17

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0, ohne Ausreißer	315	-0,204	0,004	0,000	-0,326; -0,082	11,618 (0,708)	0,000	-3,282	0,001	16
Adaptationszeit 30<x<60 Minuten	377	-0,066	0,003	0,000	-0,179; 0,048	10,838 (0,764)	0,000	-1,137	0,256	16
Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne Ausreißer	330	-0,039	0,004	0,000	-0,160; 0,082	1,382 (1,000)	0,000	-0,632	0,527	13
Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0	254	-0,124	0,008	0,013	-0,297; 0,049	9,769 (0,282)	18,106	-1,408	0,159	9
Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0, ohne Ausreißer	167	-0,126	0,012	0,000	-0,339; 0,088	0,448 (0,978)	0,000	-1,153	0,249	5
Adaptationszeit ≥ 60 Minuten	242	-0,108	0,005	0,008	-0,250; 0,035	9,670 (0,289)	17,273	-1,482	0,138	9
Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne Ausreißer	115	-0,025	0,008	0,000	-0,199; 0,149	0,839 (0,974)	0,000	-0,283	0,777	6
Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne 0	157	-0,214	0,016	0,041	-0,464; 0,036	8,290 (0,082)	51,746	-1,679	0,093	5
Quantität	450	-0,155	0,004	0,036	-0,284; -0,026	35,887 (0,031)	38,696	-2,354	0,019	23
Quantität ohne Ausreißer	434	-0,092	0,002	0,000	-0,189; 0,004	20,962 (0,461)	0,000	-1,872	0,061	22
Quantität ohne 0	287	-0,298	0,012	0,089	-0,512; -0,084	31,591 (0,003)	58,849	-2,728	0,006	14

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Quantität ohne 0, ohne Ausreißer	199	-0,262	0,008	0,019	-0,437; -0,086	13,693 (0,250)	19,665	-2,920	0,003	12
Qualität	781	-0,076	0,001	0,000	-0,149; -0,003	33,367 (0,683)	0,000	-2,051	0,040	39
Qualität ohne Ausreißer	775	-0,075	0,001	0,000	-0,148; -0,002	21,627 (0,979)	0,000	-2,015	0,044	38
Qualität ohne 0	530	-0,134	0,004	0,019	-0,250; -0,017	30,209 (0,144)	23,863	-2,247	0,025	24
Qualität ohne 0, ohne Ausreißer	524	-0,131	0,002	0,000	-0,228; -0,035	18,578 (0,671)	0,000	-2,667	0,008	23
Bekleidung ≤ 0,6 clo	272	-0,075	0,003	0,000	-0,185; 0,036	12,133 (0,435)	1,097	-1,328	0,184	13
Bekleidung ≤ 0,6 clo ohne Ausreißer	144	-0,056	0,005	0,000	-0,199; 0,088	1,113 (0,997)	0,000	-0,759	0,448	9
Bekleidung ≤ 0,6 clo ohne 0	204	-0,123	0,007	0,019	-0,292; 0,046	11,277 (0,186)	29,061	-1,426	0,154	9
Bekleidung ≤ 0,6 clo ohne 0, ohne Ausreißer	178	-0,105	0,005	0,000	-0,245; 0,035	3,204 (0,783)	0,000	-1,464	0,143	7
Bekleidung 0,6<x≤1,0 clo	326	-0,079	0,003	0,000	-0,190; 0,032	10,929 (0,758)	0,000	-1,402	0,161	16
Bekleidung 0,6<x≤1,0 clo ohne Ausreißer	271	-0,010	0,004	0,000	-0,130; 0,110	1,934 (1,000)	0,000	-0,157	0,876	14

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Bekleidung 0,6<x≤1,0 clo ohne 0	166	-0,184	0,011	0,022	-0,393; 0,025	8,338 (0,214)	28,041	-1,729	0,084	7
Bekleidung 0,6<x≤1,0 clo ohne 0, ohne Ausreißer	136	-0,118	0,009	0,000	-0,301; 0,065	4,986 (0,418)	0,000	-1,259	0,208	6
Bekleidung > 1,0 clo	55	-0,378	0,043	0,037	-0,784; 0,029	2,786 (0,248)	28,214	-1,822	0,068	3
Anpassbare Bekleidung	43	-0,374	0,043	0,057	-0,780; 0,032	3,575 (0,167)	44,058	-1,806	0,071	3
Außenklima Winter	111	-0,389	0,021	0,030	-0,671; -0,108	4,755 (0,191)	36,903	-2,709	0,007	4
Außenklima Sommer	122	-0,170	0,026	0,120	-0,485; 0,144	18,492 (0,018)	56,739	-1,060	0,289	9
Außenklima Sommer ohne Ausreißer	116	-0,184	0,010	0,000	-0,378; 0,010	6,969 (0,432)	0,000	-1,858	0,063	8
Außenklima Sommer ohne 0	92	-0,274	0,063	0,227	-0,767; 0,219	16,298 (0,006)	69,321	-1,090	0,276	6
Außenklima Sommer ohne 0, ohne Ausreißer	86	-0,274	0,020	0,020	-0,550; 0,003	4,982 (0,289)	19,709	-1,938	0,053	5
Außenklima Herbst/Frühling	108	0,003	0,009	0,000	-0,178; 0,184	0,002 (1,000)	0,000	0,033	0,973	5
Perzeptuelle Aufgaben	104	0,050	0,009	0,000	-0,133; 0,233	2,878 (0,824)	0,000	0,537	0,591	7

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Perzeptuelle Aufgaben ohne Ausreißer	94	0,006	0,009	0,000	-0,184; 0,196	0,016 (1,000)	0,000	0,061	0,952	6
Perzeptuelle Aufgaben ohne 0	28	0,263	0,081	0,084	-0,295; 0,821	1,991 (0,158)	49,777	0,924	0,356	2
Psychomotorische Aufgaben	209	-0,144	0,011	0,049	-0,352; 0,065	17,675 (0,061)	43,424	-1,351	0,177	11
Psychomotorische Aufgaben ohne Ausreißer	187	-0.074	0,006	0,000	-0,225; 0,077	2,113 (0,977)	0,000	-0,963	0,335	9
Psychomotorische Aufgaben ohne 0	124	-0,240	0,027	0,105	-0,565; 0,084	15,083 (0,035)	53,591	-1,450	0,147	8
Psychomotorische Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	118	-0,228	0,011	0,000	-0,432; -0,024	3,645 (0,725)	0,000	-2,192	0,028	7
Kognitive Aufgaben	996	-0,100	0,001	0,000	-0,164; -0,035	29,066 (0,919)	0,000	-3,014	0,003	42
Kognitive Aufgaben ohne Ausreißer	954	-0,081	0,001	0,000	-0,147; -0,015	20,113 (0,995)	0,000	-2,406	0,016	40
Kognitive Aufgaben ohne 0	653	-0,179	0,002	0,000	-0,265; -0,092	21,853 (0,588)	0,000	-4,037	0,000	25
Kognitive Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	539	-0,181	0,002	0,000	-0,279; -0,084	12,518 (0,925)	0,000	-3,651	0,000	22
Reaktionszeitaufgaben	157	-0,177	0,011	0,035	-0,386; 0,032	11,831 (0,106)	40,834	-1,660	0,097	8

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Reaktionszeitaufgaben ohne Ausreißer	124	-0,029	0,007	0,000	-0,198; 0,139	0,101 (1,000)	0,000	-0,341	0,733	6
Reaktionszeitaufgaben ohne 0	109	-0,287	0,025	0,074	-0,599; 0,025	9,934 (0,042)	59,734	-1,801	0,072	5
Reaktionszeitaufgaben ohne 0 ohne Ausreißer	88	-0,152	0,018	0,022	-0,412; 0,108	4,364 (0,225)	31,261	-1,148	0,251	4
Einfache Aufgaben	434	-0,103	0,004	0,022	-0,225; 0,019	29,770 (0,124)	26,100	-1,647	0,100	23
Einfache Aufgaben ohne Ausreißer	428	-0,094	0,003	0,000	-0,195; 0,007	18,068 (0,645)	0,000	-1,829	0,067	22
Einfache Aufgaben ohne 0	296	-0,163	0,009	0,060	-0,350; 0,024	27,504 (0,025)	45,463	-1,707	0,088	16
Einfache Aufgaben ohne 0 ohne Ausreißer	290	-0,158	0,005	0,009	-0,299; -0,017	15,920 (0,318)	12,061	-2,194	0,028	15
Komplexe Aufgaben	891	-0,080	0,001	0,000	-0,149; -0,012	24,933 (0,917)	0,000	-2,312	0,021	37
Komplexe Aufgaben ohne 0	538	-0,161	0,002	0,000	-0,258; -0,065	19,566 (0,485)	0,000	-3,273	0,001	21
Komplexe Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	528	-0,177	0,002	0,000	-0,275; -0,080	14,442 (0,757)	0,000	-3,563	0,000	20
Dual-Task Aufgaben	36	-0,220	0,051	0,000	-0,662; 0,222	0,276 (0,599)	0,000	-0,976	0,329	2

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Aufgaben zum Kurzzeitgedächtnis	325	-0,162	0,004	0,005	-0,278; -0,046	14,519 (0,338)	10,462	-2,732	0,006	14
Aufgaben zum Kurzzeitgedächtnis ohne Ausreißer	268	-0,104	0,003	0,000	-0,218; 0,010	4,344 (0,959)	0,000	-1,790	0,074	12
Aufgaben zum Kurzzeitgedächtnis ohne 0	191	-0,284	0,006	0,000	-0,431; -0,138	8,054 (0,428)	0,669	-3,814	0,000	9
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz	805	-0,112	0,001	0,002	-0,182; -0,041	42,434 (0,409)	3,378	-3,095	0,002	42
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz ohne Ausreißer	799	-0,110	0,001	0,000	-0,179; -0,041	30,760 (0,853)	0,000	-3,115	0,002	41
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz ohne 0	478	-0,199	0,003	0,025	-0,314; -0,084	34,981 (0,069)	31,391	-3,390	0,001	25
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz ohne 0, ohne Ausreißer	462	-0,207	0,002	0,000	-0,300; -0,115	17,934 (0,710)	0,000	-4,400	0,000	23
Aufgaben zur fluiden Intelligenz	346	-0,099	0,006	0,021	-0,245; 0,047	16,701 (0,117)	34,135	-1,329	0,184	12
Aufgaben zur fluiden Intelligenz ohne 0	223	-0,191	0,018	0,065	-0,452; 0,070	15,104 (0,019)	60,274	-1,435	0,151	7
Kategorie 1: Expositionszeit < 2 Stunden	391	-0,077	0,004	0,000	-0,194; 0,040	7,551 (0,673)	0,000	-1,287	0,198	11
Kategorie 1: Expositionszeit < 2 Stunden ohne Ausreißer	346	-0,047	0,004	0,000	-0,166; 0,072	1,378 (0,995)	0,000	-0,772	0,440	9

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 1: Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0	307	-0,132	0,006	0,000	-0,285; 0,021	6,358 (0,607)	0,000	-1,688	0,091	9
Kategorie 1: Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	222	-0,124	0,009	0,000	-0,311; 0,062	0,233 (0,999)	0,000	-1,309	0,191	6
Kategorie 1: Expositionszeit 2<x<4 Stunden	421	-0,072	0,002	0,000	-0,170; 0,026	17,302 (0,502)	0,000	-1,437	0,151	19
Kategorie 1: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne Ausreißer	257	-0,041	0,004	0,000	-0,162; 0,080	1,424 (1,000)	0,000	-0,663	0,508	14
Kategorie 1: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0	280	-0,149	0,007	0,024	-0,311; 0,013	16,000 (0,141)	31,249	-1,806	0,071	12
Kategorie 1: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	178	-0,183	0,007	0,000	-0,341; -0,025	6,364 (0,703)	0,000	-2,268	0,023	10
Kategorie 1: Expositionszeit > 4 Stunden	132	-0,086	0,007	0,000	-0,249; 0,077	5,786 (0,671)	0,000	-1,034	0,301	9
Kategorie 1: Expositionszeit > 4 Stunden ohne Ausreißer	120	-0,031	0,008	0,000	-0,200; 0,139	0,806 (0,997)	0,000	-0,353	0,724	8
Kategorie 1: Expositionszeit > 4 Stunden ohne 0	54	-0,226	0,024	0,027	-0,531; 0,079	4,176 (0,243)	28,156	-1,450	0,147	4
Kategorie 1: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten	383	-0,087	0,003	0,000	-0,193; 0,020	13,499 (0,702)	0,000	-1,597	0,110	18
Kategorie 1: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne Ausreißer	310	-0,045	0,003	0,000	-0,155; 0,066	1,467 (1,000)	0,000	-0,791	0,429	14

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 1: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0	274	-0,152	0,005	0,000	-0,292; -0,011	11,578 (0,563)	0,000	-2,115	0,034	14
Kategorie 1: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0, ohne Ausreißer	201	-0,084	0,006	0,000	-0,235; 0,068	0,920 (1,000)	0,000	-1,083	0,279	10
Kategorie 1: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten	337	-0,070	0,004	0,000	-0,191; 0,051	4,711 (0,967)	0,000	-1,132	0,257	13
Kategorie 1: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne Ausreißer	316	-0,041	0,004	0,000	-0,166; 0,084	1,346 (1,000)	0,000	-0,643	0,520	12
Kategorie 1: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0	228	-0,129	0,007	0,000	-0,294; 0,035	3,629 (0,727)	0,000	-1,538	0,124	7
Kategorie 1: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0 ohne Ausreißer	167	-0,133	0,012	0,000	-0,346; 0,081	0,251 (0,993)	0,000	-1,216	0,224	5
Kategorie 1: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten	224	-0,111	0,009	0,029	-0,296; 0,074	12,384 (0,089)	43,474	-1,174	0,240	8
Kategorie 1: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne Ausreißer	97	-0,032	0,009	0,000	-0,222; 0,158	0,807 (0,938)	0,000	-0,331	0,741	5
Kategorie 1: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne 0	139	-0,249	0,037	0,106	-0,625; 0,127	11,666 (0,009)	74,284	-1,298	0,194	4
Kategorie 1: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne 0, ohne Ausreißer	67	-0,436	0,017	0,000	-0,692; -0,180	0,670 (0,715)	0,000	-3,344	0,001	3
Kategorie 1: Quantität	390	-0,095	0,004	0,013	-0,214; 0,025	22,360 (0,216)	19,499	-1,552	0,121	19

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 1: Quantität ohne Ausreißer	215	-0,028	0,004	0,000	-0,156; 0,101	0,862 (1,000)	0,000	-0,422	0,673	13
Kategorie 1: Quantität ohne 0	255	-0,195	0,011	0,055	-0,379; 0,007	21,142 (0,032)	47,970	-1,895	0,058	12
Kategorie 1: Quantität ohne 0, ohne Ausreißer	183	-0,262	0,009	0,017	-0,445; -0,079	12,248 (0,269)	18,353	-2,807	0,005	11
Kategorie 1: Qualität	687	-0,048	0,002	0,000	-0,128; 0,031	15,930 (0,988)	0,000	-1,194	0,232	32
Kategorie 1: Qualität ohne Ausreißer	522	-0,044	0,002	0,000	-0,135; 0,046	2,967 (1,000)	0,000	-0,962	0,336	26
Kategorie 1: Qualität ohne 0	473	-0,087	0,003	0,000	-0,193; 0,020	14,808 (0,735)	0,000	-1,596	0,110	20
Kategorie 1: Qualität ohne 0, ohne Ausreißer	308	-0,103	0,005	0,000	-0,241; 0,035	1,744 (1,000)	0,000	-1,466	0,143	14
Kategorie 1: Reaktionszeitaufgaben	157	-0,123	0,014	0,057	-0,358; 0,111	14,833 (0,038)	52,807	-1,030	0,303	8
Kategorie 1: Reaktionszeitaufgaben ohne Ausreißer	124	0,041	0,007	0,000	-0,128; 0,209	0,683 (0,984)	0,000	0,473	0,636	6
Kategorie 1: Reaktionszeitaufgaben ohne 0	69	-0,276	0,067	0,203	-0,783; 0,231	12,800 (0,005)	76,562	-1,066	0,286	4
Kategorie 1: Einfache Aufgaben	378	-0,041	0,003	0,000	-0,148; 0,066	10,085 (0,929)	0,000	-0,751	0,452	19

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 1: Einfache Aufgaben ohne Ausreißer	332	-0,018	0,003	0,000	-0,130; 0,093	1,705 (1,000)	0,000	-0,320	0,749	17
Kategorie 1: Einfache Aufgaben ohne 0	258	-0,067	0,005	0,000	-0,203; 0,070	9,736 (0,639)	0,000	-0,956	0,339	13
Kategorie 1: Einfache Aufgaben ohne 0 ohne Ausreißer	152	-0,077	0,007	0,000	-0,245; 0,092	0,410 (1,000)	0,000	-0,895	0,371	9
Kategorie 1: Komplexe Aufgaben	846	-0,068	0,001	0,000	-0,139; 0,004	23,546 (0,888)	0,000	-1,859	0,063	34
Kategorie 1: Komplexe Aufgaben ohne Ausreißer	683	-0,053	0,002	0,000	-0,131; 0,025	6,844 (1,000)	0,000	-1,322	0,186	29
Kategorie 1: Komplexe Aufgaben ohne 0	503	-0,158	0,003	0,003	-0,270; -0,046	19,609 (0,355)	8,206	-2,764	0,006	19
Kategorie 1: Komplexe Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	419	-0,207	0,004	0,000	-0,326; -0,087	10,716 (0,827)	0,000	-3,386	0,001	17
Kategorie 1: Dual-Task Aufgaben	36	-0,232	0,051	0,000	-0,674; 0,209	0,682 (0,409)	0,000	-1,030	0,303	2
Kategorie 2: Expositionszeit < 2 Stunden	109	-0,024	0,009	0,000	-0,205; 0,157	0,546 (0,909)	0,000	-0,260	0,794	4
Kategorie 2: Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0	88	-0,039	0,014	0,000	-0,268; 0,191	0,505 (0,777)	0,000	-0,330	0,741	3
Kategorie 2: Expositionszeit 2<x<4 Stunden	220	-0,116	0,007	0,016	-0,274; 0,043	12,046 (0,211)	25,286	-1,427	0,154	10

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 2: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne Ausreißer	204	-0,041	0,005	0,000	-0,174; 0,092	2,792 (0,947)	0,000	-0,610	0,542	9
Kategorie 2: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0	154	-0,204	0,015	0,045	-0,444; 0,036	11,238 (0,081)	46,611	-1,668	0,095	7
Kategorie 2: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	66	-0,164	0,014	0,000	-0,394; 0,066	1,101 (0,894)	0,000	-1,396	0,163	5
Kategorie 2: Expositionszeit > 4 Stunden	40	-0,153	0,024	0,000	-0,458; 0,152	1,996 (0,369)	0,000	-0,986	0,324	3
Kategorie 2: Expositionszeit > 4 Stunden ohne 0	16	-0,468	0,074	-	-1,001; 0,065	0,000 (1,000)	0,000	-1,723	0,085	1
Kategorie 2: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten	105	-0,179	0,016	0,038	-0,426; 0,068	9,337 (0,155)	35,742	-1,421	0,155	7
Kategorie 2: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne Ausreißer	89	-0,046	0,010	0,000	-0,241; 0,148	0,695 (0,983)	0,000	-0,466	0,641	6
Kategorie 2: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0	56	-0,414	0,045	0,067	-0,830; 0,001	4,809 (0,186)	37,611	-1,957	0,050	4
Kategorie 2: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten	126	-0,128	0,008	0,000	-0,301; 0,044	3,588 (0,610)	0,000	-1,459	0,145	6
Kategorie 2: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0	112	-0,146	0,009	0,000	-0,330; 0,038	3,292 (0,510)	0,000	-1,557	0,119	5
Kategorie 2: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten	120	0,023	0,008	0,000	-0,152; 0,198	0,047 (0,977)	0,000	0,260	0,795	3

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 2: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne 0	72	0,040	0,014	-	-0,189; 0,268	0,000 (1,000)	0,000	0,339	0,735	1
Kategorie 2: Quantität	170	-0,188	0,021	0,099	-0,471; 0,095	20,005 (0,006)	65,008	-1,304	0,192	8
Kategorie 2: Quantität ohne Ausreißer	154	0,002	0,006	0,000	-0,150; 0,155	3,418 (0,755)	0,000	0,032	0,974	7
Kategorie 2: Quantität ohne 0	128	-0,359	0,058	0,210	-0,830; 0,111	19,714 (0,001)	79,710	-1,499	0,134	5
Kategorie 2: Quantität ohne 0, ohne Ausreißer	112	-0,013	0,011	0,007	-0,222; 0,196	3,418 (0,332)	12,224	-0,121	0,904	4
Kategorie 2: Qualität	269	-0,101	0,004	0,005	-0,222; 0,021	13,250 (0,351)	9,433	-1,624	0,104	13
Kategorie 2: Qualität ohne Ausreißer	253	-0,058	0,003	0,000	-0,173; 0,057	4,220 (0,963)	0,000	-0,995	0,320	12
Kategorie 2: Qualität ohne 0	176	-0,203	0,011	0,032	-0,408; 0,002	11,444 (0,120)	38,832	-1,946	0,052	8
Kategorie 2: Qualität ohne 0, ohne Ausreißer	84	-0,224	0,011	0,000	-0,434; -0,014	0,313 (0,989)	0,000	-2,092	0,036	5
Kategorie 2: Reaktionszeitaufgaben	76	-0,045	0,012	0,000	-0,263; 0,173	0,198 (0,906)	0,000	-0,403	0,687	3
Kategorie 2: Einfache Aufgaben	138	-0,284	0,028	0,103	-0,612; 0,044	14,027 (0,015)	64,353	-1,697	0,090	6

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 2: Einfache Aufgaben ohne Ausreißer	82	-0,263	0,022	0,017	-0,551; 0,024	3,741 (0,291)	19,818	-1,793	0,073	4
Kategorie 2: Einfache Aufgaben ohne 0	120	-0,352	0,041	0,134	-0,749; 0,044	12,980 (0,011)	69,184	-1,742	0,082	5
Kategorie 2: Einfache Aufgaben ohne 0 ohne Ausreißer	64	-0,394	0,024	0,000	-0,701; -0,088	1,674 (0,443)	0,000	-2,520	0,012	3
Kategorie 2: Komplexe Aufgaben	293	-0,048	0,003	0,000	-0,156; 0,059	4,774 (0,965)	0,000	-0,881	0,378	13
Kategorie 2: Komplexe Aufgaben ohne Ausreißer	185	-0,029	0,004	0,000	-0,160; 0,102	0,822 (1,000)	0,000	-0,432	0,666	10
Kategorie 2: Komplexe Aufgaben ohne 0	160	-0,096	0,006	0,000	-0,248; 0,056	4,005 (0,676)	0,000	-1,243	0,214	7
Kategorie 2: Komplexe Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	52	-0,112	0,017	0,000	-0,370; 0,146	0,287 (0,962)	0,000	-0,849	0,396	4
Kategorie 2: Dual-Task Aufgaben	36	-0,302	0,051	0,000	-0,746; 0,142	0,446 (0,504)	0,000	-1,333	0,183	2
Kategorie 3: Expositionszeit < 2 Stunden	130	0,027	0,007	0,000	-0,142; 0,197	3,103 (0,684)	0,000	0,318	0,751	6
Kategorie 3: Expositionszeit < 2 Stunden ohne Ausreißer	120	-0,012	0,008	0,000	-0,187; 0,163	0,041 (1,000)	0,000	-0,130	0,896	5
Kategorie 3: Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0	98	0,046	0,013	0,001	-0,174; 0,266	3,038 (0,386)	1,254	0,412	0,680	4

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 3: Expositionszeit < 2 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	88	-0,020	0,014	0,000	-0,250; 0,210	0,029 (0,986)	0,000	-0,171	0,864	3
Kategorie 3: Expositionszeit 2<x<4 Stunden	200	-0,163	0,007	0,014	-0,327; 0,001	10,322 (0,243)	22,497	-1,951	0,051	9
Kategorie 3: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne Ausreißer	184	-0,101	0,005	0,000	-0,241; 0,039	2,537 (0,924)	0,000	-1,414	0,157	8
Kategorie 3: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0	140	-0,268	0,015	0,033	-0,506; -0,030	8,210 (0,145)	39,095	-2,209	0,027	6
Kategorie 3: Expositionszeit 2<x<4 Stunden ohne 0, ohne Ausreißer	124	-0,151	0,008	0,000	-0,323; 0,020	1,535 (0,820)	0,000	-1,733	0,083	5
Kategorie 3: Expositionszeit > 4 Stunden	14	0,000	0,063	-	-0,493; 0,493	0,000 (1,000)	0,000	0,000	1,000	1
Kategorie 3: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten	104	-0,222	0,017	0,045	-0,479; 0,035	9,769 (0,135)	38,584	-1,696	0,090	7
Kategorie 3: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne Ausreißer	88	-0,095	0,011	0,000	-0,296; 0,106	2,332 (0,802)	0,000	-0,928	0,353	6
Kategorie 3: Adaptationszeit ≤ 30 Minuten ohne 0	72	-0,362	0,029	0,049	-0,697; -0,028	6,087 (0,193)	34,285	-2,124	0,034	5
Kategorie 3: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten	120	0,005	0,008	0,000	-0,169; 0,180	3,722 (0,590)	0,000	0,060	0,952	6
Kategorie 3: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne Ausreißer	90	-0,011	0,010	0,000	-0,211; 0,189	0,018 (0,999)	0,000	-0,104	0,917	4

Bedingung	N	$\bar{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 3: Adaptationszeit 30<x<60 Minuten ohne 0	94	0,017	0,014	0,011	-0,212; 0,246	3,721 (0,293)	19,378	0,142	0,887	4
Kategorie 3: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten	120	-0,062	0,008	0,000	-0,237; 0,113	0,340 (0,844)	0,000	-0,695	0,487	3
Kategorie 3: Adaptationszeit ≥ 60 Minuten ohne 0	72	-0,106	0,014	-	-0,335; 0,123	0,000 (1,000)	0,000	-0,907	0,365	1
Kategorie 3: Quantität	126	-0,069	0,007	0,000	-0,238; 0,101	2,126 (0,713)	0,000	-0,797	0,425	5
Kategorie 3: Quantität ohne Ausreißer	98	-0,072	0,010	0,000	-0,266; 0,121	0,165 (0,921)	0,000	-0,734	0,463	3
Kategorie 3: Quantität ohne 0	112	-0,078	0,008	0,000	-0,259; 0,102	2,041 (0,564)	0,000	-0,849	0,396	4
Kategorie 3: Qualität	280	-0,081	0,004	0,011	-0,210; 0,047	15,950 (0,252)	18,494	-1,242	0,214	14
Kategorie 3: Qualität ohne Ausreißer	238	-0,046	0,004	0,000	-0,164; 0,073	1,099 (1,000)	0,000	-0,760	0,447	11
Kategorie 3: Qualität ohne 0	174	-0,147	0,014	0,054	-0,381; 0,088	14,380 (0,045)	51,320	-1,227	0,220	8
Kategorie 3: Qualität ohne 0, ohne Ausreißer	148	-0,124	0,006	0,000	-0,281; 0,033	2,091 (0,836)	0,000	-1,546	0,122	6
Kategorie 3: Reaktionszeitaufgaben	76	-0,149	0,013	0,000	-0,370; 0,071	0,344 (0,842)	0,000	-1,327	0,184	3

Bedingung	N	$\overline{g}$	v_g	v_b	CI	Q(p)	I^2	Z	p	k
Kategorie 3: Einfache Aufgaben	126	-0,372	0,055	0,211	-0,832; 0,089	20,489 (0,001)	75,597	-1,581	0,114	6
Kategorie 3: Einfache Aufgaben ohne Ausreißer	120	-0,306	0,026	0,069	-0,623; 0,010	9,084 (0,059)	55,965	-1,899	0,058	5
Kategorie 3: Einfache Aufgaben ohne 0	86	-0,500	0,091	0,286	-1,092; 0,091	15,884 (0,003)	74,818	-1,659	0,097	5
Kategorie 3: Einfache Aufgaben ohne 0 ohne Ausreißer	80	-0,425	0,029	0,044	-0,760; -0,090	4,811 (0,186)	37,645	-2,486	0,013	4
Kategorie 3: Komplexe Aufgaben	288	-0,013	0,003	0,000	-0,122; 0,096	5,094 (0,955)	0,000	-0,237	0,813	13
Kategorie 3: Komplexe Aufgaben ohne Ausreißer	278	-0,030	0,003	0,000	-0,140; 0,081	1,724 (0,999)	0,000	-0,529	0,597	12
Kategorie 3: Komplexe Aufgaben ohne 0	142	-0,028	0,007	0,000	-0,190; 0,134	5,028 (0,413)	0,552	-0,340	0,734	6
Kategorie 3: Komplexe Aufgaben ohne 0, ohne Ausreißer	132	-0,067	0,007	0,000	-0,233; 0,099	1,374 (0,849)	0,000	-0,794	0,427	5
Kategorie 3: Dual-Task Aufgaben	36	-0,124	0,050	0,000	-0,564; 0,316	0,006 (0,938)	0,000	-0,554	0,580	2

Anhang B Übersicht über die gefundenen Ausreißer

Tabelle B-1 Ergebnisse der Ausreißeranalyse über alle Kategorien.

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Global	Beshir et al. 1981
Global ohne 0	Beshir et al. 1981, Chiles 1958, Studie 2
Kategorie 1 (20-26°C vs. 26,1-30°C)	Keine
Kategorie 1 (20-26°C vs. 26,1-30°C) ohne 0	Pepler & Warner 1968
Kategorie 2 (20-26°C vs. 30,1-35°C)	Pepler 1958 Studie 1
Kategorie 2 (20-26°C vs. 30,1-35°C) ohne 0	Pepler 1958 Studie 1
Kategorie 3 (26,1-30°C vs. 30,1-35°C)	Beshir et al. 1981, Pepler 1958, Studie 1 & 2, Chiles 1958, Studie 2
Kategorie 3 (26,1-30°C vs. 30,1-35°C) ohne 0	Beshir et al. 1981, Pepler 1958, Studie 1, Chiles 1958 Studie 2
Expositionszeit bis 2 Stunden	Chiles 1958, Studie 2, Nelson et al., 1984, Wyon 1969
Expositionszeit bis 2 Stunden ohne 0	Chiles 1958, Studie 2, Nelson et al., 1984, Allen & Fisher 1978, Studie 1, Nishihara et al. 2002
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden	Beshir et al. 1981
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden ohne 0	Beshir et al. 1981
Expositionszeit über 4 Stunden	Lan et al. 2011, Hellwig et al. 2010
Expositionszeit über 4 Stunden ohne 0	Lan et al. 2011
Adaptationszeit bis 30 Minuten	Beshir et al. 1981

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Adaptationszeit bis 30 Minuten ohne 0	Beshir et al. 1981
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten	Chiles 1958, Studie 2, Lan & Lian 2009, Hellwig et al. 2010
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten ohne 0	Chiles 1958, Studie 2, Lan & Lian 2009, Hellwig et al. 2010
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten	Tiller et al. 2004, Häggblom et al. 2011, Pepler & Warner 1968
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten ohne 0	Keine
Quantität	Hellwig et al. 2010
Quantität ohne 0	Hellwig et al. 2010, Pepler & Warner 1968
Qualität	Beshir et al. 1981
Qualität ohne 0	Beshir et al. 1981
Bekleidungsgrad bis 0,6 clo	keine
Bekleidungsgrad bis 0,6 clo ohne 0	Chiles 1958, Studie 2, Pepler 1958, Studie 1
Bekleidungsgrad zwischen 0,6 und 1,0 clo	Tiller et al. 2004, Häggblom et al. 2011
Bekleidungsgrad zwischen 0,6 und 1,0 clo ohne 0	Tiller et al. 2004
Bekleidungsgrad mindestens 1,0 clo	Keine
Bekleidungsgrad anpassbar	Keine
Außenklima Winter	Keine
Außenklima Sommer	Beshir et al. 1981
Außenklima Sommer ohne 0	Beshir et al. 1981
Außenklima Herbst	Keine

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Perzeptuelle Aufgaben	Chiles 1958, Studie 2
Perzeptuelle Aufgaben ohne 0	Keine
Psychomotorische Aufgaben	Beshir et al. 1981, Pepler 1958, Studie 1
Psychomotorische Aufgaben ohne 0	Beshir et al. 1981
Kognitive Aufgaben	Lan et al. 2011, Tiller et al. 2004
Kognitive Aufgaben ohne 0	Pepler & Warner 1968, Lan et al. 2011, Tiller et al. 2004
Reaktionszeitaufgaben	Lan & Lian 2009, Lan et al. 2011
Reaktionszeitaufgaben ohne 0	Lan & Lian 2009
Einfache Aufgaben	Beshir et al. 1981
Einfache Aufgaben ohne 0	Beshir et al. 1981
Komplexe Aufgaben	Keine
Komplexe Aufgaben ohne 0	Chiles 1958, Studie 2
Dual-Task Aufgaben	Keine
Aufgaben zum Kurzzeitgedächtnis	Hygge & Knez 2001, Häggblom et al. 2011
Aufgaben zum Kurzzeitgedächtnis ohne 0	Keine
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz	Beshir et al. 1981
Aufgaben zur kristallinen Intelligenz ohne 0	Beshir et al. 1981, Chiles 1958 Studie 2
Aufgaben zur fluiden Intelligenz	Keine
Aufgaben zur fluiden Intelligenz ohne 0	Keine

Tabelle B-2 Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 1 (20-26°C vs. 26,1-30°C).

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Expositionszeit bis 2 Stunden	Allen & Fisher 1978, Studie 1, Nelson et al. 1984
Expositionszeit bis 2 Stunden ohne 0	Allen & Fisher 1978, Studie 1, Nelson et al. 1984, Nishihara et al. 2002
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden	Tiller et al. 2004, Pepler & Warner 1968, Häggblom et al. 2011, Lan & Lian 2009, Wyon 1969
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden ohne 0	Pepler & Warner 1968, Tiller et al. 2004
Expositionszeit über 4 Stunden	Lan et al. 2011
Expositionszeit über 4 Stunden ohne 0	Lan et al. 2011
Adaptationszeit bis 30 Minuten	Lan et al. 2011, Allen & Fisher 1978, Studie 1, Nelson 1984, Wyon 1969
Adaptationszeit bis 30 Minuten ohne 0	Lan et al. 2011, Allen & Fisher 1978, Studie 1, Nelson 1984, Wyon 1969
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten	Lan & Lian 2009
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten ohne 0	Lan & Lian 2009, Nishihara et al. 2002
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten	Tiller et al. 2004, Pepler & Warner 1968, Häggblom et al. 2011
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten ohne 0	Pepler & Warner 1968
Quantität	Lan & Lian 2009, Pepler & Warner 1968, Tiller et al. 2004, Nelson et al. 1984, Lan et al. 2011, Wyon 1969
Quantität ohne 0	Pepler & Warner 1968
Qualität	Häggblom et al. 2011, Allen 6 Fisher 1978, Studie 1, Pepler & Warner

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
	1968, Lan & Lian 2009, Wyon 1969, Tamaki et al. 2009
Qualität ohne 0	Pepler & Warner 1968, Allen & Fisher 1978, Studie 1, Häggblom et al. 2011, Lan & Lian 2009, Wyon 1969, Tamaki et al. 2009
Reaktionszeitaufgaben	Lan & Lian 2009, Lan et al. 2011
Reaktionszeitaufgaben ohne 0	Keine
Einfache Aufgaben	Tiller et al. 2004, Wyon 1969
Einfache Aufgaben ohne 0	Tiller et al. 2004, Wyon 1969, Nishihara et al. 2002, Griffiths & Boyce 1971
Komplexe Aufgaben	Lan & Lian 2009, Pepler & Warner 1968, Allen & Fisher 1978, Studie 1, Häggblom et al. 2011, Nelson et al. 1984, Lan et al. 2011
Komplexe Aufgaben ohne 0	Pepler & Warner 1968
Dual-Task Aufgaben	Keine

Tabelle B-3 Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 2 (20-26°C vs. 30,1-35°C).

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Expositionszeit bis 2 Stunden	Keine
Expositionszeit bis 2 Stunden ohne 0	Keine
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden	Pepler 1958, Studie 1
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden	Pepler 1958, Studie 1, Pepler & Warner 1968

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
ohne 0	
Expositionszeit über 4 Stunden	Keine
Expositionszeit über 4 Stunden ohne 0	Keine
Adaptationszeit bis 30 Minuten	Pepler 1958, Studie 1
Adaptationszeit bis 30 Minuten ohne 0	Keine
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten	Keine
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten ohne 0	Keine
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten	Keine
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten ohne 0	Keine
Quantität	Hellwig et al. 2010
Quantität ohne 0	Hellwig et al. 2010
Qualität	Pepler 1958, Studie 1
Qualität ohne 0	Pepler 1958, Studie 1, Pepler & Warner 1968, Givoni & Rim 1962
Reaktionszeitaufgaben	Keine
Reaktionszeitaufgaben ohne 0	Keine
Einfache Aufgaben	Pepler 1958, Studie 1, Nishihara et al. 2002
Einfache Aufgaben ohne 0	Pepler 1958, Studie 1, Nishihara et al. 2002
Komplexe Aufgaben	Hellwig et al. 2010, Cui et al. 2013, Pepler & Warner 1968
Komplexe Aufgaben ohne 0	Hellwig et al. 2010, Cui et al. 2013, Pepler & Warner 1968
Dual-Task Aufgaben	keine

Tabelle B-4 Ergebnisse der Ausreißeranalyse für Kategorie 3 (26,1-30°C vs. 30,1-35°C).

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Expositionszeit bis 2 Stunden	Chiles 1958, Studie 2
Expositionszeit bis 2 Stunden ohne 0	Chiles 1958, Studie 2
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden	Pepler 1958, Studie 1
Expositionszeit zwischen 2 und 4 Stunden ohne 0	Pepler 1958, Studie 1
Expositionszeit über 4 Stunden	Keine
Expositionszeit über 4 Stunden ohne 0	Keine
Adaptationszeit bis 30 Minuten	Pepler 1958, Studie 1
Adaptationszeit bis 30 Minuten ohne 0	Keine
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten	Chiles 1958, Studie 2, Cui et al. 2013
Adaptationszeit zwischen 30 und 60 Minuten ohne 0	Keine
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten	Keine
Adaptationszeit mindestens 60 Minuten ohne 0	Keine
Quantität	Givoni & Rim 1962, Lan et al. 2009
Quantität ohne 0	Keine
Qualität	Pepler 1958, Studie 1 & 2, Chiles 1958, Studie 2
Qualität ohne 0	Pepler 1958, Studie 1, Chiles 1958, Studie 2

Moderator	Gefundene und ausgeschlossene Ausreißer
Reaktionszeitaufgaben	Keine
Reaktionszeitaufgaben ohne 0	Keine
Einfache Aufgaben	Beshir et al. 1981
Einfache Aufgaben ohne 0	Beshir et al. 1981
Komplexe Aufgaben	Chiles 1958, Studie 2
Komplexe Aufgaben ohne 0	Chiles 1958, Studie 2
Dual-Task Aufgaben	keine

Anhang C Im Probandenversuch verwendete Fragebögen

In diesem Abschnitt geht es um Ihre Wahrnehmung der Raumumgebung. Bitte antworten Sie möglichst **SPONTAN** und geben Sie Ihren ersten Eindruck wieder.

Wie fühlen Sie sich jetzt?

kühl	kalt	leicht kühl	neutral	leicht warm	warm	heiß
○	○	○	○	○	○	○

Finden Sie das...?

angenehm	leicht angenehm	unangenehm	sehr unangenehm	äußerst unangenehm
○	○	○	○	○

Momentan finde ich die Temperatur im Raum insgesamt

zu kühl			genau richtig			zu warm
○	○	○	○	○	○	○

Ich hätte es insgesamt lieber

viel kälter	kälter	etwas kälter	keine Änderung	etwas wärmer	wärmer	viel wärmer
○	○	○	○	○	○	○

Ist diese Umgebung Ihrer Meinung nach...?

völlig erträglich	etwas schwierig zu ertragen	ziemlich schwierig zu ertragen	sehr schwierig zu ertragen	unerträglich
○	○	○	○	○

Momentan empfinde ich die Temperatur am Kopf

zu kühl			komfortabel			zu warm
○	○	○	○	○	○	○

Ich hätte es am Kopf lieber

viel kälter			keine Änderung			viel wärmer
○	○	○	○	○	○	○

Momentan finde ich die Temperatur an den Füßen

zu kühl			komfortabel			zu warm
○	○	○	○	○	○	○

Ich hätte es an den Füßen lieber

viel kälter			keine Änderung			viel wärmer
○	○	○	○	○	○	○

Bild C-1 Fragebogen zur Raumtemperatur und zur lokalen Behaglichkeit an Kopf und Fuß.

In diesem Abschnitt geht es um Ihre Wahrnehmung und Empfindung der Luftqualität in diesem Raum. Bitte antworten Sie auch hier **SPONTAN** und beschreiben Sie Ihren ersten Eindruck.

Wie empfinden Sie die Luft momentan?

sehr feucht	feucht	etwas feucht	neutral	etwas trocken	trocken	sehr trocken
○	○	○	○	○	○	○

Finden Sie dies...?

angenehm	leicht unangenehm	unangenehm	sehr unangenehm	äußerst unangenehm
○	○	○	○	○

Wünschen Sie sich in diesem Moment...?

feuchtere Luft	keine Änderung	trockenere Luft
○	○	○

Ist diese Luftfeuchte Ihrer Meinung nach...?

völlig erträglich	etwas schwierig zu ertragen	ziemlich schwierig zu ertragen	sehr schwierig zu ertragen	unerträglich
○	○	○	○	○

Wie nehmen Sie die Luftqualität in diesem Raum gerade im Moment wahr?

stickig			neutral			frisch
○	○	○	○	○	○	○

Wie angenehm empfinden Sie die Luftqualität?

äußerst unangenehm			weder angenehm noch unangenehm			äußerst angenehm
○	○	○	○	○	○	○

Wie akzeptabel beurteilen Sie die Luftqualität gerade in diesem Moment?

klar akzeptabel		gerade noch akzeptabel	gerade nicht mehr akzeptabel		klar nicht akzeptabel
○	○	○	○	○	○

Ist die Luftqualität Ihrer Meinung nach...?

völlig erträglich	etwas schwierig zu ertragen	ziemlich schwierig zu ertragen	sehr schwierig zu ertragen	unerträglich
○	○	○	○	○

Nehmen Sie gerade im Moment Zuglufterscheinungen an Ihrem Platz wahr?

○ ja ○ nein

Finden Sie dies...?

angenehm	leicht unangenehm	unangenehm	sehr unangenehm	äußerst unangenehm
○	○	○	○	○

Bild C-2 Fragebogen zur Luftqualität.

Nun bitten wir Sie, die Lichtverhältnisse in dem Raum, in dem Sie sich gerade befinden, zu beurteilen.

Es geht um Ihre momentane Einschätzung und um Ihr momentanes Empfinden. Bitte antworten Sie **SPONTAN** und geben Sie Ihren ersten Eindruck wieder.

Wie würden Sie die Lichtverhältnisse in diesem Raum im Moment einschätzen?

nicht zufrieden-stellend	○	○	○	○	○	**zufrieden-stellend** ○
dunkel	○	○	○	○	○	**hell** ○
un-angenehm	○	○	○	○	○	**angenehm** ○
kalt	○	○	○	○	○	**warm** ○
grell	○	○	○	○	○	**gedämpft** ○
künstlich	○	○	○	○	○	**natürlich** ○

Welche Lichtverhältnisse würden Sie im Moment bevorzugen?
Ich hätte diesen Raum gern...

dunkler	○	○	○	**keine Veränderung** ○	○	○ **heller**

Bild C-3 Fragebogen zu den Beleuchtungsverhältnissen im Raum.

Nun bitten wir Sie, den Geräuschpegel des Raums, in dem Sie sich gerade befinden, zu beurteilen.

Es geht um Ihre momentane Einschätzung und um Ihr momentanes Empfinden. Bitte antworten Sie **SPONTAN** und geben Sie Ihren ersten Eindruck wieder.

Wie würden Sie den Geräuschpegel in diesem Raum im Moment einschätzen?

nicht zufrieden-stellend ○	○	○	○	○	○	**zufrieden-stellend** ○
unan-genehm ○	○	○	○	○	○	**an-genehm** ○
laut ○	○	○	○	○	○	**leise** ○
sehr störend ○	○	○	○	○	○	**nicht störend** ○

Welchen Geräuschpegel würden Sie im Moment bevorzugen?
Ich hätte diesen Raum gern...

lauter ○	○	○	**keine Veränderung** ○	○	○	**leiser** ○

Bild C-4 Fragebogen zur Akustik im Raum.

Bitte bewerten Sie Ihre Müdigkeit in den letzten 10 Minuten, in dem Sie das entsprechende Feld auf der Skala markieren. Benutzen Sie auch die Zwischenstufen

○ sehr wach
○
○ wach
○
○ weder wach noch müde
○
○ müde, aber keine Probleme wach zu bleiben
○
○ sehr müde, große Probleme wach zu bleiben, mit dem Schlaf kämpfend

Bild C-5 Karolinska Sleepiness Scale zur Erfassung der Schläfrigkeit bzw. Ermüdung.

In welchem Grade trifft dieses Wort auf Ihren augenblicklichen Zustand - wie Sie ihn jetzt erleben - zu?

Für Ihre Einschätzung stehen Ihnen bei jeder Aussage 6 Abstufungen von "kaum" bis "völlig" zur Verfügung.

	kaum	etwas	einigermaßen	ziemlich	überwiegend	völlig
ausgeruht	○	○	○	○	○	○
gespannt	○	○	○	○	○	○
allein	○	○	○	○	○	○
geachtet	○	○	○	○	○	○
zufrieden	○	○	○	○	○	○
anstrengungsbereit	○	○	○	○	○	○
schläfrig	○	○	○	○	○	○
kraftvoll	○	○	○	○	○	○
unternehmungslustig	○	○	○	○	○	○
überlegen	○	○	○	○	○	○
abgehetzt	○	○	○	○	○	○
ausdauernd	○	○	○	○	○	○

	kaum	etwas	einigermaßen	ziemlich	überwiegend	völlig
beliebt	○	○	○	○	○	○
heiter	○	○	○	○	○	○
einsam	○	○	○	○	○	○
erholungsbedürftig	○	○	○	○	○	○
energiegeladen	○	○	○	○	○	○
isoliert	○	○	○	○	○	○
selbstsicher	○	○	○	○	○	○
routiniert	○	○	○	○	○	○
unbefangen	○	○	○	○	○	○
gutgelaunt	○	○	○	○	○	○
sorgenfrei	○	○	○	○	○	○

Bild C-6 Fragebogen zur Erfassung des Eigenzustandes, Teil 1.

In welchem Grade trifft dieses Wort auf Ihren augenblicklichen Zustand - wie Sie ihn jetzt erleben - zu?

Für Ihre Einschätzung stehen Ihnen bei jeder Aussage 6 Abstufungen von "kaum" bis "völlig" zur Verfügung.

	kaum	etwas	einigermaßen	ziemlich	überwiegend	völlig
ausgeschlossen	○	○	○	○	○	○
konzentrationsfähig	○	○	○	○	○	○
geübt	○	○	○	○	○	○
nervös	○	○	○	○	○	○
harmonisch	○	○	○	○	○	○
gefestigt	○	○	○	○	○	○
müde	○	○	○	○	○	○
fröhlich	○	○	○	○	○	○
unverstanden	○	○	○	○	○	○
anerkannt	○	○	○	○	○	○
ruhig	○	○	○	○	○	○
verlassen	○	○	○	○	○	○

	kaum	etwas	einigermaßen	ziemlich	überwiegend	völlig
aktiv	○	○	○	○	○	○
verausgabt	○	○	○	○	○	○
arbeitsfreudig	○	○	○	○	○	○
kontaktbereit	○	○	○	○	○	○
vergnügt	○	○	○	○	○	○
mitteilsam	○	○	○	○	○	○
gelassen	○	○	○	○	○	○
erholt	○	○	○	○	○	○
sicher	○	○	○	○	○	○
nützlich	○	○	○	○	○	○
matt	○	○	○	○	○	○

Bild C-7 Fragebogen zur Erfassung des Eigenzustandes, Teil 2.

Mit den nun folgenden Fragen werden Ihre Einstellungen gegenüber Leistung in dieser Studie erfasst. Nur Ihre persönliche Meinung zählt – es gibt weder richtige noch falsche Antworten. Bitte lesen Sie jede Aussage genau durch und geben Sie an, inwieweit sie auf Sie persönlich zutrifft.

	trifft gar nicht zu						trifft vollständig zu
Ich fürchte mich vor keiner Aufgabe in dieser Studie, weil ich mit meinen Fähigkeiten noch überall durchgekommen bin.	○	○	○	○	○	○	○
Die Furcht mich zu blamieren, führt in dieser Studie dazu, dass ich mich besonders anstrenge.	○	○	○	○	○	○	○
Im Moment fällt es mir schwer, meine Anstrengung über längere Zeit aufrechtzuerhalten.	○	○	○	○	○	○	○
Ich könnte heute mehr zuwege bringen, wenn ich nicht so schnell müde würde.	○	○	○	○	○	○	○
Wenn ich fürchte, Fehler in dieser Studie zu machen, strenge ich mich besonders an.	○	○	○	○	○	○	○
Gerade fällt es mir schwer, meine Aufmerksamkeit vollständig auf das zu richten, womit ich beschäftigt bin.	○	○	○	○	○	○	○
Auch wenn ich gleich vor schwierigen Aufgaben stehe, bin ich guten Mutes.	○	○	○	○	○	○	○
Durch die Anspannung vor einer wichtigen Aufgabe in dieser Studie gebe ich mir mehr Mühe, als ich es sonst täte.	○	○	○	○	○	○	○
Auch vor eventuell schwierigen Aufgaben in dieser Studie rechne ich damit, mein Ziel zu erreichen.	○	○	○	○	○	○	○

Bild C-8 Fragebogen zum Leistungsmotivationsinventar (LMI).

In welchem Grade trifft diese Aussage auf Ihren augenblicklichen Zustand - wie Sie ihn jetzt erleben - zu?

Für Ihre Einschätzung stehen Ihnen bei jeder Aussage 5 Abstufungen von "trifft gar nicht zu" bis "trifft sehr zu" zur Verfügung.

	trifft gar nicht zu					trifft sehr zu
Ich fühle mich ruhig und überlegen.	○	○	○	○	○	○
Wenn ich in diesem Moment ein Verlangen nach etwas verspüren würde, wäre es sehr schwierig zu widerstehen.	○	○	○	○	○	○
Ich fühle mich ausgelaugt.	○	○	○	○	○	○
Ich würde jede schwierige Aufgabe, die ich jetzt bekomme, abbrechen wollen.	○	○	○	○	○	○
Ich fühle mich träge.	○	○	○	○	○	○
Ich fühle mich klar und fokussiert.	○	○	○	○	○	○
Ich kann keine Informationen mehr aufnehmen.	○	○	○	○	○	○
Ich habe das Gefühl, meine Willenskraft ist verbraucht.	○	○	○	○	○	○
Ich will aufgeben.	○	○	○	○	○	○
Ich brauche etwas angenehmes, um mich besser zu fühlen.	○	○	○	○	○	○

Bild C-9 Fragebogen zur Selbstkontrollkapazität.

In diesem Fragebogen geht es darum, wie Sie Ihre momentane Wachheit und Leistungsfähigkeit einschätzen. Es ist selbstverständlich, dass diese Selbsteinschätzung im Laufe eines Tages schwankt. Jedes der Adjektive auf der folgenden Seite beschreibt ein entsprechendes Gefühl oder Stimmung. Bitte geben Sie jeweils an, wie Sie sich *im Moment* fühlen.

Bitte markieren Sie Ihre Antwort auf der Skala von "sehr" bis "bestimmt nicht"

	sehr	einigermaßen	unentschlossen	bestimmt nicht
aktiv	○	○	○	○
entspannt	○	○	○	○
frisch	○	○	○	○
aufgedreht	○	○	○	○
nervös	○	○	○	○
träge	○	○	○	○
gelassen	○	○	○	○
ausgeglichen	○	○	○	○
tatkräftig	○	○	○	○
angespannt	○	○	○	○

	sehr	einigermaßen	unentschlossen	bestimmt nicht
müde	○	○	○	○
beunruhigt	○	○	○	○
munter	○	○	○	○
verkrampft	○	○	○	○
dynamisch	○	○	○	○
lebhaft	○	○	○	○
abgespannt	○	○	○	○
ruhig	○	○	○	○
schlapp	○	○	○	○
unbekümmert	○	○	○	○

Bild C-10 Fragebogen zum Arousal.

In diesem Abschnitt geht es darum, wie anstrengend oder belastend Sie die Bearbeitung der Aufgaben empfunden haben.

In diesem Abschnitt geht es darum, wie anstrengend oder belastend Sie die Bearbeitung der vorangegangenen Aufgaben empfanden. Zum Ausfüllen schieben Sie bitte den Schieberegler an die entsprechende Stelle.

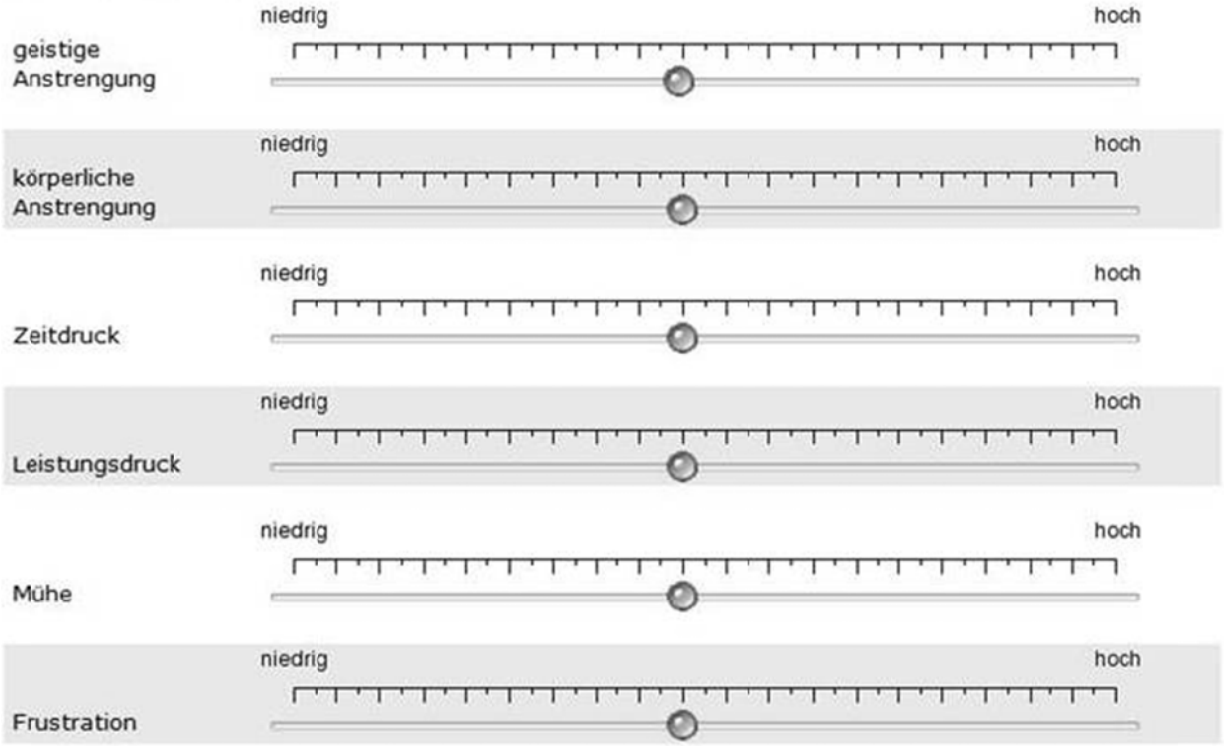


Bild C-11 Fragebogen zum NASA-Task Load Index (TLX).

Bitte markieren Sie auf den nachfolgenden Skalen jeweils den Ort, der Ihrem aktuellen Zustand am nächsten kommt.

verstopfte Nase	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	freie Nase
trockene Nase	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	laufende Nase
trockener Hals	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	kein trockener Hals
trockener Mund	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	kein trockener Mund
trockene Lippen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine trockenen Lippen
trockene Haut	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine trockene Haut
trockene Augen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine trockenen Augen
schmerzende Augen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine schmerzenden Augen
juckende Augen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine juckenden Augen
starke Kopfschmerzen	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	keine Kopfschmerzen
es fällt mir schwer zu denken	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	es fällt mir leicht zu denken
mir ist schwindelig	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	mir ist nicht schwindelig
ich fühle mich schlecht	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	ich fühle mich gut
ich fühle mich müde	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	ich fühle mich wach
mir fällt es schwer, mich zu konzentrieren	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	mir fällt es leicht, mich zu konzentrieren

Bild C-12 Fragebogen zu den Symptomen des Sick-Building-Syndroms.

Bitte bewerten Sie, wie gut die Gedanken/Gefühle zur jeweiligen Situation passen.
Bitte kreuzen Sie hierzu pro Aussage eine der Zahlen von 1 (passt gar nicht) - 7 (passt sehr gut) an.

	passt gar nicht 1	2	3	4	5	6	passt sehr gut 7
Hier kann das eigene Ansehen verloren gehen.	○	○	○	○	○	○	○
Hier kann man leicht von anderen zurückgewiesen werden.	○	○	○	○	○	○	○
Die Macht anderer befürchten.	○	○	○	○	○	○	○
Hierbei Stolz empfinden, weil man etwas kann.	○	○	○	○	○	○	○
Man fürchet, den anderen zu langweilen.	○	○	○	○	○	○	○
Man hofft, dem anderen näher zu kommen.	○	○	○	○	○	○	○

Bild C-13 Beispielitem zum Multi-Motiv-Gitter (MMG).

Zunächst bitten wir Sie einzuschätzen, inwieweit die folgenden **Aussagen auf Sie zutreffen.**

Hierfür stehen Ihnen bei jeder Aussage 5 Abstufungen zur Wahl. Bitte kreuzen Sie auf der Skala die Antwort an, die am ehesten Ihrer Einschätzung entspricht!

Ich...

	trifft überhaupt nicht zu				trifft voll und ganz zu
bin eher zurückhaltend, reserviert.	○	○	○	○	○
schenke anderen leicht Vertrauen, glaube an das Gute im Menschen.	○	○	○	○	○
erledige Aufgaben gründlich.	○	○	○	○	○
bin entspannt, lasse mich durch Stress nicht aus der Ruhe bringen.	○	○	○	○	○
habe eine aktive Vorstellungskraft, bin phantasievoll.	○	○	○	○	○
gehe aus mir heraus, bin gesellig.	○	○	○	○	○
kann mich kalt und distanziert verhalten.	○	○	○	○	○
bin bequem, neige zur Faulheit.	○	○	○	○	○
werde leicht nervös und unsicher.	○	○	○	○	○
habe nur wenig künstlerisches Interesse.	○	○	○	○	○

Bild C-14 Fragebogen für die Erfassung der Persönlichkeitsmerkmale.

Nun bitten wir Sie, sich selbst einzuschätzen.

Bitte geben Sie auf der unten stehenden Skala an, wie gut die einzelnen Aussagen Sie beschreiben. Verwenden Sie dazu die Abstufungen von „gar nicht" bis „sehr gut".

	gar nicht				sehr gut
Es fällt mir leicht, Versuchungen zu widerstehen.	○	○	○	○	○
Es fällt mir sehr schwer, schlechte Gewohnheiten aufzugeben.	○	○	○	○	○
Ich bin faul.	○	○	○	○	○
Oft passiert es mir, dass ich etwas Unpassendes sage.	○	○	○	○	○
Wenn es Spaß macht, tue ich auch Dinge die mir im Grunde nicht gut tun.	○	○	○	○	○
Ungesunde Dinge lehne ich ab.	○	○	○	○	○
Ich wollte, ich hätte mehr Selbstdisziplin.	○	○	○	○	○
Man sagt, ich habe eiserne Selbstdisziplin.	○	○	○	○	○
Vergnügungen halten mich manchmal von der Arbeit ab.	○	○	○	○	○
Es fällt mir schwer, mich zu konzentrieren.	○	○	○	○	○
Ich arbeite effektiv auf langfristige Ziele hin.	○	○	○	○	○
Manchmal kann ich mich einfach nicht beherrschen etwas zu tun, auch wenn ich weiß, dass es nicht gut ist.	○	○	○	○	○
Oft handle ich, ohne mir alle Alternativen zu überlegen.	○	○	○	○	○

Bild C-15 Fragebogen zur Erfassung der Selbstkontrollfähigkeit.

Anhang D Beispiele für die verwendeten Leistungstests

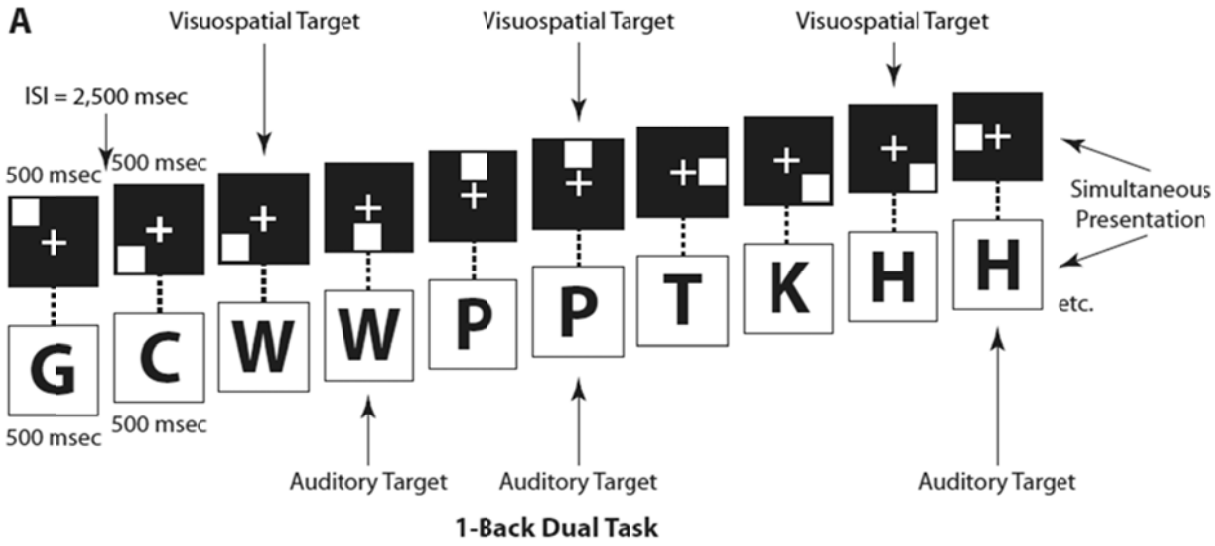


Bild D-1 Aufbau des Dual N-Back Tests, nach [**147**].

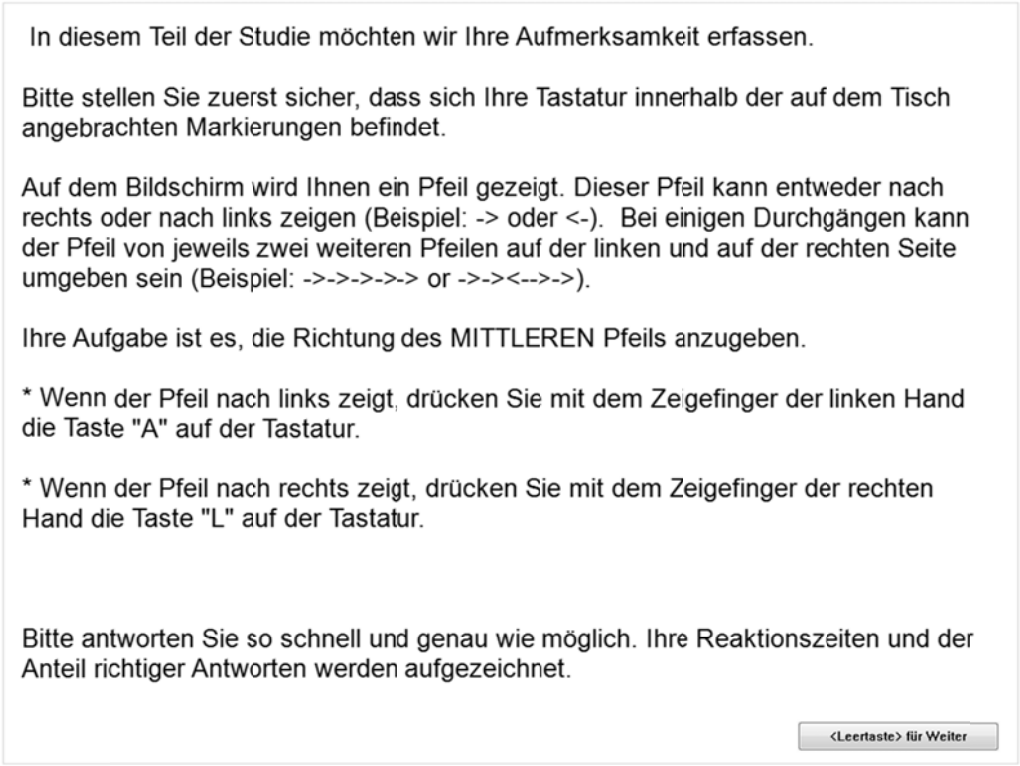


Bild D-2 Instruktion zum Attention Network Test.

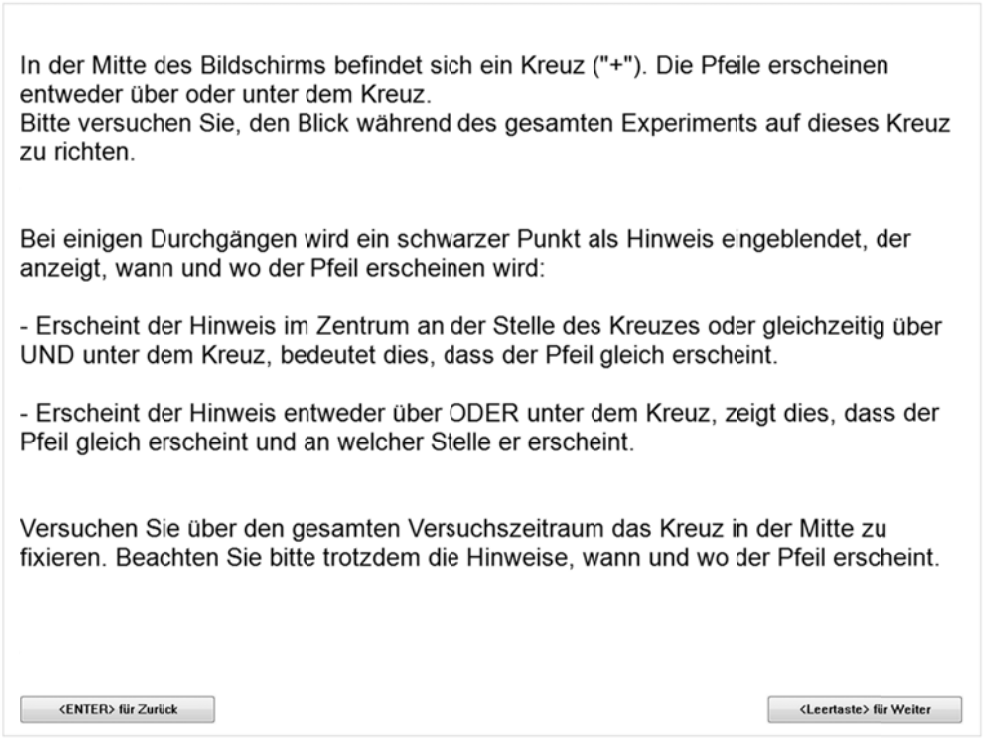


Bild D-3 Instruktion zum Attention Network Test.

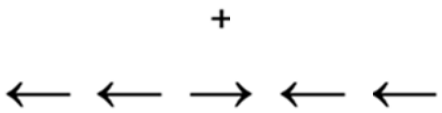


Bild D-4 Beispiel für den Attention Network Test.

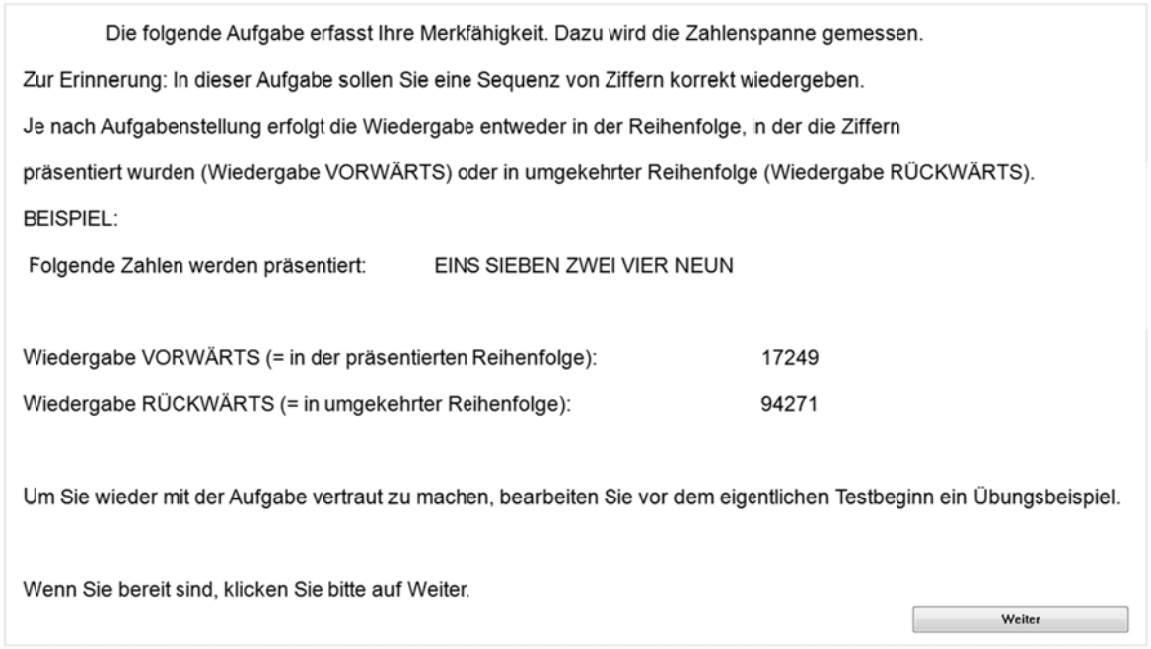


Bild D-5 Instruktion für den Zahlenspannentest.

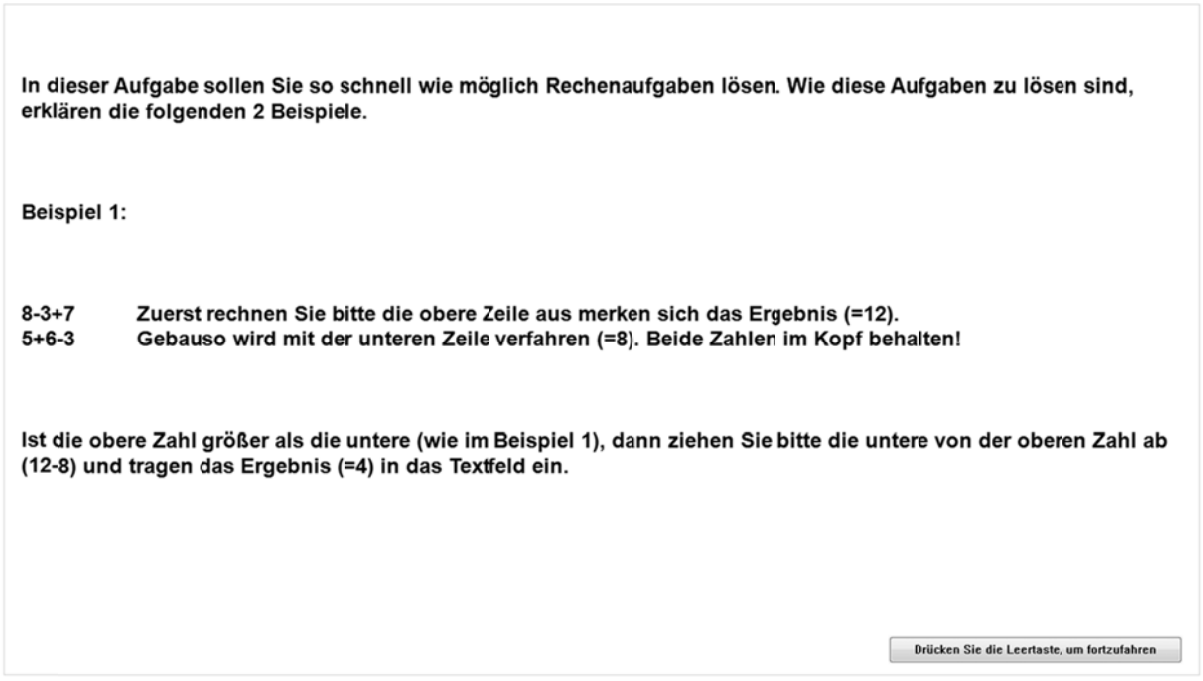


Bild D-6 Instruktionen für den Konzentrations-Leistungs-Test (KLT).

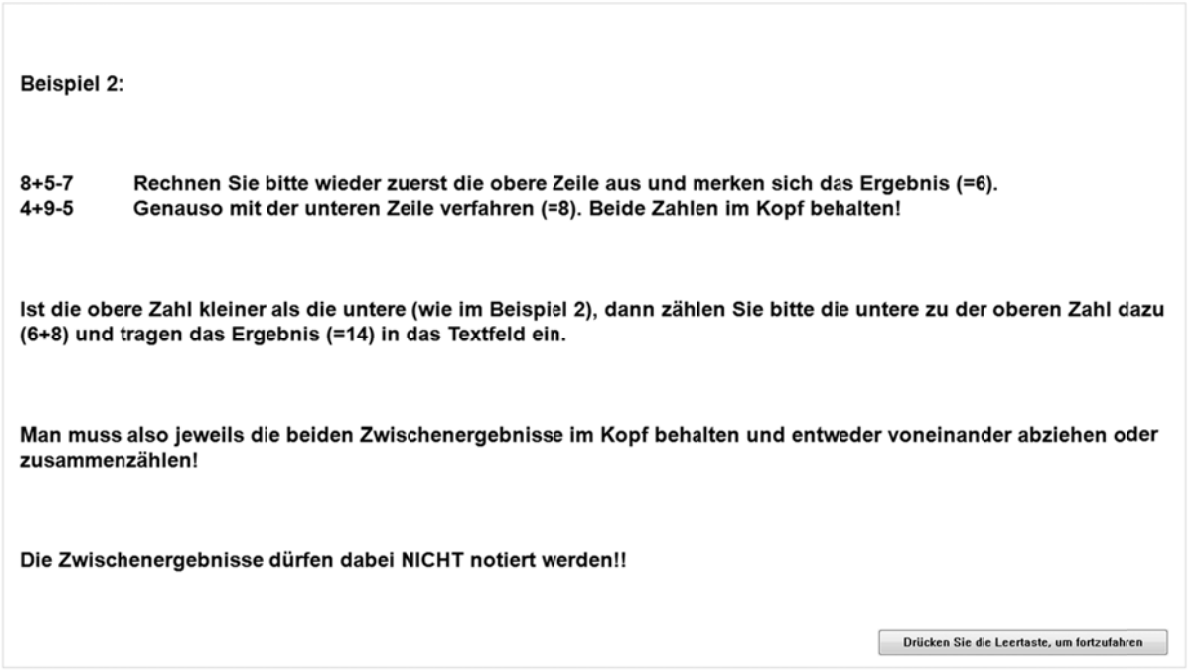


Bild D-7 Instruktion für den Konzentrations-Leistungs-Test (KLT).

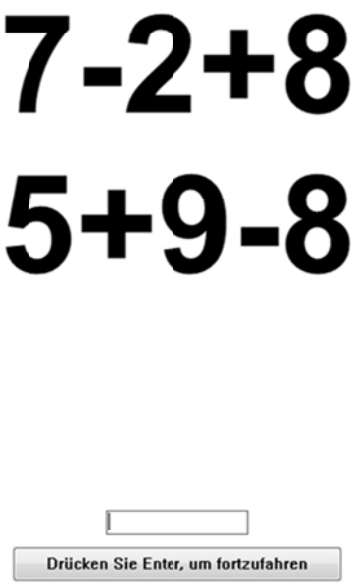
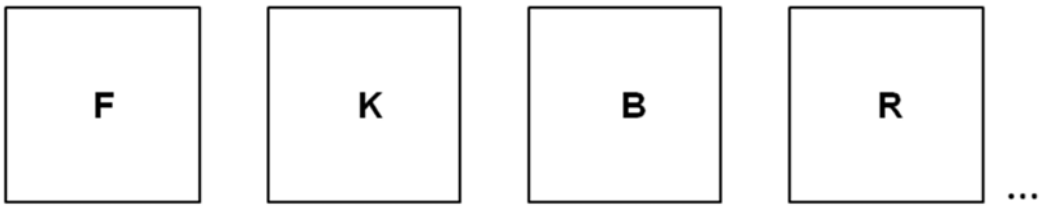


Bild D-8 Beispiel aus dem KLT.

In dieser Aufgabe wird Ihnen eine Reihe von Buchstaben gezeigt, die nacheinander auf dem Bildschirm eingeblendet werden



Die Buchstaben werden sehr schnell aufeinanderfolgend dargeboten, alle 2,5 Sekunden erscheint ein neuer Buchstabe

Drücken Sie die **Leertaste**, um fortzufahren

Ihre Aufgabe ist es, bei jedem Buchstaben anzugeben, ob er dem Zielbuchstaben entspricht oder nicht.

Wenn der Buchstabe dem Zielbuchstaben entspricht, drücken Sie bitte die Taste „**A**".

Andernfalls drücken Sie bitte die Taste „**L**".

Welcher Zielbuchstabe maßgebend ist, erfahren Sie auf den folgenden Seiten.

Drücken Sie die **Leertaste**, um fortzufahren

Bild D-9 Instruktionen zum N-Back Test.

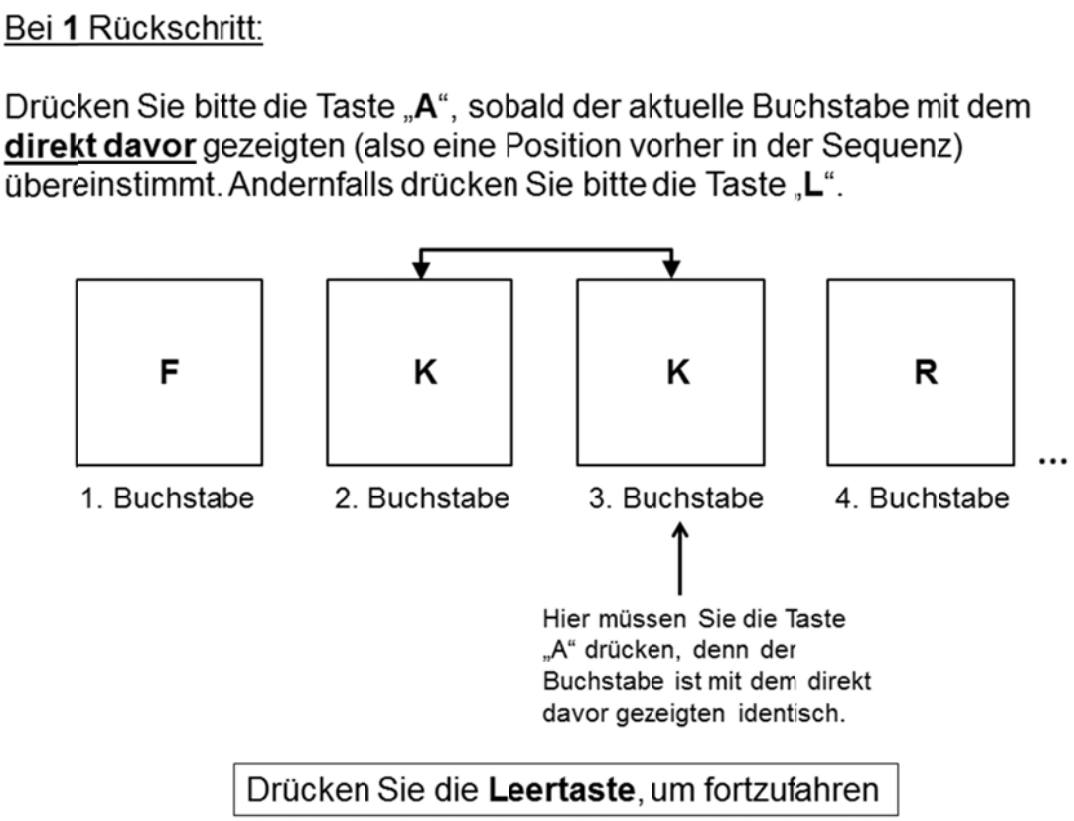


Bild D-10 Instruktion für N=1.

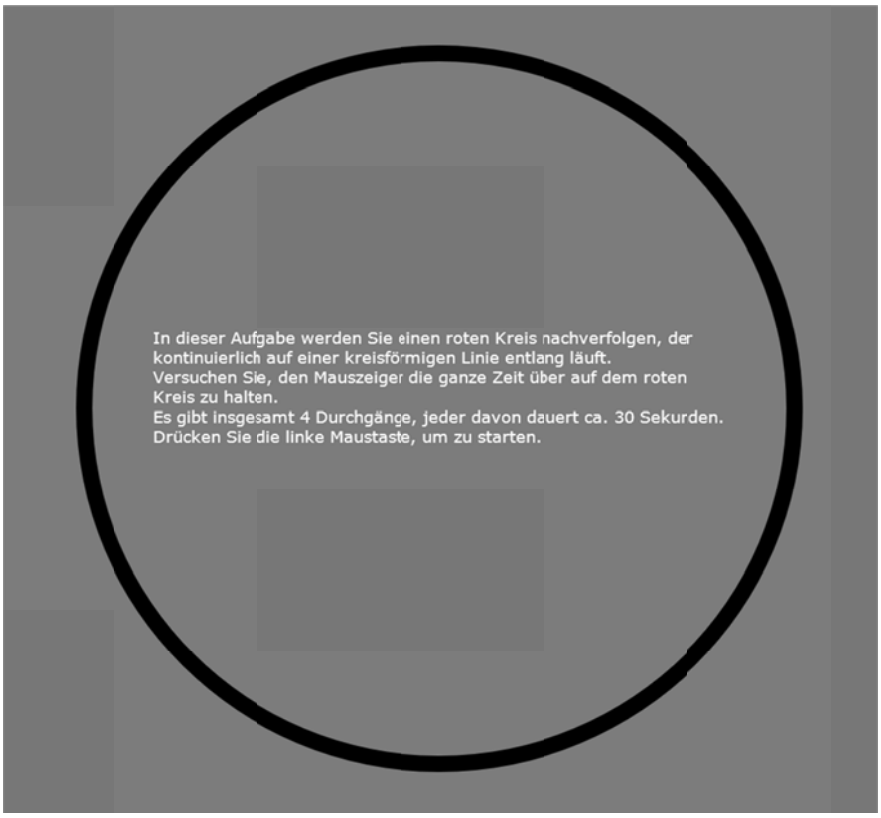


Bild D-11 Instruktion zum Pursuit Rotor Task.

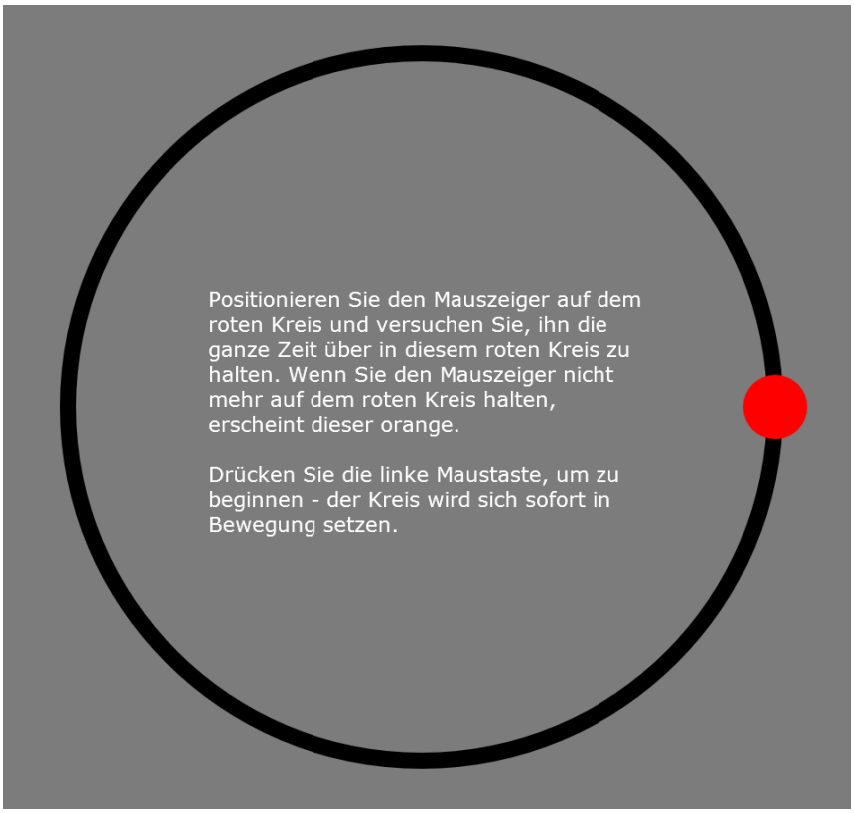


Bild D-12 Instruktion und Beispiel zum Pursuit Rotor Task.

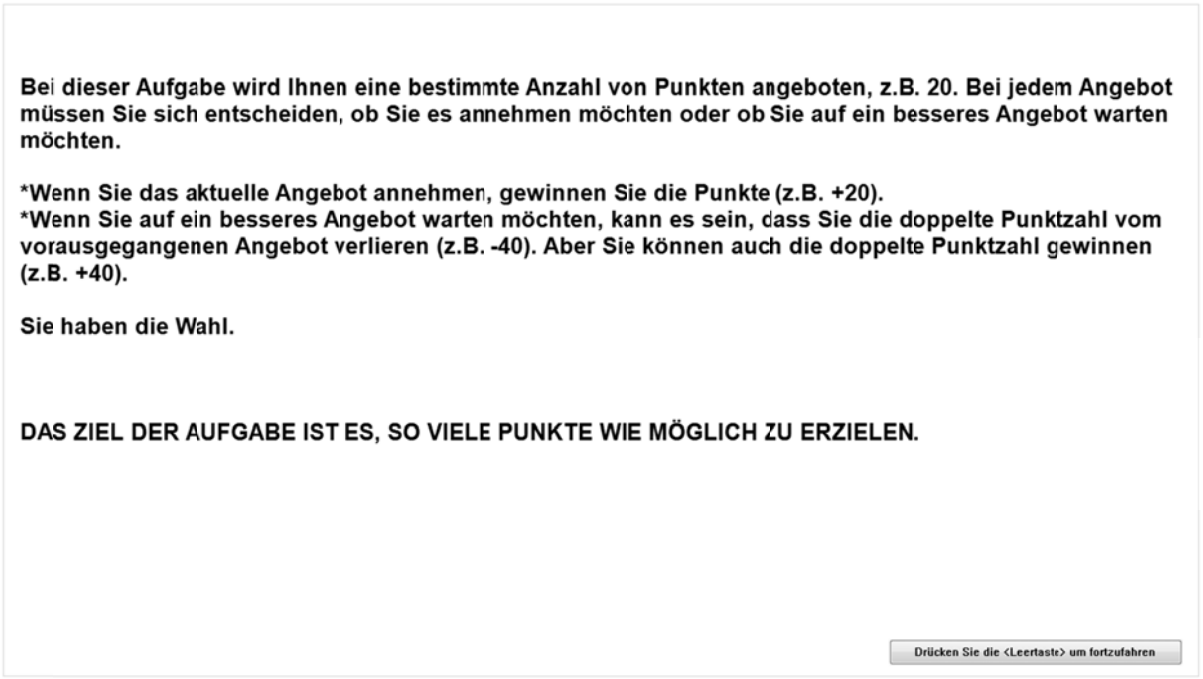


Bild D-13 Instruktion zum Risky Gains Task.

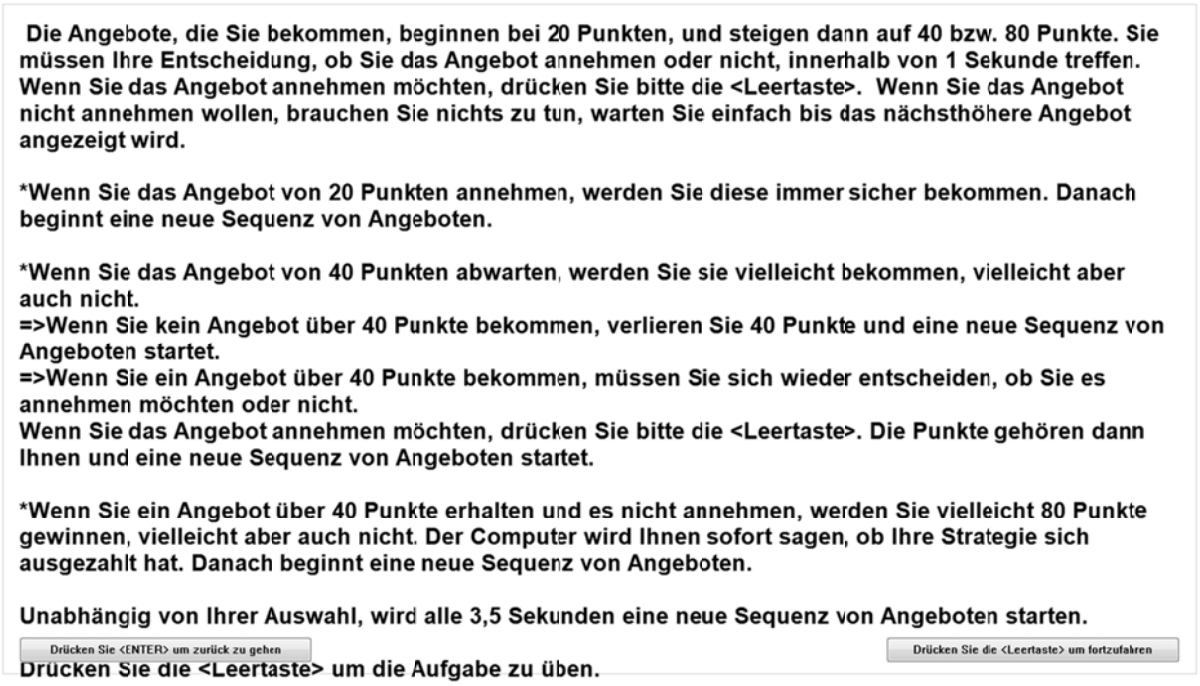


Bild D-14 Fortsetzung Instruktion zum Risky Gains Task.

Bild D-15 Beispiel für den Risky Gains Task.

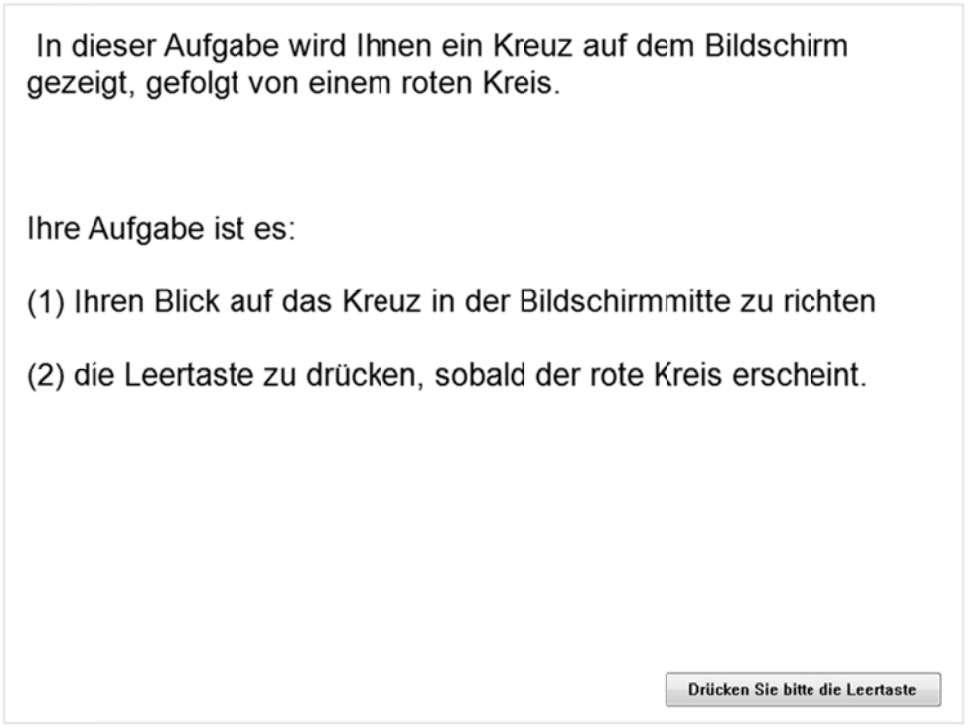


Bild D-16 Instruktion für den Simple Reaction Time Task (SRT).

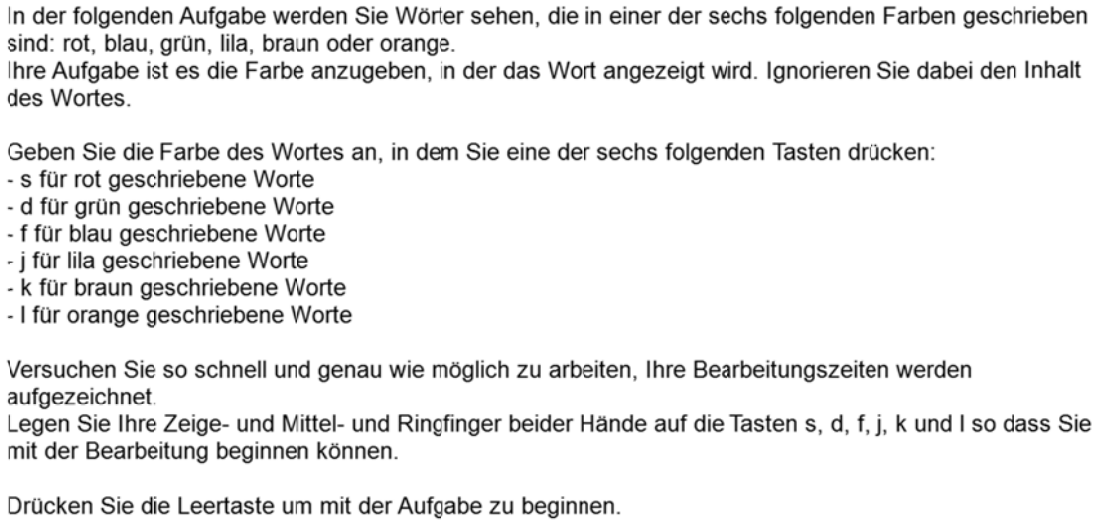


Bild D-17 Instruktion für den Stroop Test.

Bild D-18 Beispiel für den Stroop Test.

Anhang E Verwendete Materialien zur Probandenrekrutierung

WANTED! WANTED! WANTED! WANTED! WANTED! WANTED! WANTED! WANTED! WAN

Teilnehmer für wissenschaftliche Studie gesucht!

Für eine umfangreiche experimentelle Studie sucht das Promotionskolleg „Menschen in Räumen" des Lehrstuhls für Bauphysik der Universität Stuttgart und des Lehrstuhls für Wirtschafts- und Organisationspsychologie der Universität Hohenheim noch Teilnehmer.

Was? Mehrtägiges Experiment zum Thema „Wie beeinflusst die Raumtemperatur im Sommer das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit an Büroarbeitsplätzen?"

Wann? Start ist ab dem **14.04.2014**

Wo? Die Studie wird am **Fraunhofer Institut für Bauphysik**, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart (neben dem Uni-Campus) durchgeführt.

Voraussetzungen?

- Bereitschaft zur mehrmaligen Blutzuckermessung (kleiner Pieks in den Finger)
- Bereitschaft zur Analyse von physiologischen Körperdaten wie Muskelanteil, Fettanteil etc.
- Keine chronischen Krankheiten
- Mindestens 18 Jahre alt

Ablauf?

Das Experiment findet an insgesamt 4,5 Tagen statt. Diese liegen jedoch nicht hintereinander, sondern Sie kommen immer am gleichen Wochentag, z.B. an fünf Montagen.

Vergütung? **320€** bei Teilnahme an allen 4,5 Versuchstagen

Interesse?

Kontakt: Promotionskolleg „Menschen in Räumen"
Lehrstuhl für Bauphysik, Universität Stuttgart

Dipl.-Wirt.-Ing. Susanne Urlaub
Tel.: 0711/685-60414 bzw. 0711/970-3417
eMail: susanne.urlaub@lbp.uni-stuttgart.de

Weitere Infos zum Promotionskolleg „Menschen in Räumen": www.people-inside.de

Fraunhofer IBP MENSCHEN IN RÄUMEN PROMOTIONSKOLLEG Universität Stuttgart

Bild E-1 Erste Rücklaufinformationen für die Interessenten.

Hallo xy,

wie angekündigt, erhalten Sie nun nachfolgend genauere Infos zu den Uhrzeiten und Terminen der Studie „Wie beeinflusst die Raumtemperatur im Sommer das Wohlbefinden und die Leistungsfähigkeit an Büroarbeitsplätzen?"

Nächste Woche findet erst einmal der Trainingsblock statt. Dieser dient dazu, Sie mit den Aufgaben, die später in der Studie bearbeitet werden sollen, vertraut zu machen. Dieses Training findet am kommenden

Montag, den 14. April 2014
von 08:00 bis 11:30 Uhr
am Fraunhofer Institut für Bauphysik, Nobelstraße 12, 70569 Stuttgart

statt.

Die weiteren Termine für das Experiment sind bei Ihnen:

Montag, 28. April 2014	07:45 Uhr bis 17:00 Uhr
Montag, 5. Mai 2014	07:45 Uhr bis 17:00 Uhr
Montag, 12. Mai 2014	07:45 Uhr bis 17:00 Uhr
Montag, 19. Mai 2014	07:45 Uhr bis 17:00 Uhr

Bitte kommen Sie am kommenden Montag zur Pforte des Fraunhofer Instituts in der Nobelstraße 12. Beigefügt finden Sie einen Lageplan, auf dem die Pforte eingezeichnet ist. Die Mitarbeiter an der Pforte schicken Sie dann rüber zum Gips-Schüle-Gebäude, wo Sie bitte warten. Dort werden Sie dann abgeholt. Bitte seien Sie spätestens um 07:55 Uhr vor Ort, damit wir pünktlich um 08:00 Uhr starten können.

Wichtig: Wir müssen während des Experiments den Bekleidungsgrad aller Probanden ungefähr gleich halten. Daher wäre meine Bitte noch an Sie, dass Sie so gekleidet sind, dass Sie mit einer langen Hose und einem kurzärmeligen Oberteil (T-Shirt etc.) ins Labor gehen können. Die Schuhe sollten geschlossen sein (also keine Sandalen oder ähnliches).

Für das eigentliche Experiment bitte ich Sie, jeweils um 07:40 Uhr spätestens vor Ort zu sein, damit auch hier das Experiment pünktlich starten kann.

Bei Fragen können Sie sich jederzeit gerne bei mir melden.

Viele Grüße,

Susanne Urlaub

Bild E-2 Detailinfos für die angemeldeten Probanden.

Vorabfragebogen Klimastudie Tag 1

Probanden-ID:_____

Demografische Daten:

Alter: _____

Geschlecht: _____

Beruf: _____ *(ggfs. Studiengang)*

Größe: _____

Gesundheitsfragen *(Zutreffendes ankreuzen):*

- Haben Sie heute gefrühstückt? Ja/Nein wenn ja, was und wann?:_____
  (Vl.: genau nachfragen nach evtl. zuckerhaltigen Sachen)
- Haben Sie heute schon etwas getrunken? Ja/Nein wenn ja, was und wann?_____
- Haben Sie heute schon Sport getrieben? Ja/Nein wenn ja, wie lange:_____
- Haben Sie gestern Alkohol getrunken? Ja/Nein wenn ja, was:_____
- Rauchen Sie? Ja/Nein wenn ja, wieviel pro Tag?_____
- Haben Sie eine Schilddrüsenerkrankung? Ja/Nein wenn ja: Überfunktion / Unterfunktion
- Nehmen Sie zurzeit Medikamente? Ja/Nein wenn ja, welche:_____
- Leiden Sie unter Diabetes? Ja/Nein
- Bei Frauen: Sind Sie schwanger? Ja/Nein
- Wie würden Sie ihren Gesundheitszustand im Allgemeinen beschreiben? Instabil/teils,teils/stabil

Klimafragen:

Waren Sie in den letzten vier Wochen in einem Land mit sehr heißem Klima?

Ja/Nein wenn ja, wo:_____

Messdaten Körperanalyse:

Gewicht: _____

Körperfettanteil: _____

Viszeraler Fettanteil: _____

Skelettmuskelanteil: _____

Grundumsatz: _____

BMI: _____

Bild E-3 Vorabfragebogen für den ersten Versuchstag.

Vorabfragebogen Klimastudie Versuchstage 2-4

Probanden-ID:_____

Demografische Daten:

Alter: _____

Geschlecht: _____

Beruf: _____ *(ggfs. Studiengang)*

Größe: _____

Gesundheitsfragen *(Zutreffendes ankreuzen)*:

- Haben Sie heute gefrühstückt? Ja/Nein wenn ja, was und wann:_____
  (VL: genau nachfragen nach evtl. zuckerhaltigen Sachen)
- Haben Sie heute schon etwas getrunken? Ja/Nein wenn ja, was und wann:_____
- Haben Sie heute schon Sport getrieben? Ja/Nein wenn ja, wie lange:_____
- Haben Sie gestern Alkohol getrunken? Ja/Nein wenn ja, was:_____

Messdaten Körperanalyse:

Gewicht: _____

Körperfettanteil: _____

Viszeraler Fettanteil: _____

Skelettmuskelanteil: _____

Grundumsatz: _____

BMI: _____

Bild E-4 Vorabfragebogen, Versuchstage 2 bis 4.

Anhang F Ausführliche Ergebnisse des Probandenexperiments

Tabelle F-1 Deskriptive Statistiken der Fragebögen zu Bewertung der bauphysikalischen Variablen.

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Empfindung_24_MZP1	3	5	3,97	0,560
Empfindung_24_MZP2	2	5	3,69	0,856
Empfindung_24_MZP3	2	5	3,58	0,770
Empfindung_24_MZP4	1	5	3,44	0,843
Empfindung_24_MZP5	1	5	3,86	0,833
Empfindung_24_MZP6	3	5	4,03	0,560
Empfindung_27_MZP1	4	7	5,03	0,696
Empfindung_27_MZP2	4	6	4,89	0,708
Empfindung_27_MZP3	3	7	4,83	0,878
Empfindung_27_MZP4	3	7	4,33	0,828
Empfindung_27_MZP5	4	7	5,31	0,822
Empfindung_27_MZP6	4	7	5,19	0,920
Empfindung_30_MZP1	3	7	5,50	0,775
Empfindung_30_MZP2	4	7	5,67	0,828
Empfindung_30_MZP3	4	7	5,81	0,822
Empfindung_30_MZP4	4	7	5,19	0,822
Empfindung_30_MZP5	4	7	6,03	0,971
Empfindung_30_MZP6	4	7	5,94	0,984
Empfindung_33_MZP1	5	7	6,14	0,723
Empfindung_33_MZP2	5	7	6,44	0,607
Empfindung_33_MZP3	5	7	6,56	0,607
Empfindung_33_MZP4	4	7	5,92	0,770
Empfindung_33_MZP5	3	7	6,50	0,878
Empfindung_33_MZP6	5	7	6,50	0,655
Akzeptanz_24_MZP1	1	3	1,42	0,649
Akzeptanz_24_MZP2	1	4	1,50	0,811
Akzeptanz_24_MZP3	1	4	1,69	0,856
Akzeptanz_24_MZP4	1	4	1,56	0,877
Akzeptanz_24_MZP5	1	4	1,50	0,811
Akzeptanz_24_MZP6	1	3	1,39	0,688
Akzeptanz_27_MZP1	1	3	2,00	0,756
Akzeptanz_27_MZP2	1	4	2,03	0,878
Akzeptanz_27_MZP3	1	3	1,81	0,668
Akzeptanz_27_MZP4	1	4	1,44	0,773
Akzeptanz_27_MZP5	1	5	2,61	1,050
Akzeptanz_27_MZP6	1	5	2,47	1,082
Akzeptanz_30_MZP1	1	4	2,67	0,862
Akzeptanz_30_MZP2	1	5	3,03	0,971
Akzeptanz_30_MZP3	1	5	3,22	1,174
Akzeptanz_30_MZP4	1	5	2,36	0,931
Akzeptanz_30_MZP5	1	5	3,39	1,178
Akzeptanz_30_MZP6	1	5	3,33	1,309
Akzeptanz_33_MZP1	2	5	3,72	1,059
Akzeptanz_33_MZP2	2	5	4,11	0,979
Akzeptanz_33_MZP3	2	5	4,22	0,959
Akzeptanz_33_MZP4	1	5	3,50	1,056
Akzeptanz_33_MZP5	2	5	4,25	1,025
Akzeptanz_33_MZP6	2	5	4,28	1,003
Zufriedenheit_24_MZP1	3	5	3,97	0,506
Zufriedenheit_24_MZP2	1	5	3,61	0,964
Zufriedenheit_24_MZP3	1	5	3,56	0,969
Zufriedenheit_24_MZP4	1	5	3,39	0,934
Zufriedenheit_24_MZP5	1	5	3,83	0,811
Zufriedenheit_24_MZP6	2	5	3,94	0,532
Zufriedenheit_27_MZP1	3	7	5,14	0,867
Zufriedenheit_27_MZP2	3	7	4,92	0,967
Zufriedenheit_27_MZP3	3	7	4,64	0,899
Zufriedenheit_27_MZP4	4	7	4,53	0,774
Zufriedenheit_27_MZP5	4	7	5,44	0,969
Zufriedenheit_27_MZP6	4	7	5,28	0,974

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Zufriedenheit_30_MZP1	4	7	5,53	0,941
Zufriedenheit_30_MZP2	4	7	5,94	1,013
Zufriedenheit_30_MZP3	4	7	5,89	1,008
Zufriedenheit_30_MZP4	4	7	5,50	0,971
Zufriedenheit_30_MZP5	4	7	6,28	1,085
Zufriedenheit_30_MZP6	4	7	6,19	1,037
Zufriedenheit_33_MZP1	3	7	6,50	0,878
Zufriedenheit_33_MZP2	5	7	6,67	0,632
Zufriedenheit_33_MZP3	5	7	6,69	0,577
Zufriedenheit_33_MZP4	5	7	6,44	0,735
Zufriedenheit_33_MZP5	5	7	6,69	0,710
Zufriedenheit_33_MZP6	1	7	6,56	1,107
Präferenz_24_MZP1	3	5	4,06	0,532
Präferenz_24_MZP2	3	6	4,33	0,717
Präferenz_24_MZP3	3	7	4,39	0,903
Präferenz_24_MZP4	1	7	4,47	1,028
Präferenz_24_MZP5	3	6	4,19	0,749
Präferenz_24_MZP6	2	5	3,94	0,532
Präferenz_27_MZP1	1	5	3,11	0,820
Präferenz_27_MZP2	1	4	3,17	0,737
Präferenz_27_MZP3	1	4	3,22	0,681
Präferenz_27_MZP4	1	4	3,47	0,774
Präferenz_27_MZP5	1	4	2,69	0,822
Präferenz_27_MZP6	1	4	2,78	0,929
Präferenz_30_MZP1	1	4	2,67	0,756
Präferenz_30_MZP2	1	4	2,33	0,862
Präferenz_30_MZP3	1	4	2,36	0,899
Präferenz_30_MZP4	1	4	2,58	0,841
Präferenz_30_MZP5	1	4	1,92	1,052
Präferenz_30_MZP6	1	4	1,97	0,941
Präferenz_33_MZP1	1	3	1,69	0,786
Präferenz_33_MZP2	1	3	1,56	0,695
Präferenz_33_MZP3	1	3	1,56	0,695
Präferenz_33_MZP4	1	3	1,81	0,786
Präferenz_33_MZP5	1	3	1,42	0,649
Präferenz_33_MZP6	1	3	1,44	0,607
Erträglichkeit_24_MZP1	1	3	1,11	0,398
Erträglichkeit_24_MZP2	1	5	1,31	0,786
Erträglichkeit_24_MZP3	1	4	1,28	0,701
Erträglichkeit_24_MZP4	1	4	1,25	0,649
Erträglichkeit_24_MZP5	1	3	1,14	0,424
Erträglichkeit_24_MZP6	1	3	1,19	0,525
Erträglichkeit_27_MZP1	1	2	1,44	0,504
Erträglichkeit_27_MZP2	1	3	1,50	0,609
Erträglichkeit_27_MZP3	1	3	1,36	0,543
Erträglichkeit_27_MZP4	1	4	1,28	0,615
Erträglichkeit_27_MZP5	1	4	1,86	0,867
Erträglichkeit_27_MZP6	1	4	1,81	0,889
Erträglichkeit_30_MZP1	1	4	2,03	0,878
Erträglichkeit_30_MZP2	1	5	2,36	0,931
Erträglichkeit_30_MZP3	1	5	2,44	1,027
Erträglichkeit_30_MZP4	1	5	2,14	0,961
Erträglichkeit_30_MZP5	1	5	3,03	1,230
Erträglichkeit_30_MZP6	1	5	2,83	1,276
Erträglichkeit_33_MZP1	2	5	3,31	1,117
Erträglichkeit_33_MZP2	1	5	3,75	1,180
Erträglichkeit_33_MZP3	1	5	3,75	1,204
Erträglichkeit_33_MZP4	1	5	3,42	1,180
Erträglichkeit_33_MZP5	1	5	4,06	1,241
Erträglichkeit_33_MZP6	2	5	3,92	1,204
Kopfbehaglich_24_MZP1	4	5	4,17	0,378
Kopfbehaglich_24_MZP2	1	7	4,06	0,924
Kopfbehaglich_24_MZP3	2	6	4,00	0,632
Kopfbehaglich_24_MZP4	1	6	3,92	0,770
Kopfbehaglich_24_MZP5	1	5	3,94	0,715
Kopfbehaglich_24_MZP6	3	6	4,14	0,543
Kopfbehaglich_27_MZP1	4	7	4,81	0,980
Kopfbehaglich_27_MZP2	4	7	4,72	0,815
Kopfbehaglich_27_MZP3	4	7	4,61	0,838
Kopfbehaglich_27_MZP4	4	7	4,31	0,749

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kopfbehaglich_27_MZP5	4	7	5,25	1,079
Kopfbehaglich_27_MZP6	1	7	4,92	1,317
Kopfbehaglich_30_MZP1	4	7	5,28	1,085
Kopfbehaglich_30_MZP2	4	7	5,75	0,967
Kopfbehaglich_30_MZP3	4	7	5,72	1,059
Kopfbehaglich_30_MZP4	4	7	5,42	0,967
Kopfbehaglich_30_MZP5	4	7	6,14	1,125
Kopfbehaglich_30_MZP6	4	7	6,00	1,121
Kopfbehaglich_33_MZP1	4	7	6,19	0,951
Kopfbehaglich_33_MZP2	4	7	6,50	0,775
Kopfbehaglich_33_MZP3	4	7	6,44	0,877
Kopfbehaglich_33_MZP4	4	7	6,11	0,979
Kopfbehaglich_33_MZP5	4	7	6,67	0,756
Kopfbehaglich_33_MZP6	4	7	6,53	0,878
Kopfpräferenz_24_MZP1	2	5	3,89	0,523
Kopfpräferenz_24_MZP2	2	7	3,97	0,736
Kopfpräferenz_24_MZP3	2	6	3,97	0,560
Kopfpräferenz_24_MZP4	2	6	4,11	0,747
Kopfpräferenz_24_MZP5	3	7	4,06	0,715
Kopfpräferenz_24_MZP6	2	5	3,86	0,543
Kopfpräferenz_27_MZP1	1	4	3,17	0,845
Kopfpräferenz_27_MZP2	1	4	3,28	0,815
Kopfpräferenz_27_MZP3	1	5	3,53	0,774
Kopfpräferenz_27_MZP4	1	4	3,72	0,659
Kopfpräferenz_27_MZP5	1	4	2,92	0,937
Kopfpräferenz_27_MZP6	1	4	3,06	1,068
Kopfpräferenz_30_MZP1	1	4	2,86	0,899
Kopfpräferenz_30_MZP2	1	4	2,39	0,871
Kopfpräferenz_30_MZP3	1	4	2,47	0,971
Kopfpräferenz_30_MZP4	1	4	2,61	0,934
Kopfpräferenz_30_MZP5	1	4	2,00	1,069
Kopfpräferenz_30_MZP6	1	4	2,14	1,073
Kopfpräferenz_33_MZP1	1	4	1,97	0,941
Kopfpräferenz_33_MZP2	1	7	2,00	1,474
Kopfpräferenz_33_MZP3	1	7	1,83	1,276
Kopfpräferenz_33_MZP4	1	4	1,92	0,906
Kopfpräferenz_33_MZP5	1	4	1,47	0,810
Kopfpräferenz_33_MZP6	1	4	1,58	0,841
Fußbehaglich_24_MZP1	3	7	4,22	0,681
Fußbehaglich_24_MZP2	3	5	4,06	0,475
Fußbehaglich_24_MZP3	3	5	3,94	0,475
Fußbehaglich_24_MZP4	2	5	3,81	0,525
Fußbehaglich_24_MZP5	3	5	3,97	0,446
Fußbehaglich_24_MZP6	3	5	4,11	0,398
Fußbehaglich_27_MZP1	4	7	4,67	0,986
Fußbehaglich_27_MZP2	4	7	4,72	0,944
Fußbehaglich_27_MZP3	3	7	4,75	0,996
Fußbehaglich_27_MZP4	4	7	4,44	0,809
Fußbehaglich_27_MZP5	4	7	5,28	1,085
Fußbehaglich_27_MZP6	4	7	5,06	1,094
Fußbehaglich_30_MZP1	4	7	5,08	1,105
Fußbehaglich_30_MZP2	4	7	5,64	1,150
Fußbehaglich_30_MZP3	4	7	5,78	1,098
Fußbehaglich_30_MZP4	4	7	5,36	1,046
Fußbehaglich_30_MZP5	4	7	6,14	1,046
Fußbehaglich_30_MZP6	4	7	5,94	1,094
Fußbehaglich_33_MZP1	4	7	6,00	1,014
Fußbehaglich_33_MZP2	1	7	6,28	1,233
Fußbehaglich_33_MZP3	4	7	6,53	0,774
Fußbehaglich_33_MZP4	4	7	6,14	0,867
Fußbehaglich_33_MZP5	4	7	6,67	0,676
Fußbehaglich_33_MZP6	4	7	6,58	0,770
Fußpräferenz_24_MZP1	1	5	3,75	0,692
Fußpräferenz_24_MZP2	3	5	3,89	0,465
Fußpräferenz_24_MZP3	3	5	4,03	0,506
Fußpräferenz_24_MZP4	3	6	4,11	0,523
Fußpräferenz_24_MZP5	3	5	4,03	0,446
Fußpräferenz_24_MZP6	3	5	3,89	0,398
Fußpräferenz_27_MZP1	1	5	3,33	1,014
Fußpräferenz_27_MZP2	1	4	3,25	0,967

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Fußpräferenz_27_MZP3	1	5	3,33	0,894
Fußpräferenz_27_MZP4	1	4	3,58	0,692
Fußpräferenz_27_MZP5	1	4	2,89	0,950
Fußpräferenz_27_MZP6	1	4	3,06	1,013
Fußpräferenz_30_MZP1	1	4	2,97	1,055
Fußpräferenz_30_MZP2	1	4	2,47	1,055
Fußpräferenz_30_MZP3	1	6	2,53	1,183
Fußpräferenz_30_MZP4	1	4	2,69	1,009
Fußpräferenz_30_MZP5	1	4	2,00	1,042
Fußpräferenz_30_MZP6	1	4	2,14	1,073
Fußpräferenz_33_MZP1	1	4	2,19	1,091
Fußpräferenz_33_MZP2	1	7	1,83	1,342
Fußpräferenz_33_MZP3	1	4	1,53	0,774
Fußpräferenz_33_MZP4	1	4	1,92	0,841
Fußpräferenz_33_MZP5	1	4	1,39	0,688
Fußpräferenz_33_MZP6	1	7	1,69	1,215
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP1	2	5	3,19	0,525
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP2	3	4	3,22	0,422
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP3	2	4	3,11	0,523
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP4	2	4	3,06	0,410
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP5	2	4	3,11	0,398
Empfindung_Luftfeuchte_24_MZP6	2	4	3,17	0,447
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP1	2	5	3,42	0,770
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP2	2	5	3,47	0,774
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP3	2	6	3,53	0,774
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP4	2	5	3,44	0,695
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP5	1	6	3,53	1,028
Empfindung_Luftfeuchte_27_MZP6	1	6	3,58	0,937
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP1	2	7	3,83	1,000
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP2	1	7	3,94	1,120
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP3	1	7	3,89	1,141
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP4	2	7	3,94	1,094
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP5	1	7	3,81	1,470
Empfindung_Luftfeuchte_30_MZP6	1	7	3,81	1,431
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP1	1	7	4,08	1,500
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP2	1	7	4,03	1,540
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP3	1	7	4,11	1,600
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP4	1	7	3,94	1,492
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP5	1	7	4,17	1,521
Empfindung_Luftfeuchte_33_MZP6	1	7	4,36	1,457
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP1	1	3	1,31	0,525
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP2	1	3	1,36	0,593
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP3	1	3	1,28	0,566
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP4	1	4	1,28	0,659
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP5	1	3	1,28	0,566
Feuchte_Akzeptanz_24_MZP6	1	2	1,22	0,422
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP1	1	4	1,69	0,749
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP2	1	3	1,67	0,676
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP3	1	5	1,78	0,866
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP4	1	3	1,42	0,554
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP5	1	4	1,89	0,747
Feuchte_Akzeptanz_27_MZP6	1	4	1,86	0,867
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP1	1	5	2,22	1,017
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP2	1	5	2,22	0,989
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP3	1	5	2,33	1,069
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP4	1	5	2,11	0,919
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP5	1	5	2,64	1,150
Feuchte_Akzeptanz_30_MZP6	1	5	2,56	1,157
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP1	1	5	2,86	1,268
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP2	1	5	3,17	1,320
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP3	1	5	2,97	1,464
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP4	1	5	2,89	1,304
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP5	1	5	3,22	1,355
Feuchte_Akzeptanz_33_MZP6	1	5	3,14	1,355
Feuchte_Präferenz_24_MZP1	1	2	1,81	0,401
Feuchte_Präferenz_24_MZP2	1	2	1,78	0,422
Feuchte_Präferenz_24_MZP3	1	2	1,78	0,422
Feuchte_Präferenz_24_MZP4	1	3	1,94	0,333
Feuchte_Präferenz_24_MZP5	1	3	1,89	0,398
Feuchte_Präferenz_24_MZP6	1	2	1,83	0,378

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Feuchte_Präferenz_27_MZP1	1	3	1,67	0,632
Feuchte_Präferenz_27_MZP2	1	3	1,69	0,577
Feuchte_Präferenz_27_MZP3	1	3	1,67	0,586
Feuchte_Präferenz_27_MZP4	1	3	1,67	0,535
Feuchte_Präferenz_27_MZP5	1	3	1,58	0,649
Feuchte_Präferenz_27_MZP6	1	3	1,58	0,604
Feuchte_Präferenz_30_MZP1	1	3	1,50	0,655
Feuchte_Präferenz_30_MZP2	1	3	1,50	0,655
Feuchte_Präferenz_30_MZP3	1	3	1,53	0,654
Feuchte_Präferenz_30_MZP4	1	3	1,53	0,696
Feuchte_Präferenz_30_MZP5	1	3	1,58	0,770
Feuchte_Präferenz_30_MZP6	1	3	1,58	0,732
Feuchte_Präferenz_33_MZP1	1	3	1,64	0,798
Feuchte_Präferenz_33_MZP2	1	3	1,67	0,793
Feuchte_Präferenz_33_MZP3	1	3	1,67	0,828
Feuchte_Präferenz_33_MZP4	1	3	1,58	0,732
Feuchte_Präferenz_33_MZP5	1	3	1,56	0,773
Feuchte_Präferenz_33_MZP6	1	3	1,50	0,737
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP1	1	2	1,08	0,280
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP2	1	3	1,25	0,554
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP3	1	2	1,06	0,232
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP4	1	2	1,14	0,351
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP5	1	2	1,11	0,319
Feuchte_Erträglichkeit_24_MZP6	1	3	1,14	0,424
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP1	1	3	1,44	0,558
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP2	1	3	1,39	0,549
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP3	1	4	1,47	0,654
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP4	1	3	1,31	0,525
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP5	1	3	1,61	0,549
Feuchte_Erträglichkeit_27_MZP6	1	4	1,64	0,833
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP1	1	5	1,89	0,854
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP2	1	5	2,00	0,926
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP3	1	5	1,97	0,810
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP4	1	5	2,00	0,926
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP5	1	5	2,42	1,180
Feuchte_Erträglichkeit_30_MZP6	1	5	2,44	1,229
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP1	1	5	2,75	1,317
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP2	1	5	2,89	1,326
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP3	1	5	2,89	1,389
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP4	1	5	2,92	1,317
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP5	1	5	3,28	1,344
Feuchte_Erträglichkeit_33_MZP6	1	5	3,22	1,416
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP1	2	7	4,19	1,009
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP2	2	7	3,81	0,951
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP3	1	6	3,92	0,906
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP4	3	6	4,06	0,860
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP5	2	6	3,89	0,854
Luftqualität_Wahrnehmung_24_MZP6	2	6	3,94	0,826
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP1	1	4	2,83	0,971
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP2	1	5	3,17	0,878
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP3	1	4	3,25	0,841
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP4	1	6	3,25	1,105
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP5	1	5	2,83	1,000
Luftqualität_Wahrnehmung_27_MZP6	1	4	2,69	1,009
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP1	1	4	2,31	0,920
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP2	1	4	2,31	1,037
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP3	1	4	2,11	1,008
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP4	1	5	2,14	1,073
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP5	1	4	1,86	0,961
Luftqualität_Wahrnehmung_30_MZP6	1	4	2,00	1,042
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP1	1	4	1,94	0,955
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP2	1	4	1,75	0,906
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP3	1	4	1,86	1,099
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP4	1	4	1,94	0,955
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP5	1	4	1,72	1,003
Luftqualität_Wahrnehmung_33_MZP6	1	4	1,83	1,056
Luftqualität_Angenehm_24_MZP1	2	7	4,69	1,390
Luftqualität_Angenehm_24_MZP2	2	7	4,47	1,298
Luftqualität_Angenehm_24_MZP3	2	7	4,78	1,495
Luftqualität_Angenehm_24_MZP4	2	7	5,00	1,352

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Luftqualität_Angenehm_24_MZP5	2	7	4,69	1,215
Luftqualität_Angenehm_24_MZP6	1	7	4,69	1,348
Luftqualität_Angenehm_27_MZP1	2	6	3,86	0,931
Luftqualität_Angenehm_27_MZP2	1	5	3,72	0,944
Luftqualität_Angenehm_27_MZP3	2	6	4,00	1,042
Luftqualität_Angenehm_27_MZP4	2	6	4,11	1,116
Luftqualität_Angenehm_27_MZP5	1	6	3,47	1,108
Luftqualität_Angenehm_27_MZP6	1	6	3,75	1,204
Luftqualität_Angenehm_30_MZP1	1	6	2,89	1,116
Luftqualität_Angenehm_30_MZP2	1	6	3,17	1,363
Luftqualität_Angenehm_30_MZP3	1	7	3,22	1,495
Luftqualität_Angenehm_30_MZP4	1	6	3,00	1,287
Luftqualität_Angenehm_30_MZP5	1	6	2,78	1,436
Luftqualität_Angenehm_30_MZP6	1	7	3,06	1,372
Luftqualität_Angenehm_33_MZP1	1	7	2,86	1,743
Luftqualität_Angenehm_33_MZP2	1	7	2,86	1,823
Luftqualität_Angenehm_33_MZP3	1	6	2,64	1,515
Luftqualität_Angenehm_33_MZP4	1	7	2,69	1,618
Luftqualität_Angenehm_33_MZP5	1	7	2,75	1,948
Luftqualität_Angenehm_33_MZP6	1	7	3,22	2,085
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP1	1	5	1,72	0,914
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP2	1	5	1,69	0,980
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP3	1	4	1,53	0,774
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP4	1	5	1,72	1,059
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP5	1	4	1,61	0,838
Luftqualität_Akzeptanz_24_MZP6	1	4	1,53	0,810
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP1	1	5	2,33	0,956
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP2	1	5	2,25	1,025
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP3	1	5	2,31	1,009
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP4	1	5	1,92	1,025
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP5	1	5	2,67	1,242
Luftqualität_Akzeptanz_27_MZP6	1	6	2,56	1,443
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP1	1	6	3,25	1,131
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP2	1	6	3,19	1,142
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP3	1	6	3,33	1,352
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP4	1	6	3,33	1,434
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP5	1	6	3,67	1,549
Luftqualität_Akzeptanz_30_MZP6	1	6	3,61	1,400
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP1	1	6	4,19	1,431
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP2	2	6	4,44	1,501
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP3	1	6	4,28	1,614
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP4	2	6	4,22	1,476
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP5	2	6	4,67	1,331
Luftqualität_Akzeptanz_33_MZP6	2	6	4,44	1,463
Luftqualität_Erträglich_24_MZP1	1	3	1,22	0,485
Luftqualität_Erträglich_24_MZP2	1	3	1,28	0,566
Luftqualität_Erträglich_24_MZP3	1	2	1,14	0,351
Luftqualität_Erträglich_24_MZP4	1	3	1,17	0,507
Luftqualität_Erträglich_24_MZP5	1	3	1,17	0,447
Luftqualität_Erträglich_24_MZP6	1	2	1,14	0,351
Luftqualität_Erträglich_27_MZP1	1	4	1,58	0,692
Luftqualität_Erträglich_27_MZP2	1	4	1,61	0,728
Luftqualität_Erträglich_27_MZP3	1	4	1,56	0,773
Luftqualität_Erträglich_27_MZP4	1	4	1,44	0,695
Luftqualität_Erträglich_27_MZP5	1	4	1,81	0,786
Luftqualität_Erträglich_27_MZP6	1	5	1,83	1,000
Luftqualität_Erträglich_30_MZP1	1	5	2,17	0,971
Luftqualität_Erträglich_30_MZP2	1	5	2,22	0,959
Luftqualität_Erträglich_30_MZP3	1	5	2,50	1,108
Luftqualität_Erträglich_30_MZP4	1	5	2,39	1,076
Luftqualität_Erträglich_30_MZP5	1	5	2,67	1,331
Luftqualität_Erträglich_30_MZP6	1	5	2,50	1,183
Luftqualität_Erträglich_33_MZP1	1	5	3,00	1,242
Luftqualität_Erträglich_33_MZP2	1	5	3,42	1,360
Luftqualität_Erträglich_33_MZP3	1	5	3,39	1,358
Luftqualität_Erträglich_33_MZP4	1	5	3,06	1,393
Luftqualität_Erträglich_33_MZP5	1	5	3,50	1,276
Luftqualität_Erträglich_33_MZP6	1	5	3,56	1,319
Zugluft_24_MZP1	1	2	1,97	0,167
Zugluft_24_MZP2	1	2	1,89	0,319

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Zugluft_24_MZP3	1	2	1,86	0,351
Zugluft_24_MZP4	1	2	1,94	0,232
Zugluft_24_MZP5	1	2	1,94	0,232
Zugluft_24_MZP6	1	2	1,97	0,167
Zugluft_27_MZP1	1	2	1,94	0,232
Zugluft_27_MZP2	1	2	1,92	0,280
Zugluft_27_MZP3	1	2	1,94	0,232
Zugluft_27_MZP4	1	2	1,94	0,232
Zugluft_27_MZP5	1	2	1,94	0,232
Zugluft_27_MZP6	1	2	1,97	0,167
Zugluft_30_MZP1	1	2	1,97	0,167
Zugluft_30_MZP2	2	2	2,00	0,000
Zugluft_30_MZP3	2	2	2,00	0,000
Zugluft_30_MZP4	2	2	2,00	0,000
Zugluft_30_MZP5	2	2	2,00	0,000
Zugluft_30_MZP6	2	2	2,00	0,000
Zugluft_33_MZP1	2	2	2,00	0,000
Zugluft_33_MZP2	1	2	1,97	0,167
Zugluft_33_MZP3	1	2	1,97	0,167
Zugluft_33_MZP4	2	2	2,00	0,000
Zugluft_33_MZP5	1	2	1,97	0,167
Zugluft_33_MZP6	1	2	1,97	0,167
Zugluft_Angenehm_24_MZP1	1	3	1,31	0,577
Zugluft_Angenehm_24_MZP2	1	3	1,50	0,697
Zugluft_Angenehm_24_MZP3	1	3	1,31	0,624
Zugluft_Angenehm_24_MZP4	1	4	1,36	0,798
Zugluft_Angenehm_24_MZP5	1	2	1,11	0,319
Zugluft_Angenehm_24_MZP6	1	3	1,17	0,447
Zugluft_Angenehm_27_MZP1	1	4	1,86	0,867
Zugluft_Angenehm_27_MZP2	1	4	1,92	0,874
Zugluft_Angenehm_27_MZP3	1	3	1,56	0,607
Zugluft_Angenehm_27_MZP4	1	3	1,58	0,770
Zugluft_Angenehm_27_MZP5	1	4	1,97	0,878
Zugluft_Angenehm_27_MZP6	1	4	2,00	0,894
Zugluft_Angenehm_30_MZP1	1	5	2,08	1,079
Zugluft_Angenehm_30_MZP2	1	5	2,25	1,131
Zugluft_Angenehm_30_MZP3	1	5	2,25	1,131
Zugluft_Angenehm_30_MZP4	1	4	2,11	1,036
Zugluft_Angenehm_30_MZP5	1	5	2,58	1,131
Zugluft_Angenehm_30_MZP6	1	5	2,53	1,230
Zugluft_Angenehm_33_MZP1	1	5	2,94	1,170
Zugluft_Angenehm_33_MZP2	1	5	3,39	1,498
Zugluft_Angenehm_33_MZP3	1	5	3,33	1,493
Zugluft_Angenehm_33_MZP4	1	5	3,31	1,470
Zugluft_Angenehm_33_MZP5	1	5	3,56	1,382
Zugluft_Angenehm_33_MZP6	1	5	3,39	1,420
Licht_Zufrieden_24_MZP1	1	7	5,36	1,606
Licht_Zufrieden_24_MZP2	1	7	5,39	1,536
Licht_Zufrieden_24_MZP3	1	7	5,44	1,629
Licht_Zufrieden_24_MZP4	1	7	5,31	1,721
Licht_Zufrieden_24_MZP5	1	7	5,64	1,659
Licht_Zufrieden_24_MZP6	1	7	5,56	1,647
Licht_Zufrieden_27_MZP1	1	7	5,00	1,773
Licht_Zufrieden_27_MZP2	1	7	5,11	1,703
Licht_Zufrieden_27_MZP3	1	7	5,17	1,732
Licht_Zufrieden_27_MZP4	1	7	5,42	1,538
Licht_Zufrieden_27_MZP5	1	7	4,94	1,820
Licht_Zufrieden_27_MZP6	1	7	5,33	1,724
Licht_Zufrieden_30_MZP1	1	7	5,14	1,759
Licht_Zufrieden_30_MZP2	1	7	5,22	1,623
Licht_Zufrieden_30_MZP3	1	7	5,22	1,551
Licht_Zufrieden_30_MZP4	2	7	5,44	1,382
Licht_Zufrieden_30_MZP5	1	7	5,28	1,579
Licht_Zufrieden_30_MZP6	1	7	5,28	1,767
Licht_Zufrieden_33_MZP1	1	7	5,17	1,920
Licht_Zufrieden_33_MZP2	1	7	5,25	1,697
Licht_Zufrieden_33_MZP3	1	7	5,03	1,934
Licht_Zufrieden_33_MZP4	1	7	5,44	1,443
Licht_Zufrieden_33_MZP5	1	7	5,31	1,670
Licht_Zufrieden_33_MZP6	1	7	5,22	1,853

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Licht_Hell_24_MZP1	3	7	5,42	1,339
Licht_Hell_24_MZP2	0	7	5,22	1,658
Licht_Hell_24_MZP3	3	7	5,58	1,204
Licht_Hell_24_MZP4	0	7	5,50	1,558
Licht_Hell_24_MZP5	3	7	5,72	1,210
Licht_Hell_24_MZP6	3	7	5,72	1,111
Licht_Hell_27_MZP1	1	7	5,47	1,502
Licht_Hell_27_MZP2	3	7	5,56	1,206
Licht_Hell_27_MZP3	1	7	5,53	1,298
Licht_Hell_27_MZP4	1	7	5,56	1,275
Licht_Hell_27_MZP5	1	7	5,44	1,340
Licht_Hell_27_MZP6	0	7	5,44	1,557
Licht_Hell_30_MZP1	1	7	5,19	1,431
Licht_Hell_30_MZP2	3	7	5,50	1,207
Licht_Hell_30_MZP3	1	7	5,56	1,423
Licht_Hell_30_MZP4	3	7	5,64	1,046
Licht_Hell_30_MZP5	3	7	5,81	1,215
Licht_Hell_30_MZP6	0	7	5,61	1,573
Licht_Hell_33_MZP1	1	7	5,33	1,512
Licht_Hell_33_MZP2	2	7	5,53	1,362
Licht_Hell_33_MZP3	1	7	5,58	1,317
Licht_Hell_33_MZP4	0	7	5,44	1,443
Licht_Hell_33_MZP5	3	7	5,72	1,137
Licht_Hell_33_MZP6	3	7	5,67	1,265
Licht_Angenehm_24_MZP1	1	7	5,17	1,558
Licht_Angenehm_24_MZP2	1	7	4,92	1,592
Licht_Angenehm_24_MZP3	1	7	5,25	1,645
Licht_Angenehm_24_MZP4	1	7	5,22	1,775
Licht_Angenehm_24_MZP5	1	7	5,28	1,734
Licht_Angenehm_24_MZP6	1	7	5,25	1,779
Licht_Angenehm_27_MZP1	1	7	4,89	1,801
Licht_Angenehm_27_MZP2	1	7	4,83	1,612
Licht_Angenehm_27_MZP3	1	7	4,94	1,672
Licht_Angenehm_27_MZP4	1	7	5,08	1,713
Licht_Angenehm_27_MZP5	1	7	4,67	1,757
Licht_Angenehm_27_MZP6	1	7	5,19	1,737
Licht_Angenehm_30_MZP1	2	7	4,86	1,457
Licht_Angenehm_30_MZP2	2	7	4,92	1,519
Licht_Angenehm_30_MZP3	1	7	4,83	1,699
Licht_Angenehm_30_MZP4	2	7	5,03	1,424
Licht_Angenehm_30_MZP5	1	7	4,94	1,689
Licht_Angenehm_30_MZP6	1	7	4,89	1,785
Licht_Angenehm_33_MZP1	1	7	4,61	1,644
Licht_Angenehm_33_MZP2	1	7	4,97	1,647
Licht_Angenehm_33_MZP3	1	7	4,89	1,801
Licht_Angenehm_33_MZP4	1	7	5,17	1,464
Licht_Angenehm_33_MZP5	1	7	5,08	1,663
Licht_Angenehm_33_MZP6	1	7	5,11	1,833
Lichtfarbe_24_MZP1	1	7	4,00	1,146
Lichtfarbe_24_MZP2	1	6	4,00	1,242
Lichtfarbe_24_MZP3	1	7	4,36	1,457
Lichtfarbe_24_MZP4	1	7	4,03	1,483
Lichtfarbe_24_MZP5	1	7	4,08	1,500
Lichtfarbe_24_MZP6	1	6	3,92	1,360
Lichtfarbe_27_MZP1	1	7	4,28	1,344
Lichtfarbe_27_MZP2	1	6	4,00	1,394
Lichtfarbe_27_MZP3	1	7	4,03	1,540
Lichtfarbe_27_MZP4	1	6	4,08	1,461
Lichtfarbe_27_MZP5	1	7	4,11	1,652
Lichtfarbe_27_MZP6	1	6	4,11	1,526
Lichtfarbe_30_MZP1	2	7	4,25	1,402
Lichtfarbe_30_MZP2	2	7	4,61	1,536
Lichtfarbe_30_MZP3	1	7	4,61	1,678
Lichtfarbe_30_MZP4	2	7	4,69	1,508
Lichtfarbe_30_MZP5	1	7	4,72	1,649
Lichtfarbe_30_MZP6	1	7	4,69	1,786
Lichtfarbe_33_MZP1	1	7	4,53	1,444
Lichtfarbe_33_MZP2	1	7	4,44	1,520
Lichtfarbe_33_MZP3	1	7	4,50	1,699
Lichtfarbe_33_MZP4	1	7	4,53	1,483

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Lichtfarbe_33_MZP5	1	7	4,47	1,647
Lichtfarbe_33_MZP6	1	7	4,53	1,647
Licht_Dimmung_24_MZP1	0	6	3,58	1,422
Licht_Dimmung_24_MZP2	0	6	3,50	1,483
Licht_Dimmung_24_MZP3	0	6	3,75	1,317
Licht_Dimmung_24_MZP4	1	7	3,72	1,301
Licht_Dimmung_24_MZP5	1	6	3,81	1,283
Licht_Dimmung_24_MZP6	1	6	3,75	1,381
Licht_Dimmung_27_MZP1	1	7	3,72	1,344
Licht_Dimmung_27_MZP2	0	7	3,64	1,477
Licht_Dimmung_27_MZP3	0	7	3,67	1,474
Licht_Dimmung_27_MZP4	0	7	4,00	1,414
Licht_Dimmung_27_MZP5	1	7	3,83	1,276
Licht_Dimmung_27_MZP6	1	7	4,03	1,362
Licht_Dimmung_30_MZP1	0	6	3,75	1,556
Licht_Dimmung_30_MZP2	1	7	3,89	1,582
Licht_Dimmung_30_MZP3	1	7	3,64	1,533
Licht_Dimmung_30_MZP4	1	7	3,58	1,519
Licht_Dimmung_30_MZP5	1	7	3,64	1,743
Licht_Dimmung_30_MZP6	0	7	3,89	1,894
Licht_Dimmung_33_MZP1	0	6	3,78	1,312
Licht_Dimmung_33_MZP2	1	6	3,72	1,085
Licht_Dimmung_33_MZP3	1	7	3,94	1,453
Licht_Dimmung_33_MZP4	1	7	4,14	1,355
Licht_Dimmung_33_MZP5	1	7	4,06	1,548
Licht_Dimmung_33_MZP6	0	6	3,56	1,731
Licht_Natürlichkeit_24_MZP1	1	7	3,19	1,582
Licht_Natürlichkeit_24_MZP2	1	7	3,36	1,376
Licht_Natürlichkeit_24_MZP3	1	7	3,78	1,514
Licht_Natürlichkeit_24_MZP4	1	7	3,50	1,320
Licht_Natürlichkeit_24_MZP5	1	6	3,42	1,519
Licht_Natürlichkeit_24_MZP6	1	7	3,44	1,611
Licht_Natürlichkeit_27_MZP1	1	7	2,86	1,291
Licht_Natürlichkeit_27_MZP2	1	5	3,14	1,268
Licht_Natürlichkeit_27_MZP3	1	6	3,19	1,508
Licht_Natürlichkeit_27_MZP4	1	6	3,31	1,390
Licht_Natürlichkeit_27_MZP5	1	6	3,31	1,431
Licht_Natürlichkeit_27_MZP6	1	6	3,25	1,317
Licht_Natürlichkeit_30_MZP1	1	7	3,19	1,527
Licht_Natürlichkeit_30_MZP2	1	7	3,56	1,715
Licht_Natürlichkeit_30_MZP3	1	7	3,11	1,450
Licht_Natürlichkeit_30_MZP4	1	7	3,44	1,576
Licht_Natürlichkeit_30_MZP5	1	7	3,33	1,740
Licht_Natürlichkeit_30_MZP6	1	7	3,53	1,576
Licht_Natürlichkeit_33_MZP1	1	6	2,89	1,304
Licht_Natürlichkeit_33_MZP2	1	6	3,22	1,149
Licht_Natürlichkeit_33_MZP3	1	6	3,22	1,376
Licht_Natürlichkeit_33_MZP4	1	7	3,78	1,476
Licht_Natürlichkeit_33_MZP5	1	7	3,53	1,576
Licht_Natürlichkeit_33_MZP6	1	7	3,42	1,610
Lichtpräferenz_24_MZP1	1	6	3,89	0,950
Lichtpräferenz_24_MZP2	1	7	3,94	1,013
Lichtpräferenz_24_MZP3	2	5	3,97	0,654
Lichtpräferenz_24_MZP4	3	7	4,17	0,775
Lichtpräferenz_24_MZP5	1	6	3,92	0,874
Lichtpräferenz_24_MZP6	1	5	3,92	0,806
Lichtpräferenz_27_MZP1	1	7	3,86	1,313
Lichtpräferenz_27_MZP2	1	7	3,94	1,170
Lichtpräferenz_27_MZP3	1	7	3,97	1,276
Lichtpräferenz_27_MZP4	1	7	4,00	1,121
Lichtpräferenz_27_MZP5	1	7	4,14	1,268
Lichtpräferenz_27_MZP6	1	7	4,03	1,108
Lichtpräferenz_30_MZP1	1	7	4,17	1,207
Lichtpräferenz_30_MZP2	1	7	3,92	1,180
Lichtpräferenz_30_MZP3	1	6	3,81	1,215
Lichtpräferenz_30_MZP4	1	6	3,81	1,091
Lichtpräferenz_30_MZP5	1	6	3,78	1,312
Lichtpräferenz_30_MZP6	1	7	3,86	1,268
Lichtpräferenz_33_MZP1	1	7	4,19	1,238
Lichtpräferenz_33_MZP2	1	6	3,97	1,108

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Lichtpräferenz_33_MZP3	1	7	4,03	1,276
Lichtpräferenz_33_MZP4	1	6	3,86	0,961
Lichtpräferenz_33_MZP5	1	6	3,83	1,000
Lichtpräferenz_33_MZP6	1	6	3,92	1,052
Akustik_zufrieden_24_MZP1	1	7	5,11	1,968
Akustik_zufrieden_24_MZP2	1	7	5,14	1,885
Akustik_zufrieden_24_MZP3	1	7	5,31	1,880
Akustik_zufrieden_24_MZP4	1	7	5,06	1,985
Akustik_zufrieden_24_MZP5	1	7	5,03	2,049
Akustik_zufrieden_24_MZP6	1	7	5,19	1,864
Akustik_zufrieden_27_MZP1	1	7	5,08	1,991
Akustik_zufrieden_27_MZP2	1	7	4,97	1,934
Akustik_zufrieden_27_MZP3	1	7	5,03	2,035
Akustik_zufrieden_27_MZP4	1	7	4,94	2,042
Akustik_zufrieden_27_MZP5	1	7	4,94	2,028
Akustik_zufrieden_27_MZP6	1	7	5,00	2,056
Akustik_zufrieden_30_MZP1	1	7	4,92	1,933
Akustik_zufrieden_30_MZP2	1	7	4,78	2,085
Akustik_zufrieden_30_MZP3	1	7	5,11	1,909
Akustik_zufrieden_30_MZP4	1	7	5,14	1,839
Akustik_zufrieden_30_MZP5	1	7	5,06	2,042
Akustik_zufrieden_30_MZP6	1	7	5,14	2,045
Akustik_zufrieden_33_MZP1	1	7	5,11	2,095
Akustik_zufrieden_33_MZP2	1	7	5,08	2,062
Akustik_zufrieden_33_MZP3	1	7	5,08	2,062
Akustik_zufrieden_33_MZP4	1	7	4,97	2,007
Akustik_zufrieden_33_MZP5	1	7	4,97	2,145
Akustik_zufrieden_33_MZP6	1	7	5,08	2,075
Akustik_angenehm_24_MZP1	1	7	4,97	1,934
Akustik_angenehm_24_MZP2	1	7	5,03	1,934
Akustik_angenehm_24_MZP3	1	7	5,22	1,944
Akustik_angenehm_24_MZP4	1	7	4,97	2,021
Akustik_angenehm_24_MZP5	1	7	5,06	2,013
Akustik_angenehm_24_MZP6	1	7	5,08	2,005
Akustik_angenehm_27_MZP1	1	7	4,92	2,062
Akustik_angenehm_27_MZP2	1	7	5,00	1,912
Akustik_angenehm_27_MZP3	1	7	4,97	1,949
Akustik_angenehm_27_MZP4	1	7	4,89	2,067
Akustik_angenehm_27_MZP5	1	7	4,92	2,034
Akustik_angenehm_27_MZP6	1	7	4,94	2,042
Akustik_angenehm_30_MZP1	1	7	4,64	2,031
Akustik_angenehm_30_MZP2	1	7	4,69	1,983
Akustik_angenehm_30_MZP3	1	7	5,03	2,007
Akustik_angenehm_30_MZP4	1	7	5,06	1,835
Akustik_angenehm_30_MZP5	1	7	4,94	1,999
Akustik_angenehm_30_MZP6	1	7	5,06	1,970
Akustik_angenehm_33_MZP1	1	7	4,89	1,982
Akustik_angenehm_33_MZP2	1	7	5,06	2,028
Akustik_angenehm_33_MZP3	1	7	5,14	2,045
Akustik_angenehm_33_MZP4	1	7	5,03	2,049
Akustik_angenehm_33_MZP5	1	7	4,92	2,156
Akustik_angenehm_33_MZP6	1	7	5,06	2,097
Akustik_Lautheit_24_MZP1	1	7	4,86	1,959
Akustik_Lautheit_24_MZP2	1	7	4,92	1,933
Akustik_Lautheit_24_MZP3	1	7	4,92	2,048
Akustik_Lautheit_24_MZP4	1	7	4,86	2,002
Akustik_Lautheit_24_MZP5	1	7	4,97	2,035
Akustik_Lautheit_24_MZP6	1	7	4,94	1,970
Akustik_Lautheit_27_MZP1	1	7	4,83	2,035
Akustik_Lautheit_27_MZP2	1	7	4,75	2,075
Akustik_Lautheit_27_MZP3	1	7	4,97	2,007
Akustik_Lautheit_27_MZP4	1	7	4,83	2,077
Akustik_Lautheit_27_MZP5	1	7	4,81	2,054
Akustik_Lautheit_27_MZP6	1	7	4,75	2,034
Akustik_Lautheit_30_MZP1	1	7	4,44	1,934
Akustik_Lautheit_30_MZP2	1	7	4,61	1,961
Akustik_Lautheit_30_MZP3	1	7	4,83	2,021
Akustik_Lautheit_30_MZP4	1	7	4,94	1,941
Akustik_Lautheit_30_MZP5	1	7	4,94	2,028
Akustik_Lautheit_30_MZP6	1	7	5,00	2,014

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Akustik_Lautheit_33_MZP1	1	7	4,67	1,957
Akustik_Lautheit_33_MZP2	1	7	5,03	1,978
Akustik_Lautheit_33_MZP3	1	7	5,03	2,007
Akustik_Lautheit_33_MZP4	1	7	4,92	2,075
Akustik_Lautheit_33_MZP5	1	7	4,83	2,197
Akustik_Lautheit_33_MZP6	1	7	4,86	2,113
Akustik_Störgrad_24_MZP1	1	7	4,92	2,005
Akustik_Störgrad_24_MZP2	1	7	5,03	1,905
Akustik_Störgrad_24_MZP3	1	7	5,03	1,949
Akustik_Störgrad_24_MZP4	1	7	5,00	1,971
Akustik_Störgrad_24_MZP5	1	7	5,06	1,926
Akustik_Störgrad_24_MZP6	1	7	5,00	1,942
Akustik_Störgrad_27_MZP1	1	7	5,00	1,882
Akustik_Störgrad_27_MZP2	1	7	5,11	1,939
Akustik_Störgrad_27_MZP3	1	7	5,03	2,021
Akustik_Störgrad_27_MZP4	1	7	5,00	2,042
Akustik_Störgrad_27_MZP5	1	7	5,03	1,993
Akustik_Störgrad_27_MZP6	1	7	4,92	2,034
Akustik_Störgrad_30_MZP1	1	7	4,86	2,031
Akustik_Störgrad_30_MZP2	1	7	4,89	1,997
Akustik_Störgrad_30_MZP3	1	7	5,08	1,857
Akustik_Störgrad_30_MZP4	1	7	5,00	1,867
Akustik_Störgrad_30_MZP5	1	7	5,00	1,971
Akustik_Störgrad_30_MZP6	1	7	5,08	1,948
Akustik_Störgrad_33_MZP1	1	7	4,97	1,934
Akustik_Störgrad_33_MZP2	1	7	5,17	1,978
Akustik_Störgrad_33_MZP3	1	7	5,14	1,973
Akustik_Störgrad_33_MZP4	1	7	4,94	2,056
Akustik_Störgrad_33_MZP5	1	7	4,92	2,170
Akustik_Störgrad_33_MZP6	1	7	4,94	2,042
Akustik_Präferenz_24_MZP1	3	7	4,72	1,003
Akustik_Präferenz_24_MZP2	3	7	4,47	0,736
Akustik_Präferenz_24_MZP3	1	7	4,53	1,082
Akustik_Präferenz_24_MZP4	3	7	4,58	0,906
Akustik_Präferenz_24_MZP5	1	7	4,42	1,025
Akustik_Präferenz_24_MZP6	3	7	4,69	0,980
Akustik_Präferenz_27_MZP1	3	7	4,78	1,098
Akustik_Präferenz_27_MZP2	3	7	4,56	0,939
Akustik_Präferenz_27_MZP3	3	7	4,61	0,903
Akustik_Präferenz_27_MZP4	3	7	4,56	0,939
Akustik_Präferenz_27_MZP5	3	7	4,58	0,967
Akustik_Präferenz_27_MZP6	3	7	4,56	0,998
Akustik_Präferenz_30_MZP1	3	7	4,86	1,125
Akustik_Präferenz_30_MZP2	3	7	4,75	1,052
Akustik_Präferenz_30_MZP3	3	7	4,64	0,931
Akustik_Präferenz_30_MZP4	3	7	4,61	0,994
Akustik_Präferenz_30_MZP5	3	7	4,56	1,081
Akustik_Präferenz_30_MZP6	3	7	4,61	1,022
Akustik_Präferenz_33_MZP1	4	7	4,72	0,974
Akustik_Präferenz_33_MZP2	3	7	4,58	0,967
Akustik_Präferenz_33_MZP3	3	7	4,56	0,998
Akustik_Präferenz_33_MZP4	4	7	4,47	0,810
Akustik_Präferenz_33_MZP5	3	7	4,61	1,050
Akustik_Präferenz_33_MZP6	3	7	4,56	0,998

Tabelle F-2 Deskriptive Statistiken zu den subjektiven Befindlichkeiten.

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
KSS_24_MZP1	1	9	4,39	1,961
KSS_24_MZP2	1	9	4,94	2,267
KSS_24_MZP3	1	9	4,61	2,441
KSS_24_MZP4	1	8	3,44	1,919
KSS_24_MZP5	1	9	4,92	2,454
KSS_24_MZP6	1	9	4,31	2,482
KSS_27_MZP1	1	8	4,28	1,951
KSS_27_MZP2	2	9	5,33	2,111

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
KSS_27_MZP3	1	8	4,44	1,963
KSS_27_MZP4	1	7	3,58	1,948
KSS_27_MZP5	1	9	5,25	2,465
KSS_27_MZP6	1	8	4,50	2,118
KSS_30_MZP1	1	7	4,64	2,031
KSS_30_MZP2	2	9	5,58	2,260
KSS_30_MZP3	1	9	4,69	2,040
KSS_30_MZP4	1	9	3,97	1,828
KSS_30_MZP5	1	9	5,36	2,167
KSS_30_MZP6	2	9	4,97	2,035
KSS_33_MZP1	1	8	4,86	2,167
KSS_33_MZP2	1	9	6,06	2,280
KSS_33_MZP3	1	9	5,58	2,273
KSS_33_MZP4	1	9	4,42	2,183
KSS_33_MZP5	2	9	5,94	2,229
KSS_33_MZP6	1	9	5,03	2,274
EZ_gespannt_24_MZP1	1	6	2,14	1,291
EZ_gespannt_24_MZP2	1	3	1,58	0,806
EZ_gespannt_24_MZP3	1	5	1,78	1,098
EZ_gespannt_24_MZP4	1	4	1,67	0,828
EZ_gespannt_24_MZP5	1	5	1,69	0,951
EZ_gespannt_24_MZP6	1	9	5,03	2,274
EZ_gespannt_27_MZP1	1	5	2,39	1,293
EZ_gespannt_27_MZP2	1	5	1,78	1,072
EZ_gespannt_27_MZP3	1	5	2,17	1,231
EZ_gespannt_27_MZP4	1	5	1,75	1,025
EZ_gespannt_27_MZP5	1	4	1,92	0,937
EZ_gespannt_27_MZP6	1	6	2,06	1,393
EZ_gespannt_30_MZP1	1	4	1,81	1,037
EZ_gespannt_30_MZP2	1	5	1,75	1,025
EZ_gespannt_30_MZP3	1	5	1,81	1,064
EZ_gespannt_30_MZP4	1	5	1,64	0,899
EZ_gespannt_30_MZP5	1	5	1,81	1,117
EZ_gespannt_30_MZP6	1	5	2,00	1,146
EZ_gespannt_33_MZP1	1	5	2,25	1,442
EZ_gespannt_33_MZP2	1	6	1,89	1,166
EZ_gespannt_33_MZP3	1	6	1,97	1,362
EZ_gespannt_33_MZP4	1	4	1,86	1,018
EZ_gespannt_33_MZP5	1	6	2,03	1,276
EZ_gespannt_33_MZP6	1	6	1,86	1,246
EZ_schläfrig_24_MZP1	1	6	2,75	1,461
EZ_schläfrig_24_MZP2	1	6	3,28	1,632
EZ_schläfrig_24_MZP3	1	6	3,03	1,612
EZ_schläfrig_24_MZP4	1	6	2,58	1,381
EZ_schläfrig_24_MZP5	1	6	3,06	1,620
EZ_schläfrig_24_MZP6	1	6	2,83	1,797
EZ_schläfrig_27_MZP1	1	6	2,64	1,417
EZ_schläfrig_27_MZP2	1	6	3,14	1,457
EZ_schläfrig_27_MZP3	1	6	2,86	1,457
EZ_schläfrig_27_MZP4	1	6	2,39	1,400
EZ_schläfrig_27_MZP5	1	6	3,58	1,556
EZ_schläfrig_27_MZP6	1	6	2,89	1,687
EZ_schläfrig_30_MZP1	1	6	2,42	1,156
EZ_schläfrig_30_MZP2	1	6	3,33	1,673
EZ_schläfrig_30_MZP3	1	6	3,08	1,574
EZ_schläfrig_30_MZP4	1	6	2,72	1,485
EZ_schläfrig_30_MZP5	1	6	3,72	1,667
EZ_schläfrig_30_MZP6	1	6	3,33	1,639
EZ_schläfrig_33_MZP1	1	6	3,14	1,552
EZ_schläfrig_33_MZP2	2	6	4,11	1,489
EZ_schläfrig_33_MZP3	1	6	3,72	1,649
EZ_schläfrig_33_MZP4	1	6	3,28	1,750
EZ_schläfrig_33_MZP5	1	6	4,03	1,647
EZ_schläfrig_33_MZP6	1	6	3,44	1,827
EZ_beliebt_24_MZP1	1	5	3,36	1,222
EZ_beliebt_24_MZP2	1	5	3,14	1,175
EZ_beliebt_24_MZP3	1	6	3,00	1,512
EZ_beliebt_24_MZP4	1	5	3,17	1,298
EZ_beliebt_24_MZP5	1	6	2,78	1,333
EZ_beliebt_24_MZP6	1	5	2,64	1,397

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_beliebt_27_MZP1	1	6	3,03	1,320
EZ_beliebt_27_MZP2	1	6	2,81	1,348
EZ_beliebt_27_MZP3	1	6	2,83	1,320
EZ_beliebt_27_MZP4	1	5	2,83	1,231
EZ_beliebt_27_MZP5	1	6	2,72	1,365
EZ_beliebt_27_MZP6	1	6	2,92	1,339
EZ_beliebt_30_MZP1	1	5	2,97	1,341
EZ_beliebt_30_MZP2	1	6	3,00	1,414
EZ_beliebt_30_MZP3	1	6	2,94	1,433
EZ_beliebt_30_MZP4	1	6	3,03	1,383
EZ_beliebt_30_MZP5	1	6	2,83	1,320
EZ_beliebt_30_MZP6	1	6	2,94	1,330
EZ_beliebt_33_MZP1	1	5	2,42	1,156
EZ_beliebt_33_MZP2	1	5	2,28	1,137
EZ_beliebt_33_MZP3	1	5	2,19	1,283
EZ_beliebt_33_MZP4	1	5	2,61	1,153
EZ_beliebt_33_MZP5	1	6	2,39	1,271
EZ_beliebt_33_MZP6	1	6	2,33	1,394
EZ_kraftvoll_24_MZP1	1	6	3,50	1,342
EZ_kraftvoll_24_MZP2	1	5	2,92	1,273
EZ_kraftvoll_24_MZP3	1	6	2,92	1,422
EZ_kraftvoll_24_MZP4	1	5	3,11	1,282
EZ_kraftvoll_24_MZP5	1	6	2,86	1,437
EZ_kraftvoll_24_MZP6	1	5	3,00	1,352
EZ_kraftvoll_27_MZP1	1	6	3,39	1,400
EZ_kraftvoll_27_MZP2	1	5	2,81	1,261
EZ_kraftvoll_27_MZP3	1	5	3,08	1,180
EZ_kraftvoll_27_MZP4	1	6	3,17	1,363
EZ_kraftvoll_27_MZP5	1	5	2,50	1,231
EZ_kraftvoll_27_MZP6	1	5	2,69	1,411
EZ_kraftvoll_30_MZP1	1	6	3,17	1,298
EZ_kraftvoll_30_MZP2	1	6	2,83	1,320
EZ_kraftvoll_30_MZP3	1	6	2,69	1,305
EZ_kraftvoll_30_MZP4	1	6	3,00	1,434
EZ_kraftvoll_30_MZP5	1	5	2,17	1,207
EZ_kraftvoll_30_MZP6	1	5	2,39	1,337
EZ_kraftvoll_33_MZP1	1	5	2,72	1,279
EZ_kraftvoll_33_MZP2	1	5	2,19	1,238
EZ_kraftvoll_33_MZP3	1	6	2,31	1,327
EZ_kraftvoll_33_MZP4	1	5	2,50	1,254
EZ_kraftvoll_33_MZP5	1	5	2,06	1,120
EZ_kraftvoll_33_MZP6	1	5	2,36	1,291
EZ_gutgelaunt_24_MZP1	1	6	3,61	1,293
EZ_gutgelaunt_24_MZP2	1	5	3,06	1,120
EZ_gutgelaunt_24_MZP3	1	6	2,97	1,483
EZ_gutgelaunt_24_MZP4	1	6	3,25	1,228
EZ_gutgelaunt_24_MZP5	1	6	3,28	1,365
EZ_gutgelaunt_24_MZP6	1	6	3,58	1,296
EZ_gutgelaunt_27_MZP1	1	6	3,58	1,360
EZ_gutgelaunt_27_MZP2	1	5	3,03	1,298
EZ_gutgelaunt_27_MZP3	1	6	3,33	1,414
EZ_gutgelaunt_27_MZP4	1	5	3,19	1,283
EZ_gutgelaunt_27_MZP5	1	6	2,69	1,431
EZ_gutgelaunt_27_MZP6	1	6	2,89	1,469
EZ_gutgelaunt_30_MZP1	1	6	3,81	1,470
EZ_gutgelaunt_30_MZP2	1	6	3,31	1,527
EZ_gutgelaunt_30_MZP3	1	6	3,14	1,457
EZ_gutgelaunt_30_MZP4	1	6	3,22	1,333
EZ_gutgelaunt_30_MZP5	1	5	2,67	1,219
EZ_gutgelaunt_30_MZP6	1	6	3,19	1,390
EZ_gutgelaunt_33_MZP1	1	6	2,69	1,261
EZ_gutgelaunt_33_MZP2	1	5	2,58	1,273
EZ_gutgelaunt_33_MZP3	1	6	2,36	1,355
EZ_gutgelaunt_33_MZP4	1	5	2,58	1,228
EZ_gutgelaunt_33_MZP5	1	6	2,06	1,330
EZ_gutgelaunt_33_MZP6	1	6	2,50	1,444
EZ_routiniert_24_MZP1	1	6	4,28	1,579
EZ_routiniert_24_MZP2	1	6	4,83	1,320
EZ_routiniert_24_MZP3	1	6	4,81	1,191
EZ_routiniert_24_MZP4	1	6	4,67	1,373

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_routiniert_24_MZP5	1	6	4,56	1,382
EZ_routiniert_24_MZP6	1	6	4,69	1,431
EZ_routiniert_27_MZP1	1	6	3,67	1,414
EZ_routiniert_27_MZP2	1	6	4,03	1,521
EZ_routiniert_27_MZP3	1	6	4,36	1,457
EZ_routiniert_27_MZP4	1	6	4,14	1,533
EZ_routiniert_27_MZP5	1	6	4,31	1,411
EZ_routiniert_27_MZP6	1	6	4,25	1,461
EZ_routiniert_30_MZP1	1	6	4,22	1,623
EZ_routiniert_30_MZP2	1	6	4,64	1,246
EZ_routiniert_30_MZP3	1	6	4,56	1,463
EZ_routiniert_30_MZP4	1	6	4,47	1,540
EZ_routiniert_30_MZP5	1	6	4,67	1,474
EZ_routiniert_30_MZP6	1	6	4,61	1,420
EZ_routiniert_33_MZP1	1	6	3,36	1,515
EZ_routiniert_33_MZP2	1	6	3,81	1,653
EZ_routiniert_33_MZP3	1	6	4,22	1,416
EZ_routiniert_33_MZP4	1	6	4,28	1,504
EZ_routiniert_33_MZP5	1	6	4,19	1,470
EZ_routiniert_33_MZP6	1	6	4,36	1,291
EZ_einsam_24_MZP1	1	3	1,42	0,732
EZ_einsam_24_MZP2	1	4	1,50	0,811
EZ_einsam_24_MZP3	1	4	1,42	0,732
EZ_einsam_24_MZP4	1	4	1,47	0,845
EZ_einsam_24_MZP5	1	4	1,50	0,845
EZ_einsam_24_MZP6	1	4	1,47	0,810
EZ_einsam_27_MZP1	1	6	1,67	1,121
EZ_einsam_27_MZP2	1	4	1,56	0,969
EZ_einsam_27_MZP3	1	4	1,56	0,877
EZ_einsam_27_MZP4	1	3	1,42	0,732
EZ_einsam_27_MZP5	1	5	1,61	1,076
EZ_einsam_27_MZP6	1	4	1,56	0,909
EZ_einsam_30_MZP1	1	3	1,36	0,762
EZ_einsam_30_MZP2	1	4	1,42	0,841
EZ_einsam_30_MZP3	1	4	1,47	0,845
EZ_einsam_30_MZP4	1	4	1,47	0,910
EZ_einsam_30_MZP5	1	6	1,56	1,081
EZ_einsam_30_MZP6	1	5	1,58	1,079
EZ_einsam_33_MZP1	1	4	1,50	0,811
EZ_einsam_33_MZP2	1	6	1,81	1,390
EZ_einsam_33_MZP3	1	4	1,47	0,774
EZ_einsam_33_MZP4	1	4	1,36	0,723
EZ_einsam_33_MZP5	1	6	1,56	1,157
EZ_einsam_33_MZP6	1	6	1,72	1,210
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP1	1	6	3,69	1,283
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP2	1	6	3,11	1,304
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP3	1	5	2,97	1,404
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP4	1	6	3,47	1,383
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP5	1	5	2,83	1,276
EZ_anstrengungsbereit_24_MZP6	1	5	2,64	1,417
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP1	1	6	3,61	1,420
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP2	1	5	3,06	1,241
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP3	1	5	3,14	1,397
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP4	1	6	3,25	1,381
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP5	1	5	2,42	1,339
EZ_anstrengungsbereit_27_MZP6	1	5	2,53	1,404
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP1	1	6	3,75	1,422
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP2	1	6	3,25	1,296
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP3	1	6	2,94	1,453
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP4	1	5	3,08	1,317
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP5	1	6	2,56	1,340
EZ_anstrengungsbereit_30_MZP6	1	5	2,28	1,233
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP1	1	6	2,97	1,424
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP2	1	5	2,47	1,320
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP3	1	6	2,19	1,348
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP4	1	6	2,83	1,444
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP5	1	5	2,08	1,251
EZ_anstrengungsbereit_33_MZP6	1	4	2,08	1,131
EZ_unbefangen_24_MZP1	1	6	3,72	1,323
EZ_unbefangen_24_MZP2	1	6	3,11	1,369

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_unbefangen_24_MZP3	1	6	2,83	1,444
EZ_unbefangen_24_MZP4	1	6	3,08	1,481
EZ_unbefangen_24_MZP5	1	5	2,81	1,411
EZ_unbefangen_24_MZP6	1	6	2,75	1,538
EZ_unbefangen_27_MZP1	1	6	3,56	1,463
EZ_unbefangen_27_MZP2	1	6	2,97	1,341
EZ_unbefangen_27_MZP3	1	6	3,17	1,342
EZ_unbefangen_27_MZP4	1	6	3,33	1,531
EZ_unbefangen_27_MZP5	1	6	2,92	1,402
EZ_unbefangen_27_MZP6	1	6	2,92	1,422
EZ_unbefangen_30_MZP1	1	6	3,31	1,431
EZ_unbefangen_30_MZP2	1	6	3,28	1,579
EZ_unbefangen_30_MZP3	1	6	2,89	1,635
EZ_unbefangen_30_MZP4	1	6	3,19	1,546
EZ_unbefangen_30_MZP5	1	6	2,75	1,481
EZ_unbefangen_30_MZP6	1	6	2,75	1,519
EZ_unbefangen_33_MZP1	1	6	3,17	1,483
EZ_unbefangen_33_MZP2	1	6	2,69	1,369
EZ_unbefangen_33_MZP3	1	5	2,83	1,363
EZ_unbefangen_33_MZP4	1	6	2,89	1,369
EZ_unbefangen_33_MZP5	1	5	2,56	1,132
EZ_unbefangen_33_MZP6	1	5	2,58	1,381
EZ_energiegeladen_24_MZP1	1	6	3,17	1,444
EZ_energiegeladen_24_MZP2	1	5	2,78	1,355
EZ_energiegeladen_24_MZP3	1	6	2,92	1,500
EZ_energiegeladen_24_MZP4	1	6	2,97	1,383
EZ_energiegeladen_24_MZP5	1	6	2,69	1,348
EZ_energiegeladen_24_MZP6	1	5	2,78	1,355
EZ_energiegeladen_27_MZP1	1	6	3,17	1,483
EZ_energiegeladen_27_MZP2	1	5	2,69	1,283
EZ_energiegeladen_27_MZP3	1	6	2,81	1,348
EZ_energiegeladen_27_MZP4	1	6	2,89	1,326
EZ_energiegeladen_27_MZP5	1	5	2,25	1,204
EZ_energiegeladen_27_MZP6	1	5	2,47	1,298
EZ_energiegeladen_30_MZP1	1	6	3,08	1,360
EZ_energiegeladen_30_MZP2	1	5	2,56	1,362
EZ_energiegeladen_30_MZP3	1	5	2,56	1,362
EZ_energiegeladen_30_MZP4	1	6	2,83	1,540
EZ_energiegeladen_30_MZP5	1	6	2,22	1,396
EZ_energiegeladen_30_MZP6	1	6	2,42	1,360
EZ_energiegeladen_33_MZP1	1	5	2,42	1,228
EZ_energiegeladen_33_MZP2	1	6	2,19	1,369
EZ_energiegeladen_33_MZP3	1	6	2,03	1,341
EZ_energiegeladen_33_MZP4	1	5	2,39	1,337
EZ_energiegeladen_33_MZP5	1	4	1,92	1,156
EZ_energiegeladen_33_MZP6	1	5	1,89	1,116
EZ_geachtet_24_MZP1	1	6	3,44	1,275
EZ_geachtet_24_MZP2	1	6	3,53	1,362
EZ_geachtet_24_MZP3	1	6	3,22	1,436
EZ_geachtet_24_MZP4	1	6	3,28	1,301
EZ_geachtet_24_MZP5	1	6	3,11	1,348
EZ_geachtet_24_MZP6	1	6	3,22	1,333
EZ_geachtet_27_MZP1	1	6	3,39	1,315
EZ_geachtet_27_MZP2	1	6	3,33	1,331
EZ_geachtet_27_MZP3	1	6	3,14	1,376
EZ_geachtet_27_MZP4	1	6	2,97	1,276
EZ_geachtet_27_MZP5	1	6	2,78	1,290
EZ_geachtet_27_MZP6	1	6	3,06	1,472
EZ_geachtet_30_MZP1	1	6	3,33	1,265
EZ_geachtet_30_MZP2	1	6	3,22	1,333
EZ_geachtet_30_MZP3	1	6	3,22	1,514
EZ_geachtet_30_MZP4	1	6	3,14	1,417
EZ_geachtet_30_MZP5	1	6	2,97	1,464
EZ_geachtet_30_MZP6	1	6	3,03	1,383
EZ_geachtet_33_MZP1	1	6	3,14	1,417
EZ_geachtet_33_MZP2	1	5	2,72	1,256
EZ_geachtet_33_MZP3	1	6	2,58	1,402
EZ_geachtet_33_MZP4	1	6	2,75	1,422
EZ_geachtet_33_MZP5	1	5	2,44	1,382
EZ_geachtet_33_MZP6	1	6	2,47	1,483

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_heiter_24_MZP1	1	5	3,33	1,121
EZ_heiter_24_MZP2	1	5	2,94	1,241
EZ_heiter_24_MZP3	1	5	2,78	1,290
EZ_heiter_24_MZP4	1	6	3,11	1,260
EZ_heiter_24_MZP5	1	6	2,67	1,242
EZ_heiter_24_MZP6	1	6	3,03	1,383
EZ_heiter_27_MZP1	1	5	3,22	1,290
EZ_heiter_27_MZP2	1	5	2,78	1,290
EZ_heiter_27_MZP3	1	5	3,06	1,218
EZ_heiter_27_MZP4	1	5	3,11	1,282
EZ_heiter_27_MZP5	1	5	2,61	1,225
EZ_heiter_27_MZP6	1	5	2,69	1,215
EZ_heiter_30_MZP1	1	5	3,11	1,260
EZ_heiter_30_MZP2	1	5	3,03	1,276
EZ_heiter_30_MZP3	1	6	2,75	1,273
EZ_heiter_30_MZP4	1	5	2,89	1,304
EZ_heiter_30_MZP5	1	5	2,22	1,098
EZ_heiter_30_MZP6	1	6	2,83	1,424
EZ_heiter_33_MZP1	1	5	2,69	1,037
EZ_heiter_33_MZP2	1	5	2,50	1,207
EZ_heiter_33_MZP3	1	5	2,31	1,091
EZ_heiter_33_MZP4	1	5	2,44	1,157
EZ_heiter_33_MZP5	1	5	2,25	1,105
EZ_heiter_33_MZP6	1	6	2,42	1,317
EZ_ausdauernd_24_MZP1	1	6	3,67	1,171
EZ_ausdauernd_24_MZP2	1	6	3,22	1,355
EZ_ausdauernd_24_MZP3	1	5	3,28	1,386
EZ_ausdauernd_24_MZP4	1	6	3,14	1,334
EZ_ausdauernd_24_MZP5	1	5	3,06	1,094
EZ_ausdauernd_24_MZP6	1	6	3,31	1,348
EZ_ausdauernd_27_MZP1	1	6	3,33	1,512
EZ_ausdauernd_27_MZP2	1	6	2,97	1,383
EZ_ausdauernd_27_MZP3	1	6	3,03	1,362
EZ_ausdauernd_27_MZP4	1	6	3,28	1,485
EZ_ausdauernd_27_MZP5	1	5	2,53	1,362
EZ_ausdauernd_27_MZP6	1	6	2,86	1,552
EZ_ausdauernd_30_MZP1	1	5	3,53	1,134
EZ_ausdauernd_30_MZP2	1	6	3,19	1,431
EZ_ausdauernd_30_MZP3	1	6	2,94	1,413
EZ_ausdauernd_30_MZP4	1	5	3,11	1,260
EZ_ausdauernd_30_MZP5	1	5	2,67	1,121
EZ_ausdauernd_30_MZP6	1	6	3,00	1,331
EZ_ausdauernd_33_MZP1	1	6	2,81	1,348
EZ_ausdauernd_33_MZP2	1	5	2,53	1,298
EZ_ausdauernd_33_MZP3	1	5	2,31	1,142
EZ_ausdauernd_33_MZP4	1	5	2,64	1,291
EZ_ausdauernd_33_MZP5	1	6	2,17	1,254
EZ_ausdauernd_33_MZP6	1	5	2,56	1,252
EZ_sorgenfrei_24_MZP1	1	5	3,39	1,440
EZ_sorgenfrei_24_MZP2	1	6	3,33	1,586
EZ_sorgenfrei_24_MZP3	1	6	3,42	1,628
EZ_sorgenfrei_24_MZP4	1	6	3,50	1,464
EZ_sorgenfrei_24_MZP5	1	6	3,61	1,517
EZ_sorgenfrei_24_MZP6	1	6	3,42	1,422
EZ_sorgenfrei_27_MZP1	1	6	3,31	1,582
EZ_sorgenfrei_27_MZP2	1	6	3,08	1,519
EZ_sorgenfrei_27_MZP3	1	6	3,17	1,424
EZ_sorgenfrei_27_MZP4	1	6	3,19	1,470
EZ_sorgenfrei_27_MZP5	1	6	3,03	1,383
EZ_sorgenfrei_27_MZP6	1	6	3,06	1,433
EZ_sorgenfrei_30_MZP1	1	6	3,50	1,648
EZ_sorgenfrei_30_MZP2	1	6	3,78	1,416
EZ_sorgenfrei_30_MZP3	1	6	3,69	1,546
EZ_sorgenfrei_30_MZP4	1	6	3,69	1,546
EZ_sorgenfrei_30_MZP5	1	6	3,33	1,604
EZ_sorgenfrei_30_MZP6	1	6	3,72	1,504
EZ_sorgenfrei_33_MZP1	1	6	3,11	1,617
EZ_sorgenfrei_33_MZP2	1	6	2,86	1,457
EZ_sorgenfrei_33_MZP3	1	6	2,89	1,469
EZ_sorgenfrei_33_MZP4	1	6	2,61	1,440

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_sorgenfrei_33_MZP5	1	5	2,56	1,362
EZ_sorgenfrei_33_MZP6	1	6	2,75	1,519
EZ_isoliert_24_MZP1	1	6	2,25	1,317
EZ_isoliert_24_MZP2	1	5	2,14	1,397
EZ_isoliert_24_MZP3	1	5	1,92	1,317
EZ_isoliert_24_MZP4	1	5	1,92	1,180
EZ_isoliert_24_MZP5	1	6	2,17	1,464
EZ_isoliert_24_MZP6	1	5	2,03	1,362
EZ_isoliert_27_MZP1	1	6	2,53	1,612
EZ_isoliert_27_MZP2	1	5	2,03	1,320
EZ_isoliert_27_MZP3	1	6	2,19	1,489
EZ_isoliert_27_MZP4	1	6	1,81	1,327
EZ_isoliert_27_MZP5	1	6	2,22	1,456
EZ_isoliert_27_MZP6	1	5	2,14	1,376
EZ_isoliert_30_MZP1	1	6	1,97	1,320
EZ_isoliert_30_MZP2	1	6	2,14	1,457
EZ_isoliert_30_MZP3	1	5	1,86	1,246
EZ_isoliert_30_MZP4	1	5	2,08	1,339
EZ_isoliert_30_MZP5	1	6	2,25	1,381
EZ_isoliert_30_MZP6	1	5	1,86	1,175
EZ_isoliert_33_MZP1	1	6	2,44	1,576
EZ_isoliert_33_MZP2	1	6	2,33	1,454
EZ_isoliert_33_MZP3	1	6	2,22	1,533
EZ_isoliert_33_MZP4	1	6	1,83	1,342
EZ_isoliert_33_MZP5	1	6	2,33	1,690
EZ_isoliert_33_MZP6	1	6	2,44	1,698
EZ_selbstsicher_24_MZP1	2	6	4,19	1,064
EZ_selbstsicher_24_MZP2	1	6	4,08	1,422
EZ_selbstsicher_24_MZP3	1	6	4,00	1,309
EZ_selbstsicher_24_MZP4	1	6	4,00	1,287
EZ_selbstsicher_24_MZP5	1	6	3,72	1,301
EZ_selbstsicher_24_MZP6	1	6	4,00	1,549
EZ_selbstsicher_27_MZP1	1	6	4,00	1,195
EZ_selbstsicher_27_MZP2	1	6	3,67	1,474
EZ_selbstsicher_27_MZP3	1	6	3,81	1,470
EZ_selbstsicher_27_MZP4	1	6	3,72	1,386
EZ_selbstsicher_27_MZP5	1	6	3,47	1,444
EZ_selbstsicher_27_MZP6	1	6	3,64	1,397
EZ_selbstsicher_30_MZP1	1	6	4,19	1,369
EZ_selbstsicher_30_MZP2	1	6	4,00	1,331
EZ_selbstsicher_30_MZP3	1	6	3,89	1,389
EZ_selbstsicher_30_MZP4	1	6	3,86	1,477
EZ_selbstsicher_30_MZP5	1	6	3,61	1,517
EZ_selbstsicher_30_MZP6	1	6	3,78	1,436
EZ_selbstsicher_33_MZP1	1	6	3,50	1,254
EZ_selbstsicher_33_MZP2	1	6	3,39	1,420
EZ_selbstsicher_33_MZP3	1	6	3,47	1,521
EZ_selbstsicher_33_MZP4	1	6	3,61	1,460
EZ_selbstsicher_33_MZP5	1	6	2,94	1,603
EZ_selbstsicher_33_MZP6	1	6	3,08	1,402
EZ_ausgeruht_24_MZP1	1	5	3,14	1,397
EZ_ausgeruht_24_MZP2	1	5	2,64	1,313
EZ_ausgeruht_24_MZP3	1	5	2,58	1,360
EZ_ausgeruht_24_MZP4	1	6	3,14	1,355
EZ_ausgeruht_24_MZP5	1	5	2,47	1,082
EZ_ausgeruht_24_MZP6	1	5	2,33	1,195
EZ_ausgeruht_27_MZP1	1	6	2,97	1,483
EZ_ausgeruht_27_MZP2	1	5	2,53	1,158
EZ_ausgeruht_27_MZP3	1	5	2,39	1,128
EZ_ausgeruht_27_MZP4	1	5	3,03	1,230
EZ_ausgeruht_27_MZP5	1	5	2,06	1,145
EZ_ausgeruht_27_MZP6	1	4	2,08	0,996
EZ_ausgeruht_30_MZP1	1	6	3,14	1,291
EZ_ausgeruht_30_MZP2	1	5	2,50	1,320
EZ_ausgeruht_30_MZP3	1	5	2,08	1,228
EZ_ausgeruht_30_MZP4	1	5	2,97	1,320
EZ_ausgeruht_30_MZP5	1	4	2,00	1,042
EZ_ausgeruht_30_MZP6	1	4	1,97	1,055
EZ_ausgeruht_33_MZP1	1	6	2,44	1,382
EZ_ausgeruht_33_MZP2	1	5	2,11	1,141

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_ausgeruht_33_MZP3	1	4	2,00	1,042
EZ_ausgeruht_33_MZP4	1	5	2,36	1,199
EZ_ausgeruht_33_MZP5	1	4	1,72	0,882
EZ_ausgeruht_33_MZP6	1	4	1,69	0,951
EZ_überlegen_24_MZP1	1	6	2,97	1,483
EZ_überlegen_24_MZP2	1	6	3,14	1,496
EZ_überlegen_24_MZP3	1	5	2,94	1,472
EZ_überlegen_24_MZP4	1	6	3,22	1,396
EZ_überlegen_24_MZP5	1	5	3,00	1,352
EZ_überlegen_24_MZP6	1	5	3,06	1,372
EZ_überlegen_27_MZP1	1	5	3,03	1,183
EZ_überlegen_27_MZP2	1	5	2,69	1,191
EZ_überlegen_27_MZP3	1	5	3,06	1,241
EZ_überlegen_27_MZP4	1	5	3,08	1,204
EZ_überlegen_27_MZP5	1	5	2,83	1,298
EZ_überlegen_27_MZP6	1	5	2,86	1,268
EZ_überlegen_30_MZP1	1	6	2,53	1,276
EZ_überlegen_30_MZP2	1	6	2,92	1,442
EZ_überlegen_30_MZP3	1	6	2,83	1,424
EZ_überlegen_30_MZP4	1	5	3,08	1,339
EZ_überlegen_30_MZP5	1	5	2,78	1,312
EZ_überlegen_30_MZP6	1	6	3,00	1,454
EZ_überlegen_33_MZP1	1	4	2,33	1,171
EZ_überlegen_33_MZP2	1	6	2,50	1,521
EZ_überlegen_33_MZP3	1	5	2,39	1,315
EZ_überlegen_33_MZP4	1	5	2,72	1,504
EZ_überlegen_33_MZP5	1	6	2,42	1,296
EZ_überlegen_33_MZP6	1	6	2,39	1,379
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP1	1	6	2,69	1,411
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP2	1	6	3,19	1,636
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP3	1	6	3,44	1,576
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP4	1	6	2,58	1,296
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP5	1	6	3,47	1,612
EZ_erholungsbedürftig_24_MZP6	1	6	3,44	1,463
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP1	1	6	3,14	1,641
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP2	1	6	3,14	1,515
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP3	1	6	3,14	1,417
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP4	1	6	2,47	1,383
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP5	1	6	3,75	1,610
EZ_erholungsbedürftig_27_MZP6	1	6	3,72	1,504
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP1	1	6	2,61	1,400
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP2	1	6	3,31	1,470
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP3	1	6	3,72	1,485
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP4	1	6	3,03	1,341
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP5	2	6	4,25	1,381
EZ_erholungsbedürftig_30_MZP6	2	6	4,14	1,496
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP1	1	6	3,33	1,690
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP2	1	6	3,89	1,687
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP3	1	6	3,94	1,723
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP4	1	6	3,50	1,748
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP5	1	6	4,33	1,707
EZ_erholungsbedürftig_33_MZP6	1	6	4,36	1,533
EZ_zufrieden_24_MZP1	2	5	3,72	1,111
EZ_zufrieden_24_MZP2	1	6	3,47	1,253
EZ_zufrieden_24_MZP3	1	6	3,42	1,402
EZ_zufrieden_24_MZP4	1	6	3,50	1,159
EZ_zufrieden_24_MZP5	1	6	3,33	1,287
EZ_zufrieden_24_MZP6	2	6	3,97	1,298
EZ_zufrieden_27_MZP1	1	6	3,69	1,283
EZ_zufrieden_27_MZP2	1	6	3,08	1,360
EZ_zufrieden_27_MZP3	1	6	3,42	1,296
EZ_zufrieden_27_MZP4	1	6	3,44	1,362
EZ_zufrieden_27_MZP5	1	6	2,83	1,464
EZ_zufrieden_27_MZP6	1	6	3,44	1,382
EZ_zufrieden_30_MZP1	1	6	3,47	1,362
EZ_zufrieden_30_MZP2	1	6	3,42	1,519
EZ_zufrieden_30_MZP3	1	6	3,64	1,376
EZ_zufrieden_30_MZP4	1	5	3,25	1,204
EZ_zufrieden_30_MZP5	1	6	2,67	1,309
EZ_zufrieden_30_MZP6	1	6	3,75	1,556

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_zufrieden_33_MZP1	1	5	2,72	1,386
EZ_zufrieden_33_MZP2	1	5	2,22	1,174
EZ_zufrieden_33_MZP3	1	5	2,44	1,252
EZ_zufrieden_33_MZP4	1	5	2,64	1,268
EZ_zufrieden_33_MZP5	1	5	2,25	1,204
EZ_zufrieden_33_MZP6	1	6	3,17	1,612
EZ_allein_24_MZP1	1	4	1,42	0,770
EZ_allein_24_MZP2	1	4	1,56	0,843
EZ_allein_24_MZP3	1	4	1,47	0,774
EZ_allein_24_MZP4	1	5	1,42	0,937
EZ_allein_24_MZP5	1	4	1,42	0,770
EZ_allein_24_MZP6	1	3	1,42	0,692
EZ_allein_27_MZP1	1	6	1,53	1,055
EZ_allein_27_MZP2	1	4	1,67	1,014
EZ_allein_27_MZP3	1	4	1,53	0,845
EZ_allein_27_MZP4	1	3	1,44	0,695
EZ_allein_27_MZP5	1	6	1,72	1,344
EZ_allein_27_MZP6	1	4	1,64	0,990
EZ_allein_30_MZP1	1	4	1,42	0,906
EZ_allein_30_MZP2	1	5	1,44	0,939
EZ_allein_30_MZP3	1	4	1,42	0,841
EZ_allein_30_MZP4	1	4	1,50	0,878
EZ_allein_30_MZP5	1	4	1,53	0,845
EZ_allein_30_MZP6	1	4	1,53	0,910
EZ_allein_33_MZP1	1	4	1,44	0,773
EZ_allein_33_MZP2	1	4	1,61	0,934
EZ_allein_33_MZP3	1	4	1,47	0,878
EZ_allein_33_MZP4	1	5	1,53	1,055
EZ_allein_33_MZP5	1	5	1,61	1,076
EZ_allein_33_MZP6	1	5	1,50	0,910
EZ_unternehmungslustig_24_MZP1	1	6	3,22	1,456
EZ_unternehmungslustig_24_MZP2	1	5	2,81	1,238
EZ_unternehmungslustig_24_MZP3	1	6	2,72	1,427
EZ_unternehmungslustig_24_MZP4	1	6	2,86	1,477
EZ_unternehmungslustig_24_MZP5	1	5	2,50	1,342
EZ_unternehmungslustig_24_MZP6	1	6	3,00	1,454
EZ_unternehmungslustig_27_MZP1	1	6	2,83	1,577
EZ_unternehmungslustig_27_MZP2	1	6	2,44	1,557
EZ_unternehmungslustig_27_MZP3	1	6	2,69	1,489
EZ_unternehmungslustig_27_MZP4	1	5	2,67	1,434
EZ_unternehmungslustig_27_MZP5	1	5	2,36	1,334
EZ_unternehmungslustig_27_MZP6	1	5	2,69	1,489
EZ_unternehmungslustig_30_MZP1	1	5	3,11	1,260
EZ_unternehmungslustig_30_MZP2	1	6	2,92	1,538
EZ_unternehmungslustig_30_MZP3	1	5	2,61	1,379
EZ_unternehmungslustig_30_MZP4	1	6	2,83	1,384
EZ_unternehmungslustig_30_MZP5	1	5	2,14	1,199
EZ_unternehmungslustig_30_MZP6	1	6	2,75	1,422
EZ_unternehmungslustig_33_MZP1	1	5	2,22	1,198
EZ_unternehmungslustig_33_MZP2	1	5	2,06	1,218
EZ_unternehmungslustig_33_MZP3	1	6	2,28	1,523
EZ_unternehmungslustig_33_MZP4	1	5	2,33	1,309
EZ_unternehmungslustig_33_MZP5	1	5	1,83	1,108
EZ_unternehmungslustig_33_MZP6	1	4	2,03	1,134
EZ_abgehetzt_24_MZP1	1	4	1,53	0,971
EZ_abgehetzt_24_MZP2	1	5	1,94	1,145
EZ_abgehetzt_24_MZP3	1	4	1,89	1,090
EZ_abgehetzt_24_MZP4	1	5	1,75	0,967
EZ_abgehetzt_24_MZP5	1	5	1,81	0,951
EZ_abgehetzt_24_MZP6	1	4	1,86	0,899
EZ_abgehetzt_27_MZP1	1	4	1,58	0,841
EZ_abgehetzt_27_MZP2	1	5	2,11	1,282
EZ_abgehetzt_27_MZP3	1	5	2,31	1,283
EZ_abgehetzt_27_MZP4	1	4	1,69	0,856
EZ_abgehetzt_27_MZP5	1	5	2,33	1,287
EZ_abgehetzt_27_MZP6	1	6	2,44	1,463
EZ_abgehetzt_30_MZP1	1	4	1,42	0,770
EZ_abgehetzt_30_MZP2	1	6	1,89	1,389
EZ_abgehetzt_30_MZP3	1	4	2,08	1,025
EZ_abgehetzt_30_MZP4	1	6	1,56	1,027

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_abgehetzt_30_MZP5	1	6	2,31	1,411
EZ_abgehetzt_30_MZP6	1	6	2,39	1,479
EZ_abgehetzt_33_MZP1	1	6	2,03	1,383
EZ_abgehetzt_33_MZP2	1	6	2,44	1,748
EZ_abgehetzt_33_MZP3	1	6	2,89	1,894
EZ_abgehetzt_33_MZP4	1	6	2,11	1,430
EZ_abgehetzt_33_MZP5	1	6	2,92	1,697
EZ_abgehetzt_33_MZP6	1	6	3,22	1,838
EZ_ruhig_24_MZP1	1	6	4,31	1,390
EZ_ruhig_24_MZP2	1	6	4,39	1,536
EZ_ruhig_24_MZP3	1	6	4,17	1,521
EZ_ruhig_24_MZP4	1	6	4,08	1,461
EZ_ruhig_24_MZP5	2	6	3,92	1,461
EZ_ruhig_24_MZP6	1	6	3,75	1,461
EZ_ruhig_27_MZP1	2	6	4,22	1,333
EZ_ruhig_27_MZP2	1	6	4,19	1,369
EZ_ruhig_27_MZP3	1	6	3,86	1,496
EZ_ruhig_27_MZP4	1	6	3,83	1,464
EZ_ruhig_27_MZP5	1	6	4,11	1,389
EZ_ruhig_27_MZP6	1	6	3,81	1,489
EZ_ruhig_30_MZP1	1	6	4,22	1,495
EZ_ruhig_30_MZP2	1	6	4,36	1,437
EZ_ruhig_30_MZP3	1	6	4,22	1,570
EZ_ruhig_30_MZP4	1	6	4,00	1,549
EZ_ruhig_30_MZP5	1	6	3,83	1,558
EZ_ruhig_30_MZP6	1	6	3,81	1,431
EZ_ruhig_33_MZP1	1	6	4,03	1,576
EZ_ruhig_33_MZP2	1	6	3,86	1,477
EZ_ruhig_33_MZP3	1	6	3,58	1,645
EZ_ruhig_33_MZP4	1	6	3,94	1,620
EZ_ruhig_33_MZP5	1	6	3,42	1,519
EZ_ruhig_33_MZP6	1	6	3,33	1,549
EZ_kontaktbereit_24_MZP1	2	6	3,75	1,180
EZ_kontaktbereit_24_MZP2	1	6	3,58	1,251
EZ_kontaktbereit_24_MZP3	1	6	3,25	1,381
EZ_kontaktbereit_24_MZP4	1	6	3,56	1,319
EZ_kontaktbereit_24_MZP5	1	5	3,17	1,159
EZ_kontaktbereit_24_MZP6	1	6	3,75	1,500
EZ_kontaktbereit_27_MZP1	1	6	3,56	1,539
EZ_kontaktbereit_27_MZP2	1	6	3,25	1,697
EZ_kontaktbereit_27_MZP3	1	6	3,36	1,376
EZ_kontaktbereit_27_MZP4	1	6	3,25	1,481
EZ_kontaktbereit_27_MZP5	1	6	3,11	1,489
EZ_kontaktbereit_27_MZP6	1	6	3,19	1,431
EZ_kontaktbereit_30_MZP1	1	6	3,72	1,386
EZ_kontaktbereit_30_MZP2	1	6	3,14	1,588
EZ_kontaktbereit_30_MZP3	1	6	3,33	1,568
EZ_kontaktbereit_30_MZP4	1	6	3,22	1,456
EZ_kontaktbereit_30_MZP5	1	6	2,83	1,540
EZ_kontaktbereit_30_MZP6	1	6	3,08	1,481
EZ_kontaktbereit_33_MZP1	1	6	2,94	1,453
EZ_kontaktbereit_33_MZP2	1	5	2,64	1,291
EZ_kontaktbereit_33_MZP3	1	6	2,72	1,344
EZ_kontaktbereit_33_MZP4	1	6	2,72	1,504
EZ_kontaktbereit_33_MZP5	1	5	2,33	1,242
EZ_kontaktbereit_33_MZP6	1	5	2,58	1,442
EZ_müde_24_MZP1	1	6	2,67	1,434
EZ_müde_24_MZP2	1	6	3,25	1,519
EZ_müde_24_MZP3	1	6	3,39	1,678
EZ_müde_24_MZP4	1	6	2,39	1,293
EZ_müde_24_MZP5	1	6	3,36	1,839
EZ_müde_24_MZP6	1	6	3,25	1,713
EZ_müde_27_MZP1	1	6	2,61	1,479
EZ_müde_27_MZP2	1	6	3,17	1,464
EZ_müde_27_MZP3	1	6	3,14	1,457
EZ_müde_27_MZP4	1	6	2,61	1,271
EZ_müde_27_MZP5	1	6	3,67	1,604
EZ_müde_27_MZP6	1	6	3,53	1,732
EZ_müde_30_MZP1	1	5	2,50	1,276
EZ_müde_30_MZP2	1	6	3,39	1,661

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_müde_30_MZP3	1	6	3,33	1,690
EZ_müde_30_MZP4	1	6	3,03	1,558
EZ_müde_30_MZP5	1	6	3,53	1,630
EZ_müde_30_MZP6	1	6	3,69	1,582
EZ_müde_33_MZP1	1	6	3,42	1,592
EZ_müde_33_MZP2	2	6	4,08	1,556
EZ_müde_33_MZP3	1	6	3,86	1,659
EZ_müde_33_MZP4	1	6	3,33	1,656
EZ_müde_33_MZP5	1	6	3,89	1,785
EZ_müde_33_MZP6	1	6	4,19	1,600
EZ_anerkannt_24_MZP1	2	6	3,61	1,271
EZ_anerkannt_24_MZP2	1	6	3,44	1,081
EZ_anerkannt_24_MZP3	1	6	3,53	1,230
EZ_anerkannt_24_MZP4	1	6	3,44	1,362
EZ_anerkannt_24_MZP5	1	6	3,06	1,286
EZ_anerkannt_24_MZP6	1	6	3,08	1,251
EZ_anerkannt_27_MZP1	1	6	3,33	1,352
EZ_anerkannt_27_MZP2	1	6	3,22	1,290
EZ_anerkannt_27_MZP3	1	6	3,22	1,436
EZ_anerkannt_27_MZP4	1	6	3,25	1,360
EZ_anerkannt_27_MZP5	1	6	2,86	1,457
EZ_anerkannt_27_MZP6	1	6	3,11	1,304
EZ_anerkannt_30_MZP1	1	6	3,61	1,400
EZ_anerkannt_30_MZP2	1	6	3,31	1,327
EZ_anerkannt_30_MZP3	1	6	3,17	1,464
EZ_anerkannt_30_MZP4	1	6	3,25	1,360
EZ_anerkannt_30_MZP5	1	5	2,94	1,351
EZ_anerkannt_30_MZP6	1	5	3,08	1,317
EZ_anerkannt_33_MZP1	1	6	2,92	1,296
EZ_anerkannt_33_MZP2	1	6	2,83	1,444
EZ_anerkannt_33_MZP3	1	5	2,72	1,233
EZ_anerkannt_33_MZP4	1	5	2,64	1,291
EZ_anerkannt_33_MZP5	1	5	2,44	1,297
EZ_anerkannt_33_MZP6	1	5	2,69	1,390
EZ_ausgeschlossen_24_MZP1	1	4	1,31	0,624
EZ_ausgeschlossen_24_MZP2	1	5	1,58	1,052
EZ_ausgeschlossen_24_MZP3	1	4	1,36	0,723
EZ_ausgeschlossen_24_MZP4	1	5	1,56	1,027
EZ_ausgeschlossen_24_MZP5	1	5	1,50	0,941
EZ_ausgeschlossen_24_MZP6	1	3	1,31	0,624
EZ_ausgeschlossen_27_MZP1	1	5	1,56	1,157
EZ_ausgeschlossen_27_MZP2	1	6	1,72	1,162
EZ_ausgeschlossen_27_MZP3	1	4	1,56	0,809
EZ_ausgeschlossen_27_MZP4	1	4	1,33	0,756
EZ_ausgeschlossen_27_MZP5	1	5	1,69	0,980
EZ_ausgeschlossen_27_MZP6	1	3	1,44	0,695
EZ_ausgeschlossen_30_MZP1	1	5	1,53	1,082
EZ_ausgeschlossen_30_MZP2	1	6	1,58	1,204
EZ_ausgeschlossen_30_MZP3	1	6	1,67	1,171
EZ_ausgeschlossen_30_MZP4	1	4	1,50	0,910
EZ_ausgeschlossen_30_MZP5	1	4	1,61	0,903
EZ_ausgeschlossen_30_MZP6	1	4	1,61	0,964
EZ_ausgeschlossen_33_MZP1	1	4	1,53	0,878
EZ_ausgeschlossen_33_MZP2	1	4	1,61	0,934
EZ_ausgeschlossen_33_MZP3	1	5	1,61	1,022
EZ_ausgeschlossen_33_MZP4	1	4	1,50	0,845
EZ_ausgeschlossen_33_MZP5	1	5	1,78	1,149
EZ_ausgeschlossen_33_MZP6	1	6	1,72	1,233
EZ_fröhlich_24_MZP1	1	6	3,47	1,134
EZ_fröhlich_24_MZP2	1	5	3,17	1,231
EZ_fröhlich_24_MZP3	1	5	3,11	1,237
EZ_fröhlich_24_MZP4	1	6	3,31	1,215
EZ_fröhlich_24_MZP5	1	5	2,92	1,251
EZ_fröhlich_24_MZP6	1	6	3,42	1,461
EZ_fröhlich_27_MZP1	1	5	3,19	1,305
EZ_fröhlich_27_MZP2	1	5	2,86	1,268
EZ_fröhlich_27_MZP3	1	6	3,19	1,470
EZ_fröhlich_27_MZP4	1	5	3,22	1,245
EZ_fröhlich_27_MZP5	1	5	2,53	1,362
EZ_fröhlich_27_MZP6	1	6	3,28	1,406

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_fröhlich_30_MZP1	1	6	3,56	1,482
EZ_fröhlich_30_MZP2	1	6	3,06	1,548
EZ_fröhlich_30_MZP3	1	6	3,22	1,436
EZ_fröhlich_30_MZP4	1	5	3,06	1,170
EZ_fröhlich_30_MZP5	1	6	2,56	1,297
EZ_fröhlich_30_MZP6	1	6	2,97	1,594
EZ_fröhlich_33_MZP1	1	5	2,64	1,246
EZ_fröhlich_33_MZP2	1	5	2,31	1,167
EZ_fröhlich_33_MZP3	1	6	2,44	1,319
EZ_fröhlich_33_MZP4	1	5	2,53	1,230
EZ_fröhlich_33_MZP5	1	6	2,28	1,301
EZ_fröhlich_33_MZP6	1	6	2,69	1,431
EZ_nervös_24_MZP1	1	4	1,25	0,692
EZ_nervös_24_MZP2	1	3	1,25	0,554
EZ_nervös_24_MZP3	1	3	1,31	0,624
EZ_nervös_24_MZP4	1	5	1,39	1,022
EZ_nervös_24_MZP5	1	4	1,33	0,717
EZ_nervös_24_MZP6	1	3	1,28	0,615
EZ_nervös_27_MZP1	1	6	1,39	0,994
EZ_nervös_27_MZP2	1	3	1,14	0,424
EZ_nervös_27_MZP3	1	4	1,31	0,749
EZ_nervös_27_MZP4	1	4	1,39	0,766
EZ_nervös_27_MZP5	1	3	1,36	0,639
EZ_nervös_27_MZP6	1	4	1,33	0,793
EZ_nervös_30_MZP1	1	3	1,25	0,554
EZ_nervös_30_MZP2	1	2	1,08	0,280
EZ_nervös_30_MZP3	1	2	1,08	0,280
EZ_nervös_30_MZP4	1	3	1,22	0,591
EZ_nervös_30_MZP5	1	6	1,58	1,079
EZ_nervös_30_MZP6	1	4	1,31	0,786
EZ_nervös_33_MZP1	1	6	1,47	1,055
EZ_nervös_33_MZP2	1	6	1,47	1,055
EZ_nervös_33_MZP3	1	5	1,53	1,082
EZ_nervös_33_MZP4	1	6	1,58	1,339
EZ_nervös_33_MZP5	1	6	1,53	1,253
EZ_nervös_33_MZP6	1	4	1,42	0,906
EZ_geübt_24_MZP1	1	6	4,44	1,182
EZ_geübt_24_MZP2	3	6	4,94	0,955
EZ_geübt_24_MZP3	1	6	4,58	1,381
EZ_geübt_24_MZP4	1	6	4,53	1,253
EZ_geübt_24_MZP5	1	6	4,58	1,296
EZ_geübt_24_MZP6	1	6	4,53	1,341
EZ_geübt_27_MZP1	1	6	4,08	1,251
EZ_geübt_27_MZP2	1	6	4,31	1,238
EZ_geübt_27_MZP3	1	6	4,36	1,437
EZ_geübt_27_MZP4	1	6	4,28	1,427
EZ_geübt_27_MZP5	1	6	4,08	1,574
EZ_geübt_27_MZP6	1	6	4,42	1,500
EZ_geübt_30_MZP1	1	6	4,58	1,339
EZ_geübt_30_MZP2	1	6	4,53	1,207
EZ_geübt_30_MZP3	1	6	4,72	1,386
EZ_geübt_30_MZP4	1	6	4,33	1,474
EZ_geübt_30_MZP5	1	6	4,44	1,423
EZ_geübt_30_MZP6	1	6	4,42	1,339
EZ_geübt_33_MZP1	1	6	3,86	1,376
EZ_geübt_33_MZP2	1	6	3,89	1,389
EZ_geübt_33_MZP3	1	6	4,17	1,483
EZ_geübt_33_MZP4	1	6	3,92	1,610
EZ_geübt_33_MZP5	1	6	4,03	1,502
EZ_geübt_33_MZP6	1	6	3,47	1,576
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP1	1	6	3,67	1,242
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP2	1	6	3,47	1,404
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP3	1	6	3,42	1,519
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP4	1	5	3,44	1,081
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP5	1	5	3,06	1,308
EZ_konzentrationsfähig_24_MZP6	1	5	2,81	1,327
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP1	1	6	3,47	1,320
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP2	1	5	3,08	1,360
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP3	1	6	3,08	1,461
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP4	1	6	3,28	1,485

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP5	1	5	2,61	1,315
EZ_konzentrationsfähig_27_MZP6	1	5	2,47	1,207
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP1	1	6	3,78	1,290
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP2	1	5	2,97	1,464
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP3	1	6	2,83	1,540
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP4	1	5	3,31	1,283
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP5	1	5	2,28	1,162
EZ_konzentrationsfähig_30_MZP6	1	5	2,42	1,228
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP1	1	5	2,78	1,267
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP2	1	5	2,39	1,202
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP3	1	5	2,08	1,079
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP4	1	5	2,67	1,309
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP5	1	4	1,97	1,028
EZ_konzentrationsfähig_33_MZP6	1	4	1,75	0,996
EZ_harmonisch_24_MZP1	1	6	3,44	1,297
EZ_harmonisch_24_MZP2	1	6	3,22	1,222
EZ_harmonisch_24_MZP3	1	5	3,22	1,436
EZ_harmonisch_24_MZP4	1	6	3,36	1,437
EZ_harmonisch_24_MZP5	1	6	3,14	1,397
EZ_harmonisch_24_MZP6	1	6	3,33	1,493
EZ_harmonisch_27_MZP1	1	6	3,67	1,434
EZ_harmonisch_27_MZP2	1	6	3,22	1,476
EZ_harmonisch_27_MZP3	1	6	3,33	1,373
EZ_harmonisch_27_MZP4	1	6	3,31	1,489
EZ_harmonisch_27_MZP5	1	6	2,78	1,396
EZ_harmonisch_27_MZP6	1	6	3,28	1,523
EZ_harmonisch_30_MZP1	1	6	3,67	1,454
EZ_harmonisch_30_MZP2	1	6	3,39	1,460
EZ_harmonisch_30_MZP3	1	5	3,36	1,417
EZ_harmonisch_30_MZP4	1	5	3,17	1,404
EZ_harmonisch_30_MZP5	1	5	2,67	1,121
EZ_harmonisch_30_MZP6	1	6	2,94	1,472
EZ_harmonisch_33_MZP1	1	6	2,89	1,430
EZ_harmonisch_33_MZP2	1	6	2,81	1,348
EZ_harmonisch_33_MZP3	1	5	2,67	1,331
EZ_harmonisch_33_MZP4	1	6	2,81	1,411
EZ_harmonisch_33_MZP5	1	6	2,47	1,424
EZ_harmonisch_33_MZP6	1	6	2,78	1,355
EZ_verlassen_24_MZP1	1	4	1,39	0,766
EZ_verlassen_24_MZP2	1	4	1,58	0,937
EZ_verlassen_24_MZP3	1	3	1,39	0,645
EZ_verlassen_24_MZP4	1	3	1,28	0,513
EZ_verlassen_24_MZP5	1	4	1,47	0,774
EZ_verlassen_24_MZP6	1	3	1,31	0,577
EZ_verlassen_27_MZP1	1	4	1,36	0,798
EZ_verlassen_27_MZP2	1	4	1,44	0,877
EZ_verlassen_27_MZP3	1	3	1,33	0,535
EZ_verlassen_27_MZP4	1	3	1,36	0,683
EZ_verlassen_27_MZP5	1	4	1,58	0,967
EZ_verlassen_27_MZP6	1	3	1,44	0,735
EZ_verlassen_30_MZP1	1	3	1,31	0,668
EZ_verlassen_30_MZP2	1	5	1,47	0,941
EZ_verlassen_30_MZP3	1	3	1,31	0,624
EZ_verlassen_30_MZP4	1	5	1,50	1,000
EZ_verlassen_30_MZP5	1	4	1,61	0,934
EZ_verlassen_30_MZP6	1	5	1,53	0,878
EZ_verlassen_33_MZP1	1	3	1,31	0,577
EZ_verlassen_33_MZP2	1	4	1,56	0,909
EZ_verlassen_33_MZP3	1	3	1,39	0,728
EZ_verlassen_33_MZP4	1	5	1,56	1,081
EZ_verlassen_33_MZP5	1	5	1,50	0,941
EZ_verlassen_33_MZP6	1	4	1,53	0,910
EZ_sicher_24_MZP1	2	6	4,44	1,081
EZ_sicher_24_MZP2	2	6	4,06	1,286
EZ_sicher_24_MZP3	1	6	4,28	1,186
EZ_sicher_24_MZP4	1	6	4,11	1,410
EZ_sicher_24_MZP5	1	6	3,69	1,527
EZ_sicher_24_MZP6	1	6	3,86	1,496
EZ_sicher_27_MZP1	1	6	3,86	1,222
EZ_sicher_27_MZP2	1	6	3,75	1,500

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_sicher_27_MZP3	1	6	3,94	1,218
EZ_sicher_27_MZP4	1	6	3,69	1,470
EZ_sicher_27_MZP5	1	6	3,64	1,533
EZ_sicher_27_MZP6	1	6	3,86	1,457
EZ_sicher_30_MZP1	1	6	4,14	1,199
EZ_sicher_30_MZP2	1	6	3,97	1,362
EZ_sicher_30_MZP3	1	6	4,33	1,331
EZ_sicher_30_MZP4	1	6	4,17	1,424
EZ_sicher_30_MZP5	1	6	3,81	1,305
EZ_sicher_30_MZP6	1	6	3,94	1,286
EZ_sicher_33_MZP1	1	6	3,61	1,379
EZ_sicher_33_MZP2	1	6	3,33	1,604
EZ_sicher_33_MZP3	1	6	3,47	1,483
EZ_sicher_33_MZP4	1	6	3,50	1,630
EZ_sicher_33_MZP5	1	6	3,22	1,692
EZ_sicher_33_MZP6	1	6	3,64	1,641
EZ_matt_24_MZP1	1	6	2,22	1,376
EZ_matt_24_MZP2	1	6	2,75	1,461
EZ_matt_24_MZP3	1	5	2,67	1,373
EZ_matt_24_MZP4	1	6	2,64	1,334
EZ_matt_24_MZP5	1	6	2,94	1,548
EZ_matt_24_MZP6	1	6	2,83	1,502
EZ_matt_27_MZP1	1	6	2,17	1,254
EZ_matt_27_MZP2	1	6	2,69	1,369
EZ_matt_27_MZP3	1	6	2,83	1,558
EZ_matt_27_MZP4	1	6	2,50	1,521
EZ_matt_27_MZP5	1	6	3,25	1,826
EZ_matt_27_MZP6	1	6	3,03	1,594
EZ_matt_30_MZP1	1	5	2,00	1,095
EZ_matt_30_MZP2	1	6	2,92	1,538
EZ_matt_30_MZP3	1	6	2,64	1,496
EZ_matt_30_MZP4	1	5	2,25	1,251
EZ_matt_30_MZP5	1	6	3,11	1,687
EZ_matt_30_MZP6	1	6	2,94	1,511
EZ_matt_33_MZP1	1	6	2,94	1,638
EZ_matt_33_MZP2	1	6	3,47	1,558
EZ_matt_33_MZP3	1	6	3,42	1,713
EZ_matt_33_MZP4	1	6	3,22	1,551
EZ_matt_33_MZP5	1	6	3,69	1,636
EZ_matt_33_MZP6	1	6	3,81	1,737
EZ_mitteilsam_24_MZP1	1	5	2,83	1,363
EZ_mitteilsam_24_MZP2	1	6	2,89	1,563
EZ_mitteilsam_24_MZP3	1	5	2,64	1,457
EZ_mitteilsam_24_MZP4	1	6	3,00	1,352
EZ_mitteilsam_24_MZP5	1	5	2,56	1,443
EZ_mitteilsam_24_MZP6	1	5	2,81	1,431
EZ_mitteilsam_27_MZP1	1	6	2,89	1,410
EZ_mitteilsam_27_MZP2	1	5	2,44	1,362
EZ_mitteilsam_27_MZP3	1	5	2,72	1,406
EZ_mitteilsam_27_MZP4	1	5	2,58	1,273
EZ_mitteilsam_27_MZP5	1	5	2,56	1,340
EZ_mitteilsam_27_MZP6	1	5	2,86	1,397
EZ_mitteilsam_30_MZP1	1	5	2,83	1,363
EZ_mitteilsam_30_MZP2	1	6	2,64	1,313
EZ_mitteilsam_30_MZP3	1	5	2,72	1,186
EZ_mitteilsam_30_MZP4	1	5	2,47	1,362
EZ_mitteilsam_30_MZP5	1	5	2,47	1,320
EZ_mitteilsam_30_MZP6	1	6	2,78	1,355
EZ_mitteilsam_33_MZP1	1	4	2,22	1,124
EZ_mitteilsam_33_MZP2	1	5	2,17	1,254
EZ_mitteilsam_33_MZP3	1	6	2,31	1,283
EZ_mitteilsam_33_MZP4	1	6	2,39	1,440
EZ_mitteilsam_33_MZP5	1	4	2,03	1,108
EZ_mitteilsam_33_MZP6	1	6	2,58	1,422
EZ_gelassen_24_MZP1	2	6	4,19	1,305
EZ_gelassen_24_MZP2	1	6	4,25	1,317
EZ_gelassen_24_MZP3	1	6	4,00	1,454
EZ_gelassen_24_MZP4	1	6	3,94	1,453
EZ_gelassen_24_MZP5	1	6	3,69	1,546
EZ_gelassen_24_MZP6	2	6	3,86	1,355

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_gelassen_27_MZP1	1	6	4,14	1,268
EZ_gelassen_27_MZP2	1	6	3,81	1,327
EZ_gelassen_27_MZP3	1	6	3,83	1,342
EZ_gelassen_27_MZP4	1	6	3,83	1,134
EZ_gelassen_27_MZP5	1	6	3,42	1,317
EZ_gelassen_27_MZP6	1	6	3,61	1,573
EZ_gelassen_30_MZP1	1	6	4,17	1,342
EZ_gelassen_30_MZP2	1	6	4,00	1,549
EZ_gelassen_30_MZP3	1	6	4,14	1,496
EZ_gelassen_30_MZP4	1	6	4,08	1,360
EZ_gelassen_30_MZP5	1	6	3,56	1,423
EZ_gelassen_30_MZP6	1	6	3,69	1,390
EZ_gelassen_33_MZP1	1	6	3,44	1,539
EZ_gelassen_33_MZP2	1	6	3,50	1,483
EZ_gelassen_33_MZP3	1	6	3,08	1,556
EZ_gelassen_33_MZP4	1	6	3,33	1,621
EZ_gelassen_33_MZP5	1	6	3,00	1,493
EZ_gelassen_33_MZP6	1	6	2,92	1,556
EZ_aktiv_24_MZP1	1	6	3,39	1,315
EZ_aktiv_24_MZP2	1	5	2,86	1,355
EZ_aktiv_24_MZP3	1	6	3,03	1,483
EZ_aktiv_24_MZP4	1	5	3,00	1,309
EZ_aktiv_24_MZP5	1	5	2,61	1,315
EZ_aktiv_24_MZP6	1	5	2,72	1,256
EZ_aktiv_27_MZP1	1	5	3,03	1,444
EZ_aktiv_27_MZP2	1	5	2,75	1,180
EZ_aktiv_27_MZP3	1	5	2,78	1,267
EZ_aktiv_27_MZP4	1	5	2,64	1,437
EZ_aktiv_27_MZP5	1	5	2,39	1,358
EZ_aktiv_27_MZP6	1	5	2,56	1,275
EZ_aktiv_30_MZP1	1	6	3,14	1,355
EZ_aktiv_30_MZP2	1	5	2,81	1,431
EZ_aktiv_30_MZP3	1	5	2,61	1,420
EZ_aktiv_30_MZP4	1	5	2,78	1,290
EZ_aktiv_30_MZP5	1	5	2,14	1,199
EZ_aktiv_30_MZP6	1	5	2,42	1,317
EZ_aktiv_33_MZP1	1	5	2,47	1,134
EZ_aktiv_33_MZP2	1	5	2,25	1,204
EZ_aktiv_33_MZP3	1	5	2,03	1,158
EZ_aktiv_33_MZP4	1	5	2,25	1,180
EZ_aktiv_33_MZP5	1	5	1,94	1,145
EZ_aktiv_33_MZP6	1	5	2,14	1,199
EZ_unverstanden_24_MZP1	1	4	1,39	0,766
EZ_unverstanden_24_MZP2	1	3	1,33	0,676
EZ_unverstanden_24_MZP3	1	3	1,36	0,639
EZ_unverstanden_24_MZP4	1	4	1,44	0,809
EZ_unverstanden_24_MZP5	1	3	1,42	0,732
EZ_unverstanden_24_MZP6	1	3	1,39	0,688
EZ_unverstanden_27_MZP1	1	4	1,31	0,710
EZ_unverstanden_27_MZP2	1	3	1,36	0,639
EZ_unverstanden_27_MZP3	1	4	1,47	0,845
EZ_unverstanden_27_MZP4	1	3	1,28	0,615
EZ_unverstanden_27_MZP5	1	4	1,47	0,736
EZ_unverstanden_27_MZP6	1	5	1,64	1,046
EZ_unverstanden_30_MZP1	1	5	1,39	0,871
EZ_unverstanden_30_MZP2	1	3	1,22	0,485
EZ_unverstanden_30_MZP3	1	4	1,44	0,843
EZ_unverstanden_30_MZP4	1	4	1,44	0,877
EZ_unverstanden_30_MZP5	1	5	1,75	1,052
EZ_unverstanden_30_MZP6	1	4	1,67	0,956
EZ_unverstanden_33_MZP1	1	4	1,56	0,909
EZ_unverstanden_33_MZP2	1	4	1,61	0,871
EZ_unverstanden_33_MZP3	1	4	1,39	0,803
EZ_unverstanden_33_MZP4	1	4	1,47	0,810
EZ_unverstanden_33_MZP5	1	4	1,61	0,934
EZ_unverstanden_33_MZP6	1	5	1,56	0,969
EZ_gefestigt_24_MZP1	1	6	3,83	1,159
EZ_gefestigt_24_MZP2	1	6	3,56	1,443
EZ_gefestigt_24_MZP3	1	6	3,53	1,665
EZ_gefestigt_24_MZP4	1	6	3,50	1,342

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_gefestigt_24_MZP5	1	6	3,28	1,365
EZ_gefestigt_24_MZP6	1	6	3,19	1,411
EZ_gefestigt_27_MZP1	1	6	3,36	1,334
EZ_gefestigt_27_MZP2	1	6	3,08	1,228
EZ_gefestigt_27_MZP3	1	6	3,47	1,320
EZ_gefestigt_27_MZP4	1	6	3,42	1,461
EZ_gefestigt_27_MZP5	1	6	2,75	1,422
EZ_gefestigt_27_MZP6	1	6	3,22	1,436
EZ_gefestigt_30_MZP1	1	6	3,50	1,363
EZ_gefestigt_30_MZP2	1	6	3,42	1,461
EZ_gefestigt_30_MZP3	1	6	3,25	1,422
EZ_gefestigt_30_MZP4	1	6	3,47	1,276
EZ_gefestigt_30_MZP5	1	6	3,08	1,538
EZ_gefestigt_30_MZP6	1	6	3,28	1,597
EZ_gefestigt_33_MZP1	1	6	2,97	1,383
EZ_gefestigt_33_MZP2	1	6	2,72	1,485
EZ_gefestigt_33_MZP3	1	6	2,97	1,298
EZ_gefestigt_33_MZP4	1	5	2,97	1,276
EZ_gefestigt_33_MZP5	1	5	2,50	1,108
EZ_gefestigt_33_MZP6	1	6	2,64	1,376
EZ_erholt_24_MZP1	1	5	2,94	1,264
EZ_erholt_24_MZP2	1	5	2,61	1,225
EZ_erholt_24_MZP3	1	5	2,28	1,186
EZ_erholt_24_MZP4	1	6	3,17	1,207
EZ_erholt_24_MZP5	1	5	2,31	1,064
EZ_erholt_24_MZP6	1	5	2,19	1,037
EZ_erholt_27_MZP1	1	5	3,06	1,351
EZ_erholt_27_MZP2	1	5	2,36	1,150
EZ_erholt_27_MZP3	1	5	2,39	1,022
EZ_erholt_27_MZP4	1	5	2,83	1,231
EZ_erholt_27_MZP5	1	4	1,83	0,910
EZ_erholt_27_MZP6	1	5	1,81	0,980
EZ_erholt_30_MZP1	1	6	2,81	1,348
EZ_erholt_30_MZP2	1	6	2,36	1,334
EZ_erholt_30_MZP3	1	5	2,08	1,131
EZ_erholt_30_MZP4	1	6	3,06	1,433
EZ_erholt_30_MZP5	1	4	1,81	0,889
EZ_erholt_30_MZP6	1	5	1,83	1,028
EZ_erholt_33_MZP1	1	5	2,47	1,362
EZ_erholt_33_MZP2	1	4	1,89	1,063
EZ_erholt_33_MZP3	1	4	1,72	0,974
EZ_erholt_33_MZP4	1	5	2,36	1,150
EZ_erholt_33_MZP5	1	5	1,61	1,022
EZ_erholt_33_MZP6	1	4	1,78	1,017
EZ_nützlich_24_MZP1	1	6	4,11	1,282
EZ_nützlich_24_MZP2	1	6	3,83	1,384
EZ_nützlich_24_MZP3	1	6	3,75	1,402
EZ_nützlich_24_MZP4	1	6	3,75	1,317
EZ_nützlich_24_MZP5	1	6	3,58	1,317
EZ_nützlich_24_MZP6	1	6	3,58	1,402
EZ_nützlich_27_MZP1	1	6	3,83	1,521
EZ_nützlich_27_MZP2	1	6	3,72	1,466
EZ_nützlich_27_MZP3	1	6	3,72	1,485
EZ_nützlich_27_MZP4	1	6	3,64	1,417
EZ_nützlich_27_MZP5	1	6	3,44	1,557
EZ_nützlich_27_MZP6	1	6	3,64	1,457
EZ_nützlich_30_MZP1	1	6	3,92	1,461
EZ_nützlich_30_MZP2	1	6	3,75	1,461
EZ_nützlich_30_MZP3	1	6	3,61	1,460
EZ_nützlich_30_MZP4	1	6	3,47	1,404
EZ_nützlich_30_MZP5	1	6	3,08	1,556
EZ_nützlich_30_MZP6	1	6	3,39	1,554
EZ_nützlich_33_MZP1	1	6	3,33	1,434
EZ_nützlich_33_MZP2	1	6	3,14	1,397
EZ_nützlich_33_MZP3	1	6	3,22	1,355
EZ_nützlich_33_MZP4	1	6	2,97	1,341
EZ_nützlich_33_MZP5	1	6	3,03	1,540
EZ_nützlich_33_MZP6	1	6	2,92	1,442
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP1	1	5	3,47	1,253
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP2	1	5	3,08	1,296

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP3	1	5	2,83	1,298
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP4	1	5	3,17	1,363
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP5	1	5	2,94	1,286
EZ_arbeitsfreudig_24_MZP6	1	5	2,53	1,341
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP1	1	5	3,44	1,297
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP2	1	5	2,72	1,162
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP3	1	5	2,78	1,245
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP4	1	6	3,14	1,417
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP5	1	5	2,28	1,344
EZ_arbeitsfreudig_27_MZP6	1	5	2,31	1,238
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP1	1	6	3,39	1,178
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP2	1	6	3,00	1,373
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP3	1	6	2,69	1,527
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP4	1	5	2,97	1,230
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP5	1	5	2,31	1,142
EZ_arbeitsfreudig_30_MZP6	1	5	2,17	1,207
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP1	1	6	2,89	1,469
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP2	1	6	2,44	1,403
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP3	1	5	2,11	1,166
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP4	1	5	2,39	1,202
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP5	1	5	1,94	1,120
EZ_arbeitsfreudig_33_MZP6	1	4	1,94	1,040
EZ_vergnügt_24_MZP1	1	6	2,72	1,186
EZ_vergnügt_24_MZP2	1	5	2,22	1,222
EZ_vergnügt_24_MZP3	1	5	2,42	1,204
EZ_vergnügt_24_MZP4	1	6	2,64	1,222
EZ_vergnügt_24_MZP5	1	5	2,17	1,276
EZ_vergnügt_24_MZP6	1	5	2,67	1,352
EZ_vergnügt_27_MZP1	1	5	2,39	1,271
EZ_vergnügt_27_MZP2	1	5	2,22	1,017
EZ_vergnügt_27_MZP3	1	6	2,39	1,315
EZ_vergnügt_27_MZP4	1	5	2,50	1,056
EZ_vergnügt_27_MZP5	1	5	2,03	1,158
EZ_vergnügt_27_MZP6	1	5	2,53	1,276
EZ_vergnügt_30_MZP1	1	5	2,61	1,337
EZ_vergnügt_30_MZP2	1	5	2,03	1,028
EZ_vergnügt_30_MZP3	1	5	2,39	1,178
EZ_vergnügt_30_MZP4	1	5	2,61	1,225
EZ_vergnügt_30_MZP5	1	4	1,86	0,961
EZ_vergnügt_30_MZP6	1	6	2,56	1,576
EZ_vergnügt_33_MZP1	1	4	1,89	1,063
EZ_vergnügt_33_MZP2	1	5	2,00	1,121
EZ_vergnügt_33_MZP3	1	4	2,00	1,042
EZ_vergnügt_33_MZP4	1	5	2,22	1,245
EZ_vergnügt_33_MZP5	1	4	1,83	1,028
EZ_vergnügt_33_MZP6	1	6	2,03	1,362
EZ_verausgabt_24_MZP1	1	3	1,50	0,609
EZ_verausgabt_24_MZP2	1	6	2,11	1,190
EZ_verausgabt_24_MZP3	1	5	2,11	1,063
EZ_verausgabt_24_MZP4	1	5	1,86	0,899
EZ_verausgabt_24_MZP5	1	5	2,47	1,158
EZ_verausgabt_24_MZP6	1	5	2,53	1,134
EZ_verausgabt_27_MZP1	1	3	1,58	0,770
EZ_verausgabt_27_MZP2	1	5	2,25	0,996
EZ_verausgabt_27_MZP3	1	5	2,53	1,404
EZ_verausgabt_27_MZP4	1	6	2,31	1,261
EZ_verausgabt_27_MZP5	1	6	3,08	1,461
EZ_verausgabt_27_MZP6	1	6	2,92	1,574
EZ_verausgabt_30_MZP1	1	3	1,61	0,766
EZ_verausgabt_30_MZP2	1	6	2,31	1,348
EZ_verausgabt_30_MZP3	1	6	2,58	1,481
EZ_verausgabt_30_MZP4	1	4	2,17	0,971
EZ_verausgabt_30_MZP5	1	6	3,36	1,457
EZ_verausgabt_30_MZP6	1	6	3,44	1,403
EZ_verausgabt_33_MZP1	1	5	1,97	1,134
EZ_verausgabt_33_MZP2	1	6	2,86	1,693
EZ_verausgabt_33_MZP3	1	6	3,14	1,641
EZ_verausgabt_33_MZP4	1	6	2,81	1,618
EZ_verausgabt_33_MZP5	1	6	3,36	1,791
EZ_verausgabt_33_MZP6	1	6	3,75	1,680

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
LMI1_24_MZP1	1	7	2,97	1,964
LMI1_24_MZP2	1	7	4,11	1,953
LMI1_24_MZP3	1	7	3,97	2,049
LMI1_24_MZP4	1	6	3,25	1,628
LMI1_24_MZP5	1	7	4,11	1,968
LMI1_24_MZP6	1	7	4,22	1,944
LMI1_27_MZP1	1	7	3,50	1,781
LMI1_27_MZP2	1	7	4,42	1,918
LMI1_27_MZP3	1	7	4,06	1,881
LMI1_27_MZP4	1	7	4,03	1,920
LMI1_27_MZP5	1	7	4,92	2,034
LMI1_27_MZP6	1	7	4,61	2,060
LMI1_30_MZP1	1	7	3,50	2,035
LMI1_30_MZP2	1	7	4,78	1,914
LMI1_30_MZP3	1	7	4,72	1,876
LMI1_30_MZP4	1	7	3,89	1,801
LMI1_30_MZP5	1	7	5,03	1,844
LMI1_30_MZP6	1	7	5,03	1,859
LMI1_33_MZP1	1	7	4,44	2,063
LMI1_33_MZP2	1	7	5,39	1,712
LMI1_33_MZP3	1	7	5,58	1,574
LMI1_33_MZP4	1	7	4,86	1,839
LMI1_33_MZP5	1	7	5,72	1,717
LMI1_33_MZP6	1	7	5,61	1,745
LMI2_24_MZP1	3	7	5,97	1,082
LMI2_24_MZP2	2	7	5,64	1,457
LMI2_24_MZP3	1	7	5,42	1,663
LMI2_24_MZP4	1	7	5,94	1,372
LMI2_24_MZP5	2	7	5,67	1,414
LMI2_24_MZP6	2	7	5,83	1,276
LMI2_27_MZP1	3	7	5,86	1,150
LMI2_27_MZP2	3	7	5,94	0,984
LMI2_27_MZP3	3	7	5,83	1,082
LMI2_27_MZP4	1	7	5,69	1,348
LMI2_27_MZP5	2	7	5,56	1,319
LMI2_27_MZP6	1	7	5,50	1,540
LMI2_30_MZP1	3	7	5,83	1,000
LMI2_30_MZP2	2	7	5,61	1,293
LMI2_30_MZP3	3	7	5,67	1,146
LMI2_30_MZP4	4	7	5,86	1,018
LMI2_30_MZP5	3	7	5,36	1,313
LMI2_30_MZP6	1	7	5,47	1,502
LMI2_33_MZP1	1	7	5,31	1,687
LMI2_33_MZP2	1	7	5,47	1,444
LMI2_33_MZP3	2	7	5,69	1,215
LMI2_33_MZP4	2	7	5,61	1,202
LMI2_33_MZP5	2	7	5,22	1,456
LMI2_33_MZP6	1	7	5,22	1,641
LMI3_24_MZP1	1	7	2,44	1,520
LMI3_24_MZP2	1	6	2,36	1,477
LMI3_24_MZP3	1	6	2,22	1,416
LMI3_24_MZP4	1	5	2,19	1,431
LMI3_24_MZP5	1	6	2,36	1,533
LMI3_24_MZP6	1	5	2,39	1,337
LMI3_27_MZP1	1	6	2,58	1,763
LMI3_27_MZP2	1	6	2,58	1,592
LMI3_27_MZP3	1	6	2,53	1,715
LMI3_27_MZP4	1	7	2,33	1,604
LMI3_27_MZP5	1	6	2,33	1,531
LMI3_27_MZP6	1	6	2,47	1,665
LMI3_30_MZP1	1	7	2,39	1,678
LMI3_30_MZP2	1	7	2,58	1,628
LMI3_30_MZP3	1	7	2,47	1,647
LMI3_30_MZP4	1	6	2,44	1,576
LMI3_30_MZP5	1	6	2,47	1,502
LMI3_30_MZP6	1	7	2,44	1,647
LMI3_33_MZP1	1	7	2,64	1,710
LMI3_33_MZP2	1	5	2,42	1,422
LMI3_33_MZP3	1	6	2,33	1,373
LMI3_33_MZP4	1	5	2,39	1,293

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
LMI3_33_MZP5	1	4	2,28	1,186
LMI3_33_MZP6	1	6	2,36	1,437
LMI4_24_MZP1	1	7	4,03	2,035
LMI4_24_MZP2	1	7	4,61	2,004
LMI4_24_MZP3	1	7	4,61	2,046
LMI4_24_MZP4	1	7	4,03	1,905
LMI4_24_MZP5	1	7	4,14	1,930
LMI4_24_MZP6	1	7	4,64	2,016
LMI4_27_MZP1	1	7	4,47	1,993
LMI4_27_MZP2	1	7	4,81	1,880
LMI4_27_MZP3	1	7	4,53	1,647
LMI4_27_MZP4	1	7	4,47	1,665
LMI4_27_MZP5	1	7	4,83	2,007
LMI4_27_MZP6	1	7	4,86	1,854
LMI4_30_MZP1	1	7	4,22	2,016
LMI4_30_MZP2	1	7	4,89	1,720
LMI4_30_MZP3	1	7	4,86	1,726
LMI4_30_MZP4	1	7	4,03	1,949
LMI4_30_MZP5	1	7	5,00	1,789
LMI4_30_MZP6	1	7	5,00	1,942
LMI4_33_MZP1	1	7	4,75	1,977
LMI4_33_MZP2	1	7	5,17	1,732
LMI4_33_MZP3	1	7	5,00	1,773
LMI4_33_MZP4	1	7	4,64	1,900
LMI4_33_MZP5	1	7	4,94	1,835
LMI4_33_MZP6	1	7	4,83	1,797
LMI5_24_MZP1	2	7	5,86	1,334
LMI5_24_MZP2	1	7	5,47	1,558
LMI5_24_MZP3	1	7	5,53	1,576
LMI5_24_MZP4	2	7	5,89	1,214
LMI5_24_MZP5	2	7	5,64	1,437
LMI5_24_MZP6	2	7	5,64	1,355
LMI5_27_MZP1	2	7	6,00	1,069
LMI5_27_MZP2	2	7	5,67	1,287
LMI5_27_MZP3	3	7	5,69	1,305
LMI5_27_MZP4	3	7	5,92	1,180
LMI5_27_MZP5	2	7	5,14	1,457
LMI5_27_MZP6	2	7	5,53	1,362
LMI5_30_MZP1	3	7	5,78	1,149
LMI5_30_MZP2	2	7	5,39	1,293
LMI5_30_MZP3	1	7	5,19	1,527
LMI5_30_MZP4	1	7	5,33	1,549
LMI5_30_MZP5	2	7	4,72	1,427
LMI5_30_MZP6	2	7	5,36	1,246
LMI5_33_MZP1	1	7	5,22	1,692
LMI5_33_MZP2	1	7	5,03	1,464
LMI5_33_MZP3	1	7	4,86	1,726
LMI5_33_MZP4	1	7	5,19	1,618
LMI5_33_MZP5	1	7	4,72	1,597
LMI5_33_MZP6	1	7	5,11	1,545
LMI6_24_MZP1	1	7	3,50	1,828
LMI6_24_MZP2	1	7	2,97	1,630
LMI6_24_MZP3	1	7	2,94	1,772
LMI6_24_MZP4	1	6	2,94	1,723
LMI6_24_MZP5	1	7	2,75	1,779
LMI6_24_MZP6	1	6	2,92	1,628
LMI6_27_MZP1	1	7	3,56	1,843
LMI6_27_MZP2	1	6	3,28	1,907
LMI6_27_MZP3	1	6	3,42	1,763
LMI6_27_MZP4	1	7	3,42	1,933
LMI6_27_MZP5	1	5	2,89	1,563
LMI6_27_MZP6	1	6	3,31	1,600
LMI6_30_MZP1	1	7	3,39	1,793
LMI6_30_MZP2	1	6	3,22	1,675
LMI6_30_MZP3	1	7	3,25	1,842
LMI6_30_MZP4	1	7	3,33	1,882
LMI6_30_MZP5	1	5	2,83	1,424
LMI6_30_MZP6	1	6	3,14	1,693
LMI6_33_MZP1	1	6	2,86	1,659
LMI6_33_MZP2	1	7	3,19	1,721

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
LMI6_33_MZP3	1	7	3,00	1,821
LMI6_33_MZP4	1	7	3,14	1,693
LMI6_33_MZP5	1	6	2,89	1,635
LMI6_33_MZP6	1	7	3,22	1,869
LMI7_24_MZP1	1	7	2,75	1,713
LMI7_24_MZP2	1	7	3,97	2,184
LMI7_24_MZP3	1	7	4,14	2,140
LMI7_24_MZP4	1	6	3,39	1,695
LMI7_24_MZP5	1	7	4,25	1,948
LMI7_24_MZP6	1	7	3,97	2,184
LMI7_27_MZP1	1	7	3,11	1,894
LMI7_27_MZP2	1	7	4,31	1,910
LMI7_27_MZP3	1	7	4,06	1,897
LMI7_27_MZP4	1	7	3,56	1,874
LMI7_27_MZP5	1	7	4,89	1,997
LMI7_27_MZP6	1	7	4,36	1,915
LMI7_30_MZP1	1	7	3,08	1,857
LMI7_30_MZP2	1	7	4,81	1,969
LMI7_30_MZP3	1	7	4,56	2,063
LMI7_30_MZP4	1	7	3,75	1,873
LMI7_30_MZP5	1	7	5,08	1,746
LMI7_30_MZP6	1	7	4,86	1,930
LMI7_33_MZP1	1	7	4,14	2,167
LMI7_33_MZP2	1	7	4,89	1,817
LMI7_33_MZP3	1	7	5,28	1,701
LMI7_33_MZP4	1	7	4,75	1,933
LMI7_33_MZP5	1	7	5,53	1,781
LMI7_33_MZP6	1	7	5,44	1,780
LMI8_24_MZP1	2	7	6,17	1,082
LMI8_24_MZP2	2	7	6,08	1,156
LMI8_24_MZP3	2	7	5,86	1,313
LMI8_24_MZP4	2	7	6,11	1,116
LMI8_24_MZP5	1	7	5,58	1,680
LMI8_24_MZP6	1	7	5,89	1,369
LMI8_27_MZP1	3	7	5,94	1,120
LMI8_27_MZP2	1	7	5,69	1,390
LMI8_27_MZP3	3	7	5,89	1,116
LMI8_27_MZP4	1	7	5,89	1,369
LMI8_27_MZP5	1	7	5,44	1,557
LMI8_27_MZP6	1	7	5,69	1,261
LMI8_30_MZP1	4	7	6,22	0,866
LMI8_30_MZP2	4	7	5,94	1,013
LMI8_30_MZP3	1	7	5,83	1,320
LMI8_30_MZP4	1	7	5,92	1,156
LMI8_30_MZP5	3	7	5,75	1,052
LMI8_30_MZP6	3	7	5,78	1,072
LMI8_33_MZP1	1	7	5,67	1,512
LMI8_33_MZP2	1	7	5,75	1,360
LMI8_33_MZP3	3	7	5,89	1,141
LMI8_33_MZP4	2	7	5,69	1,451
LMI8_33_MZP5	2	7	5,64	1,355
LMI8_33_MZP6	1	7	5,44	1,629
LMI9_24_MZP1	1	7	3,50	1,732
LMI9_24_MZP2	1	6	3,17	1,595
LMI9_24_MZP3	1	6	2,75	1,442
LMI9_24_MZP4	1	6	2,67	1,531
LMI9_24_MZP5	1	6	2,67	1,604
LMI9_24_MZP6	1	7	3,06	1,638
LMI9_27_MZP1	1	7	3,61	1,840
LMI9_27_MZP2	1	7	3,50	2,007
LMI9_27_MZP3	1	6	3,00	1,757
LMI9_27_MZP4	1	7	3,14	1,710
LMI9_27_MZP5	1	6	3,03	1,647
LMI9_27_MZP6	1	6	3,06	1,739
LMI9_30_MZP1	1	7	3,61	1,825
LMI9_30_MZP2	1	6	3,36	1,775
LMI9_30_MZP3	1	6	3,19	1,546
LMI9_30_MZP4	1	7	3,31	1,910
LMI9_30_MZP5	1	6	3,11	1,737
LMI9_30_MZP6	1	7	3,03	1,797

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
LMI9_33_MZP1	1	6	3,08	1,842
LMI9_33_MZP2	1	6	3,03	1,732
LMI9_33_MZP3	1	6	3,14	1,759
LMI9_33_MZP4	1	6	2,97	1,765
LMI9_33_MZP5	1	6	2,97	1,483
LMI9_33_MZP6	1	6	2,92	1,610
SCCS1_24_MZP1	2	6	4,50	1,056
SCCS1_24_MZP2	2	6	4,61	0,994
SCCS1_24_MZP3	1	6	4,22	1,198
SCCS1_24_MZP4	2	6	4,50	1,159
SCCS1_24_MZP5	2	6	4,31	1,238
SCCS1_24_MZP6	2	6	4,28	1,162
SCCS1_27_MZP1	2	6	4,36	0,833
SCCS1_27_MZP2	2	6	4,11	1,036
SCCS1_27_MZP3	1	6	4,11	1,214
SCCS1_27_MZP4	1	6	4,08	1,180
SCCS1_27_MZP5	1	6	3,83	1,276
SCCS1_27_MZP6	1	6	4,14	1,334
SCCS1_30_MZP1	1	6	4,28	1,003
SCCS1_30_MZP2	1	6	3,94	1,351
SCCS1_30_MZP3	1	6	4,03	1,320
SCCS1_30_MZP4	1	6	4,19	1,064
SCCS1_30_MZP5	1	6	3,50	1,444
SCCS1_30_MZP6	1	6	4,06	1,241
SCCS1_33_MZP1	1	6	3,81	1,327
SCCS1_33_MZP2	1	6	3,50	1,502
SCCS1_33_MZP3	1	6	3,42	1,538
SCCS1_33_MZP4	1	6	3,58	1,461
SCCS1_33_MZP5	1	6	3,33	1,414
SCCS1_33_MZP6	1	6	3,50	1,464
SCCS2_24_MZP1	1	6	2,06	1,194
SCCS2_24_MZP2	1	6	2,69	1,390
SCCS2_24_MZP3	1	6	2,78	1,495
SCCS2_24_MZP4	1	6	2,47	1,464
SCCS2_24_MZP5	1	6	3,06	1,585
SCCS2_24_MZP6	1	6	3,22	1,692
SCCS2_27_MZP1	1	6	2,61	1,554
SCCS2_27_MZP2	1	6	3,08	1,481
SCCS2_27_MZP3	1	6	3,11	1,687
SCCS2_27_MZP4	1	6	2,67	1,531
SCCS2_27_MZP5	1	6	2,97	1,521
SCCS2_27_MZP6	1	6	3,08	1,628
SCCS2_30_MZP1	1	6	2,28	1,427
SCCS2_30_MZP2	1	6	2,78	1,606
SCCS2_30_MZP3	1	6	3,11	1,635
SCCS2_30_MZP4	1	6	2,92	1,592
SCCS2_30_MZP5	1	6	3,25	1,680
SCCS2_30_MZP6	1	6	3,75	1,680
SCCS2_33_MZP1	1	6	2,83	1,483
SCCS2_33_MZP2	1	6	3,75	1,730
SCCS2_33_MZP3	1	6	3,92	1,628
SCCS2_33_MZP4	1	6	3,58	1,663
SCCS2_33_MZP5	1	6	3,86	1,606
SCCS2_33_MZP6	1	6	4,14	1,552
SCCS3_24_MZP1	1	6	2,64	1,477
SCCS3_24_MZP2	1	6	3,14	1,641
SCCS3_24_MZP3	1	6	3,11	1,600
SCCS3_24_MZP4	1	6	2,83	1,577
SCCS3_24_MZP5	1	6	3,69	1,737
SCCS3_24_MZP6	1	6	3,56	1,664
SCCS3_27_MZP1	1	6	2,86	1,570
SCCS3_27_MZP2	1	6	3,42	1,519
SCCS3_27_MZP3	1	6	3,36	1,659
SCCS3_27_MZP4	1	6	3,22	1,623
SCCS3_27_MZP5	1	6	4,14	1,726
SCCS3_27_MZP6	1	6	3,97	1,748
SCCS3_30_MZP1	1	6	2,69	1,470
SCCS3_30_MZP2	1	6	3,36	1,854
SCCS3_30_MZP3	1	6	3,78	1,709
SCCS3_30_MZP4	1	6	3,19	1,653

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SCCS3_30_MZP5	1	6	4,44	1,520
SCCS3_30_MZP6	1	6	4,33	1,474
SCCS3_33_MZP1	1	6	3,50	1,630
SCCS3_33_MZP2	1	6	4,11	1,703
SCCS3_33_MZP3	1	6	4,47	1,576
SCCS3_33_MZP4	1	6	3,97	1,699
SCCS3_33_MZP5	1	6	4,75	1,381
SCCS3_33_MZP6	1	6	5,00	1,373
SCCS4_24_MZP1	1	5	1,56	0,843
SCCS4_24_MZP2	1	6	2,03	1,341
SCCS4_24_MZP3	1	5	2,08	1,381
SCCS4_24_MZP4	1	4	1,67	0,926
SCCS4_24_MZP5	1	5	2,14	1,291
SCCS4_24_MZP6	1	5	2,25	1,422
SCCS4_27_MZP1	1	5	1,64	1,018
SCCS4_27_MZP2	1	5	1,94	1,194
SCCS4_27_MZP3	1	6	2,17	1,483
SCCS4_27_MZP4	1	5	2,00	1,265
SCCS4_27_MZP5	1	6	2,42	1,339
SCCS4_27_MZP6	1	6	2,72	1,523
SCCS4_30_MZP1	1	5	1,44	0,939
SCCS4_30_MZP2	1	6	1,92	1,422
SCCS4_30_MZP3	1	6	2,31	1,670
SCCS4_30_MZP4	1	6	2,11	1,410
SCCS4_30_MZP5	1	6	2,83	1,828
SCCS4_30_MZP6	1	6	2,78	1,726
SCCS4_33_MZP1	1	6	2,33	1,621
SCCS4_33_MZP2	1	6	2,75	1,811
SCCS4_33_MZP3	1	6	2,89	1,864
SCCS4_33_MZP4	1	6	2,67	1,836
SCCS4_33_MZP5	1	6	3,14	1,885
SCCS4_33_MZP6	1	6	3,14	1,973
SCCS5_24_MZP1	1	6	2,64	1,659
SCCS5_24_MZP2	1	6	3,33	1,740
SCCS5_24_MZP3	1	6	3,17	1,682
SCCS5_24_MZP4	1	6	2,92	1,730
SCCS5_24_MZP5	1	6	3,86	1,710
SCCS5_24_MZP6	1	6	3,44	1,731
SCCS5_27_MZP1	1	6	3,06	1,567
SCCS5_27_MZP2	1	6	3,56	1,443
SCCS5_27_MZP3	1	6	3,58	1,592
SCCS5_27_MZP4	1	6	3,56	1,629
SCCS5_27_MZP5	1	6	4,08	1,680
SCCS5_27_MZP6	1	6	3,83	1,699
SCCS5_30_MZP1	1	6	2,97	1,630
SCCS5_30_MZP2	1	6	3,72	1,799
SCCS5_30_MZP3	1	6	3,72	1,667
SCCS5_30_MZP4	1	6	3,03	1,558
SCCS5_30_MZP5	1	6	4,33	1,549
SCCS5_30_MZP6	1	6	3,94	1,567
SCCS5_33_MZP1	1	6	3,94	1,530
SCCS5_33_MZP2	1	6	4,36	1,759
SCCS5_33_MZP3	1	6	4,53	1,444
SCCS5_33_MZP4	1	6	4,00	1,773
SCCS5_33_MZP5	1	6	4,53	1,540
SCCS5_33_MZP6	1	6	4,42	1,556
SCCS6_24_MZP1	1	6	3,92	1,442
SCCS6_24_MZP2	1	6	3,64	1,334
SCCS6_24_MZP3	1	5	3,25	1,273
SCCS6_24_MZP4	2	6	3,81	1,167
SCCS6_24_MZP5	1	6	3,19	1,451
SCCS6_24_MZP6	1	6	3,33	1,414
SCCS6_27_MZP1	1	6	3,75	1,204
SCCS6_27_MZP2	1	6	3,39	1,178
SCCS6_27_MZP3	1	6	3,19	1,305
SCCS6_27_MZP4	1	6	3,58	1,317
SCCS6_27_MZP5	1	5	2,72	1,323
SCCS6_27_MZP6	1	5	2,97	1,298
SCCS6_30_MZP1	1	6	3,72	1,466
SCCS6_30_MZP2	1	6	3,08	1,500

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SCCS6_30_MZP3	1	6	3,00	1,454
SCCS6_30_MZP4	1	5	3,50	1,254
SCCS6_30_MZP5	1	5	2,53	1,207
SCCS6_30_MZP6	1	5	2,75	1,228
SCCS6_33_MZP1	1	6	3,06	1,472
SCCS6_33_MZP2	1	5	2,64	1,417
SCCS6_33_MZP3	1	5	2,44	1,340
SCCS6_33_MZP4	1	5	2,67	1,414
SCCS6_33_MZP5	1	4	2,28	1,085
SCCS6_33_MZP6	1	5	2,31	1,167
SCCS7_24_MZP1	1	6	2,03	1,444
SCCS7_24_MZP2	1	6	2,50	1,540
SCCS7_24_MZP3	1	5	2,56	1,501
SCCS7_24_MZP4	1	6	2,22	1,267
SCCS7_24_MZP5	1	6	2,81	1,582
SCCS7_24_MZP6	1	6	3,17	1,648
SCCS7_27_MZP1	1	6	1,89	1,389
SCCS7_27_MZP2	1	6	2,42	1,442
SCCS7_27_MZP3	1	5	2,53	1,424
SCCS7_27_MZP4	1	6	2,33	1,309
SCCS7_27_MZP5	1	6	3,56	1,557
SCCS7_27_MZP6	1	6	3,44	1,748
SCCS7_30_MZP1	1	4	1,75	0,996
SCCS7_30_MZP2	1	6	2,47	1,483
SCCS7_30_MZP3	1	6	3,08	1,763
SCCS7_30_MZP4	1	6	2,42	1,339
SCCS7_30_MZP5	1	6	3,53	1,715
SCCS7_30_MZP6	1	6	3,75	1,697
SCCS7_33_MZP1	1	6	2,47	1,502
SCCS7_33_MZP2	1	6	3,33	1,852
SCCS7_33_MZP3	1	6	3,67	1,604
SCCS7_33_MZP4	1	6	3,19	1,721
SCCS7_33_MZP5	1	6	4,14	1,743
SCCS7_33_MZP6	1	6	4,31	1,618
SCCS8_24_MZP1	1	6	1,69	1,064
SCCS8_24_MZP2	1	6	2,14	1,376
SCCS8_24_MZP3	1	6	2,28	1,466
SCCS8_24_MZP4	1	6	2,06	1,330
SCCS8_24_MZP5	1	6	2,53	1,612
SCCS8_24_MZP6	1	6	2,97	1,812
SCCS8_27_MZP1	1	6	1,92	1,381
SCCS8_27_MZP2	1	6	2,42	1,538
SCCS8_27_MZP3	1	6	2,50	1,595
SCCS8_27_MZP4	1	6	2,17	1,320
SCCS8_27_MZP5	1	6	3,17	1,665
SCCS8_27_MZP6	1	6	3,08	1,857
SCCS8_30_MZP1	1	5	1,83	1,207
SCCS8_30_MZP2	1	6	2,25	1,610
SCCS8_30_MZP3	1	6	2,36	1,624
SCCS8_30_MZP4	1	6	2,25	1,592
SCCS8_30_MZP5	1	6	3,06	1,820
SCCS8_30_MZP6	1	6	3,25	1,857
SCCS8_33_MZP1	1	6	2,61	1,678
SCCS8_33_MZP2	1	6	3,14	1,839
SCCS8_33_MZP3	1	6	3,19	1,687
SCCS8_33_MZP4	1	6	3,22	1,884
SCCS8_33_MZP5	1	6	3,72	1,846
SCCS8_33_MZP6	1	6	3,67	1,927
SCCS9_24_MZP1	1	3	1,22	0,540
SCCS9_24_MZP2	1	4	1,53	0,941
SCCS9_24_MZP3	1	5	1,69	1,009
SCCS9_24_MZP4	1	6	1,53	1,055
SCCS9_24_MZP5	1	5	1,72	1,059
SCCS9_24_MZP6	1	5	1,81	1,238
SCCS9_27_MZP1	1	4	1,36	0,833
SCCS9_27_MZP2	1	5	1,67	1,265
SCCS9_27_MZP3	1	6	1,64	1,199
SCCS9_27_MZP4	1	5	1,53	0,910
SCCS9_27_MZP5	1	6	2,03	1,320
SCCS9_27_MZP6	1	6	1,83	1,231

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SCCS9_30_MZP1	1	4	1,31	0,668
SCCS9_30_MZP2	1	4	1,50	0,878
SCCS9_30_MZP3	1	5	1,58	1,025
SCCS9_30_MZP4	1	5	1,56	1,107
SCCS9_30_MZP5	1	6	2,11	1,617
SCCS9_30_MZP6	1	6	2,00	1,493
SCCS9_33_MZP1	1	6	1,81	1,369
SCCS9_33_MZP2	1	6	2,11	1,635
SCCS9_33_MZP3	1	6	2,25	1,680
SCCS9_33_MZP4	1	6	2,17	1,558
SCCS9_33_MZP5	1	6	2,72	1,846
SCCS9_33_MZP6	1	6	2,61	1,886
SCCS10_24_MZP1	1	6	2,69	1,704
SCCS10_24_MZP2	1	6	3,36	1,496
SCCS10_24_MZP3	1	6	3,56	1,715
SCCS10_24_MZP4	1	6	2,86	1,397
SCCS10_24_MZP5	1	6	3,47	1,630
SCCS10_24_MZP6	1	6	3,67	1,757
SCCS10_27_MZP1	1	6	2,75	1,713
SCCS10_27_MZP2	1	6	3,47	1,521
SCCS10_27_MZP3	1	6	3,78	1,588
SCCS10_27_MZP4	1	6	3,19	1,489
SCCS10_27_MZP5	1	6	4,03	1,444
SCCS10_27_MZP6	1	6	3,94	1,706
SCCS10_30_MZP1	1	6	2,64	1,457
SCCS10_30_MZP2	1	6	3,61	1,626
SCCS10_30_MZP3	1	6	3,67	1,434
SCCS10_30_MZP4	1	6	3,11	1,469
SCCS10_30_MZP5	1	6	3,94	1,585
SCCS10_30_MZP6	1	6	4,19	1,600
SCCS10_33_MZP1	1	6	3,67	1,690
SCCS10_33_MZP2	1	6	4,19	1,564
SCCS10_33_MZP3	1	6	4,67	1,434
SCCS10_33_MZP4	1	6	3,81	1,737
SCCS10_33_MZP5	1	6	4,47	1,594
SCCS10_33_MZP6	1	6	4,50	1,502
Arousal1_24_MZP1	1	4	2,17	0,910
Arousal1_24_MZP2	1	4	2,50	1,028
Arousal1_24_MZP3	1	4	2,50	0,971
Arousal1_24_MZP4	1	4	2,28	0,815
Arousal1_24_MZP5	1	4	2,75	0,937
Arousal1_24_MZP6	1	4	2,61	0,994
Arousal1_27_MZP1	1	4	2,22	0,866
Arousal1_27_MZP2	1	4	2,50	0,878
Arousal1_27_MZP3	1	4	2,56	0,877
Arousal1_27_MZP4	1	4	2,64	0,899
Arousal1_27_MZP5	1	4	2,78	0,959
Arousal1_27_MZP6	1	4	2,75	0,967
Arousal1_30_MZP1	1	4	2,39	0,994
Arousal1_30_MZP2	1	4	2,67	1,095
Arousal1_30_MZP3	1	4	2,97	0,971
Arousal1_30_MZP4	1	4	2,56	0,998
Arousal1_30_MZP5	1	4	3,08	0,996
Arousal1_30_MZP6	1	4	2,89	0,979
Arousal1_33_MZP1	1	4	2,75	1,025
Arousal1_33_MZP2	1	4	3,17	0,941
Arousal1_33_MZP3	1	4	2,92	0,967
Arousal1_33_MZP4	1	4	2,89	0,950
Arousal1_33_MZP5	1	4	3,14	0,961
Arousal1_33_MZP6	2	4	3,08	0,874
Arousal2_24_MZP1	1	4	1,92	0,906
Arousal2_24_MZP2	1	4	2,14	0,931
Arousal2_24_MZP3	1	4	2,11	0,820
Arousal2_24_MZP4	1	4	1,94	0,674
Arousal2_24_MZP5	1	4	2,47	0,910
Arousal2_24_MZP6	1	4	2,31	0,920
Arousal2_27_MZP1	1	3	1,94	0,754
Arousal2_27_MZP2	1	4	2,28	0,849
Arousal2_27_MZP3	1	4	2,31	0,822
Arousal2_27_MZP4	1	4	2,14	0,867

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal2_27_MZP5	1	4	2,78	0,929
Arousal2_27_MZP6	1	4	2,78	1,098
Arousal2_30_MZP1	1	4	1,78	0,832
Arousal2_30_MZP2	1	4	2,31	1,091
Arousal2_30_MZP3	1	4	2,44	0,909
Arousal2_30_MZP4	1	4	2,14	0,762
Arousal2_30_MZP5	1	4	2,78	0,959
Arousal2_30_MZP6	1	4	2,58	0,967
Arousal2_33_MZP1	1	4	2,36	1,046
Arousal2_33_MZP2	1	4	2,81	1,064
Arousal2_33_MZP3	1	4	2,81	0,951
Arousal2_33_MZP4	1	4	2,72	0,944
Arousal2_33_MZP5	1	4	3,06	1,013
Arousal2_33_MZP6	1	4	3,06	0,984
Arousal3_24_MZP1	1	4	2,25	1,052
Arousal3_24_MZP2	1	4	2,75	0,996
Arousal3_24_MZP3	1	4	2,67	1,014
Arousal3_24_MZP4	1	4	2,39	0,934
Arousal3_24_MZP5	1	4	2,83	0,910
Arousal3_24_MZP6	1	4	2,92	0,967
Arousal3_27_MZP1	1	4	2,36	0,899
Arousal3_27_MZP2	1	4	3,03	0,910
Arousal3_27_MZP3	2	4	2,94	0,860
Arousal3_27_MZP4	1	4	2,61	0,903
Arousal3_27_MZP5	2	4	3,11	0,887
Arousal3_27_MZP6	2	4	3,11	0,950
Arousal3_30_MZP1	1	4	2,50	0,910
Arousal3_30_MZP2	1	4	2,97	1,055
Arousal3_30_MZP3	1	4	3,11	0,887
Arousal3_30_MZP4	1	4	2,75	0,967
Arousal3_30_MZP5	2	4	3,47	0,736
Arousal3_30_MZP6	2	4	3,47	0,774
Arousal3_33_MZP1	1	4	2,97	1,000
Arousal3_33_MZP2	2	4	3,47	0,845
Arousal3_33_MZP3	2	4	3,58	0,692
Arousal3_33_MZP4	2	4	3,28	0,815
Arousal3_33_MZP5	2	4	3,58	0,770
Arousal3_33_MZP6	2	4	3,64	0,683
Arousal4_24_MZP1	1	4	3,25	0,806
Arousal4_24_MZP2	1	4	3,33	0,894
Arousal4_24_MZP3	2	4	3,31	0,786
Arousal4_24_MZP4	1	4	3,31	0,951
Arousal4_24_MZP5	2	4	3,56	0,735
Arousal4_24_MZP6	2	4	3,28	0,849
Arousal4_27_MZP1	2	4	3,28	0,779
Arousal4_27_MZP2	2	4	3,61	0,599
Arousal4_27_MZP3	2	4	3,47	0,696
Arousal4_27_MZP4	1	4	3,31	0,889
Arousal4_27_MZP5	1	4	3,36	0,798
Arousal4_27_MZP6	2	4	3,39	0,803
Arousal4_30_MZP1	1	4	3,25	0,967
Arousal4_30_MZP2	1	4	3,56	0,735
Arousal4_30_MZP3	1	4	3,44	0,877
Arousal4_30_MZP4	1	4	3,19	0,920
Arousal4_30_MZP5	2	4	3,72	0,566
Arousal4_30_MZP6	1	4	3,42	0,906
Arousal4_33_MZP1	2	4	3,53	0,736
Arousal4_33_MZP2	2	4	3,53	0,774
Arousal4_33_MZP3	2	4	3,67	0,632
Arousal4_33_MZP4	2	4	3,50	0,775
Arousal4_33_MZP5	1	4	3,56	0,809
Arousal4_33_MZP6	2	4	3,58	0,692
Arousal5_24_MZP1	2	4	3,75	0,604
Arousal5_24_MZP2	2	4	3,83	0,507
Arousal5_24_MZP3	2	4	3,75	0,604
Arousal5_24_MZP4	2	4	3,81	0,467
Arousal5_24_MZP5	2	4	3,81	0,467
Arousal5_24_MZP6	2	4	3,75	0,554
Arousal5_27_MZP1	2	4	3,67	0,632
Arousal5_27_MZP2	2	4	3,78	0,485

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal5_27_MZP3	2	4	3,64	0,639
Arousal5_27_MZP4	2	4	3,69	0,577
Arousal5_27_MZP5	2	4	3,58	0,692
Arousal5_27_MZP6	1	4	3,50	0,811
Arousal5_30_MZP1	2	4	3,75	0,554
Arousal5_30_MZP2	1	4	3,78	0,637
Arousal5_30_MZP3	1	4	3,67	0,756
Arousal5_30_MZP4	2	4	3,86	0,424
Arousal5_30_MZP5	1	4	3,72	0,659
Arousal5_30_MZP6	1	4	3,58	0,806
Arousal5_33_MZP1	2	4	3,72	0,566
Arousal5_33_MZP2	1	4	3,67	0,793
Arousal5_33_MZP3	1	4	3,72	0,701
Arousal5_33_MZP4	1	4	3,56	0,843
Arousal5_33_MZP5	1	4	3,56	0,909
Arousal5_33_MZP6	1	4	3,61	0,803
Arousal6_24_MZP1	1	4	2,78	0,989
Arousal6_24_MZP2	1	4	2,47	1,055
Arousal6_24_MZP3	1	4	2,64	0,990
Arousal6_24_MZP4	1	4	2,69	0,920
Arousal6_24_MZP5	1	4	2,22	0,898
Arousal6_24_MZP6	1	4	2,50	1,000
Arousal6_27_MZP1	1	4	2,78	0,898
Arousal6_27_MZP2	1	4	2,47	0,941
Arousal6_27_MZP3	1	4	2,47	1,000
Arousal6_27_MZP4	1	4	2,58	1,052
Arousal6_27_MZP5	1	4	2,25	1,131
Arousal6_27_MZP6	1	4	2,42	0,996
Arousal6_30_MZP1	1	4	2,67	0,986
Arousal6_30_MZP2	1	4	2,17	0,971
Arousal6_30_MZP3	1	4	2,36	1,125
Arousal6_30_MZP4	1	4	2,47	0,971
Arousal6_30_MZP5	1	4	1,97	0,910
Arousal6_30_MZP6	1	4	2,03	0,971
Arousal6_33_MZP1	1	4	2,33	1,095
Arousal6_33_MZP2	1	4	1,97	1,028
Arousal6_33_MZP3	1	4	1,92	1,079
Arousal6_33_MZP4	1	4	2,11	1,036
Arousal6_33_MZP5	1	4	1,92	0,996
Arousal6_33_MZP6	1	4	1,94	0,984
Arousal7_24_MZP1	1	4	1,81	0,749
Arousal7_24_MZP2	1	4	2,14	0,833
Arousal7_24_MZP3	1	4	2,22	0,929
Arousal7_24_MZP4	1	4	2,00	0,793
Arousal7_24_MZP5	1	4	2,28	0,815
Arousal7_24_MZP6	1	4	2,08	0,806
Arousal7_27_MZP1	1	4	1,92	0,841
Arousal7_27_MZP2	1	4	2,14	0,762
Arousal7_27_MZP3	1	4	2,22	0,832
Arousal7_27_MZP4	1	4	2,22	0,832
Arousal7_27_MZP5	1	4	2,44	0,909
Arousal7_27_MZP6	1	4	2,28	0,882
Arousal7_30_MZP1	1	4	1,89	0,887
Arousal7_30_MZP2	1	4	1,97	0,845
Arousal7_30_MZP3	1	4	2,08	0,967
Arousal7_30_MZP4	1	4	2,03	0,774
Arousal7_30_MZP5	1	4	2,44	0,969
Arousal7_30_MZP6	1	4	2,44	0,909
Arousal7_33_MZP1	1	4	2,08	0,996
Arousal7_33_MZP2	1	4	2,31	0,920
Arousal7_33_MZP3	1	4	2,53	0,971
Arousal7_33_MZP4	1	4	2,42	0,996
Arousal7_33_MZP5	1	4	2,53	0,941
Arousal7_33_MZP6	1	4	2,50	0,941
Arousal8_24_MZP1	1	3	1,83	0,609
Arousal8_24_MZP2	1	4	2,31	0,786
Arousal8_24_MZP3	1	4	2,39	0,838
Arousal8_24_MZP4	1	4	2,17	0,775
Arousal8_24_MZP5	1	4	2,42	0,806
Arousal8_24_MZP6	1	4	2,39	0,803

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal8_27_MZP1	1	4	2,17	0,845
Arousal8_27_MZP2	1	4	2,39	0,766
Arousal8_27_MZP3	1	4	2,33	0,828
Arousal8_27_MZP4	1	4	2,31	0,822
Arousal8_27_MZP5	1	4	2,47	0,845
Arousal8_27_MZP6	1	4	2,50	0,910
Arousal8_30_MZP1	1	4	2,06	0,924
Arousal8_30_MZP2	1	4	2,42	0,906
Arousal8_30_MZP3	1	4	2,33	0,862
Arousal8_30_MZP4	1	4	2,17	0,775
Arousal8_30_MZP5	1	4	2,78	0,929
Arousal8_30_MZP6	1	4	2,50	0,941
Arousal8_33_MZP1	1	4	2,42	0,874
Arousal8_33_MZP2	1	4	2,86	1,018
Arousal8_33_MZP3	1	4	2,83	0,941
Arousal8_33_MZP4	1	4	2,58	0,874
Arousal8_33_MZP5	1	4	3,08	0,874
Arousal8_33_MZP6	1	4	2,92	0,937
Arousal9_24_MZP1	1	4	2,42	0,906
Arousal9_24_MZP2	1	4	2,61	0,838
Arousal9_24_MZP3	1	4	2,75	0,806
Arousal9_24_MZP4	1	4	2,50	0,845
Arousal9_24_MZP5	2	4	2,92	0,770
Arousal9_24_MZP6	1	4	2,86	0,961
Arousal9_27_MZP1	1	4	2,28	1,059
Arousal9_27_MZP2	1	4	2,72	0,741
Arousal9_27_MZP3	1	4	2,61	0,838
Arousal9_27_MZP4	1	4	2,44	0,877
Arousal9_27_MZP5	2	4	3,00	0,793
Arousal9_27_MZP6	1	4	2,89	0,979
Arousal9_30_MZP1	1	4	2,33	1,014
Arousal9_30_MZP2	1	4	2,72	0,882
Arousal9_30_MZP3	1	4	2,89	0,887
Arousal9_30_MZP4	1	4	2,53	0,845
Arousal9_30_MZP5	2	4	3,14	0,833
Arousal9_30_MZP6	2	4	3,03	0,810
Arousal9_33_MZP1	1	4	2,64	0,961
Arousal9_33_MZP2	1	4	2,97	0,878
Arousal9_33_MZP3	1	4	3,08	0,906
Arousal9_33_MZP4	1	4	2,89	0,919
Arousal9_33_MZP5	1	4	3,22	0,898
Arousal9_33_MZP6	2	4	3,22	0,832
Arousal10_24_MZP1	2	4	3,44	0,773
Arousal10_24_MZP2	2	4	3,67	0,586
Arousal10_24_MZP3	2	4	3,58	0,649
Arousal10_24_MZP4	2	4	3,53	0,654
Arousal10_24_MZP5	1	4	3,58	0,732
Arousal10_24_MZP6	2	4	3,53	0,654
Arousal10_27_MZP1	2	4	3,53	0,696
Arousal10_27_MZP2	1	4	3,44	0,695
Arousal10_27_MZP3	1	4	3,28	0,914
Arousal10_27_MZP4	2	4	3,50	0,697
Arousal10_27_MZP5	1	4	3,25	0,906
Arousal10_27_MZP6	1	4	3,33	0,926
Arousal10_30_MZP1	2	4	3,78	0,485
Arousal10_30_MZP2	1	4	3,39	0,871
Arousal10_30_MZP3	1	4	3,50	0,737
Arousal10_30_MZP4	2	4	3,58	0,649
Arousal10_30_MZP5	1	4	3,17	0,941
Arousal10_30_MZP6	1	4	3,39	0,871
Arousal10_33_MZP1	1	4	3,42	0,874
Arousal10_33_MZP2	1	4	3,22	0,929
Arousal10_33_MZP3	1	4	3,39	0,903
Arousal10_33_MZP4	1	4	3,19	0,951
Arousal10_33_MZP5	1	4	3,11	1,008
Arousal10_33_MZP6	1	4	3,19	0,980
Arousal11_24_MZP1	1	4	2,44	0,939
Arousal11_24_MZP2	1	4	2,22	0,929
Arousal11_24_MZP3	1	4	2,19	0,786
Arousal11_24_MZP4	1	4	2,36	0,833

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal11_24_MZP5	1	3	1,89	0,708
Arousal11_24_MZP6	1	4	2,17	0,910
Arousal11_27_MZP1	1	4	2,28	0,815
Arousal11_27_MZP2	1	4	2,11	0,785
Arousal11_27_MZP3	1	4	2,22	0,898
Arousal11_27_MZP4	1	4	2,25	0,806
Arousal11_27_MZP5	1	4	1,97	1,000
Arousal11_27_MZP6	1	4	2,17	1,000
Arousal11_30_MZP1	1	4	2,36	0,899
Arousal11_30_MZP2	1	4	2,00	0,894
Arousal11_30_MZP3	1	4	2,11	0,854
Arousal11_30_MZP4	1	4	2,28	0,815
Arousal11_30_MZP5	1	4	1,75	0,770
Arousal11_30_MZP6	1	4	1,92	0,906
Arousal11_33_MZP1	1	4	2,11	0,950
Arousal11_33_MZP2	1	4	1,78	0,797
Arousal11_33_MZP3	1	4	1,81	0,786
Arousal11_33_MZP4	1	4	2,00	0,828
Arousal11_33_MZP5	1	3	1,61	0,728
Arousal11_33_MZP6	1	4	1,83	0,971
Arousal12_24_MZP1	2	4	3,64	0,683
Arousal12_24_MZP2	2	4	3,53	0,696
Arousal12_24_MZP3	3	4	3,75	0,439
Arousal12_24_MZP4	1	4	3,53	0,774
Arousal12_24_MZP5	2	4	3,53	0,736
Arousal12_24_MZP6	1	4	3,58	0,732
Arousal12_27_MZP1	2	4	3,47	0,654
Arousal12_27_MZP2	2	4	3,50	0,811
Arousal12_27_MZP3	2	4	3,44	0,773
Arousal12_27_MZP4	2	4	3,44	0,773
Arousal12_27_MZP5	1	4	3,31	0,980
Arousal12_27_MZP6	1	4	3,33	0,956
Arousal12_30_MZP1	2	4	3,81	0,467
Arousal12_30_MZP2	2	4	3,50	0,775
Arousal12_30_MZP3	2	4	3,69	0,525
Arousal12_30_MZP4	2	4	3,72	0,659
Arousal12_30_MZP5	1	4	3,36	0,899
Arousal12_30_MZP6	1	4	3,47	0,845
Arousal12_33_MZP1	1	4	3,17	1,056
Arousal12_33_MZP2	1	4	3,28	0,944
Arousal12_33_MZP3	1	4	3,36	1,018
Arousal12_33_MZP4	1	4	3,17	1,082
Arousal12_33_MZP5	1	4	3,14	1,073
Arousal12_33_MZP6	1	4	3,25	0,906
Arousal13_24_MZP1	1	4	2,36	0,762
Arousal13_24_MZP2	1	4	2,83	0,878
Arousal13_24_MZP3	1	4	2,92	0,906
Arousal13_24_MZP4	1	4	2,36	0,833
Arousal13_24_MZP5	2	4	2,72	0,815
Arousal13_24_MZP6	1	4	2,64	0,798
Arousal13_27_MZP1	1	4	2,22	0,637
Arousal13_27_MZP2	1	4	2,67	0,828
Arousal13_27_MZP3	2	4	2,67	0,756
Arousal13_27_MZP4	2	4	2,61	0,766
Arousal13_27_MZP5	1	4	2,92	0,874
Arousal13_27_MZP6	1	4	2,61	0,871
Arousal13_30_MZP1	1	4	2,42	0,906
Arousal13_30_MZP2	1	4	2,81	0,951
Arousal13_30_MZP3	1	4	2,86	0,961
Arousal13_30_MZP4	1	4	2,81	0,889
Arousal13_30_MZP5	1	4	3,33	0,717
Arousal13_30_MZP6	1	4	2,92	0,874
Arousal13_33_MZP1	1	4	2,86	0,899
Arousal13_33_MZP2	1	4	3,08	0,874
Arousal13_33_MZP3	2	4	3,19	0,822
Arousal13_33_MZP4	1	4	2,86	0,931
Arousal13_33_MZP5	1	4	3,33	0,862
Arousal13_33_MZP6	1	4	3,06	0,984
Arousal14_24_MZP1	2	4	3,72	0,566
Arousal14_24_MZP2	2	4	3,64	0,593

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal14_24_MZP3	2	4	3,64	0,639
Arousal14_24_MZP4	1	4	3,53	0,774
Arousal14_24_MZP5	2	4	3,56	0,652
Arousal14_24_MZP6	2	4	3,72	0,513
Arousal14_27_MZP1	2	4	3,67	0,632
Arousal14_27_MZP2	2	4	3,58	0,732
Arousal14_27_MZP3	2	4	3,64	0,593
Arousal14_27_MZP4	1	4	3,61	0,728
Arousal14_27_MZP5	2	4	3,44	0,773
Arousal14_27_MZP6	1	4	3,42	0,841
Arousal14_30_MZP1	2	4	3,78	0,540
Arousal14_30_MZP2	2	4	3,50	0,775
Arousal14_30_MZP3	1	4	3,47	0,845
Arousal14_30_MZP4	2	4	3,56	0,652
Arousal14_30_MZP5	1	4	3,33	0,862
Arousal14_30_MZP6	1	4	3,33	1,042
Arousal14_33_MZP1	1	4	3,56	0,909
Arousal14_33_MZP2	1	4	3,47	0,810
Arousal14_33_MZP3	1	4	3,44	0,877
Arousal14_33_MZP4	1	4	3,42	0,967
Arousal14_33_MZP5	1	4	3,11	1,008
Arousal14_33_MZP6	1	4	3,31	0,920
Arousal15_24_MZP1	1	4	2,58	0,937
Arousal15_24_MZP2	1	4	2,75	0,967
Arousal15_24_MZP3	1	4	2,97	0,878
Arousal15_24_MZP4	1	4	2,78	0,832
Arousal15_24_MZP5	2	4	3,25	0,732
Arousal15_24_MZP6	1	4	3,03	0,810
Arousal15_27_MZP1	1	4	2,69	0,951
Arousal15_27_MZP2	2	4	3,00	0,717
Arousal15_27_MZP3	2	4	3,00	0,862
Arousal15_27_MZP4	1	4	3,06	0,860
Arousal15_27_MZP5	2	4	3,14	0,762
Arousal15_27_MZP6	2	4	3,08	0,841
Arousal15_30_MZP1	1	4	2,83	0,910
Arousal15_30_MZP2	1	4	3,08	0,806
Arousal15_30_MZP3	2	4	3,22	0,760
Arousal15_30_MZP4	2	4	3,00	0,862
Arousal15_30_MZP5	1	4	3,22	0,832
Arousal15_30_MZP6	1	4	3,11	0,854
Arousal15_33_MZP1	1	4	3,00	0,926
Arousal15_33_MZP2	2	4	3,36	0,798
Arousal15_33_MZP3	2	4	3,36	0,798
Arousal15_33_MZP4	2	4	3,28	0,815
Arousal15_33_MZP5	2	4	3,42	0,770
Arousal15_33_MZP6	1	4	3,31	0,822
Arousal16_24_MZP1	1	4	2,53	0,878
Arousal16_24_MZP2	1	4	2,69	0,951
Arousal16_24_MZP3	1	4	2,81	0,856
Arousal16_24_MZP4	1	4	2,75	0,967
Arousal16_24_MZP5	2	4	2,97	0,845
Arousal16_24_MZP6	2	4	2,94	0,791
Arousal16_27_MZP1	1	4	2,69	0,951
Arousal16_27_MZP2	2	4	2,97	0,774
Arousal16_27_MZP3	1	4	2,97	0,845
Arousal16_27_MZP4	1	4	2,94	0,955
Arousal16_27_MZP5	1	4	3,14	0,899
Arousal16_27_MZP6	2	4	3,03	0,845
Arousal16_30_MZP1	1	4	2,72	0,944
Arousal16_30_MZP2	1	4	3,06	0,924
Arousal16_30_MZP3	1	4	3,03	0,845
Arousal16_30_MZP4	1	4	2,89	0,919
Arousal16_30_MZP5	2	4	3,33	0,717
Arousal16_30_MZP6	1	4	3,17	0,910
Arousal16_33_MZP1	1	4	3,06	0,924
Arousal16_33_MZP2	1	4	3,31	0,822
Arousal16_33_MZP3	1	4	3,42	0,806
Arousal16_33_MZP4	2	4	3,22	0,832
Arousal16_33_MZP5	2	4	3,44	0,843
Arousal16_33_MZP6	1	4	3,22	0,989

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal17_24_MZP1	2	4	3,31	0,577
Arousal17_24_MZP2	1	4	3,11	0,887
Arousal17_24_MZP3	2	4	3,19	0,749
Arousal17_24_MZP4	2	4	3,28	0,741
Arousal17_24_MZP5	2	4	3,22	0,760
Arousal17_24_MZP6	1	4	3,17	0,775
Arousal17_27_MZP1	1	4	3,19	0,822
Arousal17_27_MZP2	2	4	3,08	0,732
Arousal17_27_MZP3	1	4	3,06	0,860
Arousal17_27_MZP4	1	4	3,11	0,854
Arousal17_27_MZP5	1	4	2,94	0,984
Arousal17_27_MZP6	1	4	2,92	1,025
Arousal17_30_MZP1	1	4	3,17	0,910
Arousal17_30_MZP2	1	4	3,03	0,878
Arousal17_30_MZP3	2	4	3,00	0,828
Arousal17_30_MZP4	1	4	3,11	0,820
Arousal17_30_MZP5	1	4	2,86	0,931
Arousal17_30_MZP6	1	4	2,92	0,937
Arousal17_33_MZP1	1	4	3,03	0,941
Arousal17_33_MZP2	1	4	2,72	1,003
Arousal17_33_MZP3	1	4	2,86	1,018
Arousal17_33_MZP4	1	4	2,75	1,052
Arousal17_33_MZP5	1	4	2,78	1,098
Arousal17_33_MZP6	1	4	2,94	0,984
Arousal18_24_MZP1	1	4	1,81	0,749
Arousal18_24_MZP2	1	3	1,94	0,715
Arousal18_24_MZP3	1	4	1,92	0,806
Arousal18_24_MZP4	1	4	2,00	0,756
Arousal18_24_MZP5	1	4	2,19	0,856
Arousal18_24_MZP6	1	4	2,11	0,854
Arousal18_27_MZP1	1	4	1,78	0,722
Arousal18_27_MZP2	1	4	2,00	0,894
Arousal18_27_MZP3	1	4	1,94	0,860
Arousal18_27_MZP4	1	4	2,00	0,828
Arousal18_27_MZP5	1	4	2,06	0,893
Arousal18_27_MZP6	1	4	2,14	0,899
Arousal18_30_MZP1	1	4	1,83	0,878
Arousal18_30_MZP2	1	4	2,03	0,910
Arousal18_30_MZP3	1	4	2,17	0,941
Arousal18_30_MZP4	1	4	1,92	0,841
Arousal18_30_MZP5	1	4	2,11	0,785
Arousal18_30_MZP6	1	4	2,25	0,732
Arousal18_33_MZP1	1	4	2,06	0,924
Arousal18_33_MZP2	1	4	2,31	0,980
Arousal18_33_MZP3	1	4	2,42	0,996
Arousal18_33_MZP4	1	4	2,03	0,941
Arousal18_33_MZP5	1	4	2,22	0,929
Arousal18_33_MZP6	1	4	2,11	0,950
Arousal19_24_MZP1	1	4	2,72	0,974
Arousal19_24_MZP2	1	4	2,47	0,971
Arousal19_24_MZP3	1	4	2,33	0,926
Arousal19_24_MZP4	1	4	2,72	0,849
Arousal19_24_MZP5	1	4	2,31	0,889
Arousal19_24_MZP6	1	4	2,39	0,934
Arousal19_27_MZP1	1	4	2,83	0,941
Arousal19_27_MZP2	1	4	2,53	0,941
Arousal19_27_MZP3	1	4	2,39	0,994
Arousal19_27_MZP4	1	4	2,75	0,937
Arousal19_27_MZP5	1	4	2,19	1,091
Arousal19_27_MZP6	1	4	2,22	1,045
Arousal19_30_MZP1	1	4	2,72	0,882
Arousal19_30_MZP2	1	4	2,17	0,971
Arousal19_30_MZP3	1	4	2,33	1,014
Arousal19_30_MZP4	1	4	2,56	0,939
Arousal19_30_MZP5	1	4	1,94	0,860
Arousal19_30_MZP6	1	4	2,11	0,854
Arousal19_33_MZP1	1	4	2,33	1,069
Arousal19_33_MZP2	1	4	2,03	1,028
Arousal19_33_MZP3	1	4	2,00	0,926
Arousal19_33_MZP4	1	4	1,97	0,910

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Arousal19_33_MZP5	1	4	1,75	0,874
Arousal19_33_MZP6	1	4	1,78	0,898
Arousal20_24_MZP1	1	4	2,19	0,856
Arousal20_24_MZP2	1	4	2,50	0,775
Arousal20_24_MZP3	1	4	2,42	0,906
Arousal20_24_MZP4	1	4	2,39	0,766
Arousal20_24_MZP5	1	4	2,47	0,774
Arousal20_24_MZP6	1	4	2,33	0,828
Arousal20_27_MZP1	1	4	2,47	0,845
Arousal20_27_MZP2	1	4	2,33	0,862
Arousal20_27_MZP3	1	4	2,47	0,774
Arousal20_27_MZP4	1	4	2,53	0,810
Arousal20_27_MZP5	1	4	2,42	0,967
Arousal20_27_MZP6	1	4	2,31	0,856
Arousal20_30_MZP1	1	4	2,36	1,073
Arousal20_30_MZP2	1	4	2,25	0,967
Arousal20_30_MZP3	1	4	2,58	0,996
Arousal20_30_MZP4	1	4	2,44	0,969
Arousal20_30_MZP5	1	4	2,56	0,909
Arousal20_30_MZP6	1	4	2,39	0,934
Arousal20_33_MZP1	1	4	2,58	0,906
Arousal20_33_MZP2	1	4	2,47	0,845
Arousal20_33_MZP3	1	4	2,86	0,899
Arousal20_33_MZP4	1	4	2,53	0,845
Arousal20_33_MZP5	1	4	2,72	0,849
Arousal20_33_MZP6	1	4	2,64	0,833
TLX1_24_MZP1	1	15	5,58	4,177
TLX1_24_MZP2	2	20	8,36	4,776
TLX1_24_MZP3	1	20	9,94	4,846
TLX1_24_MZP4	1	20	8,53	4,994
TLX1_24_MZP5	1	20	10,28	4,749
TLX1_24_MZP6	2	20	10,78	5,032
TLX1_27_MZP1	1	14	5,83	4,039
TLX1_27_MZP2	1	20	8,97	4,626
TLX1_27_MZP3	2	20	9,69	5,076
TLX1_27_MZP4	1	17	7,42	4,889
TLX1_27_MZP5	1	20	10,00	5,637
TLX1_27_MZP6	2	20	10,56	5,395
TLX1_30_MZP1	1	19	6,08	4,988
TLX1_30_MZP2	2	20	10,14	5,399
TLX1_30_MZP3	1	20	10,14	5,260
TLX1_30_MZP4	1	20	8,58	5,369
TLX1_30_MZP5	2	20	11,19	6,047
TLX1_30_MZP6	2	20	11,56	5,664
TLX1_33_MZP1	1	20	6,64	4,788
TLX1_33_MZP2	1	20	10,83	5,882
TLX1_33_MZP3	2	20	11,17	5,557
TLX1_33_MZP4	1	20	9,50	5,406
TLX1_33_MZP5	2	20	11,42	5,374
TLX1_33_MZP6	2	20	12,14	5,653
TLX2_24_MZP1	1	10	3,69	3,050
TLX2_24_MZP2	1	17	5,17	4,570
TLX2_24_MZP3	1	16	6,31	4,597
TLX2_24_MZP4	1	14	4,94	4,420
TLX2_24_MZP5	1	19	7,58	5,157
TLX2_24_MZP6	1	18	7,97	5,321
TLX2_27_MZP1	1	19	3,67	4,375
TLX2_27_MZP2	1	16	6,06	4,548
TLX2_27_MZP3	1	17	6,39	4,906
TLX2_27_MZP4	1	16	5,44	4,411
TLX2_27_MZP5	1	19	7,58	5,101
TLX2_27_MZP6	1	20	7,28	5,501
TLX2_30_MZP1	1	12	3,86	3,339
TLX2_30_MZP2	1	20	7,42	5,843
TLX2_30_MZP3	1	19	7,17	5,337
TLX2_30_MZP4	1	17	6,75	5,045
TLX2_30_MZP5	1	20	9,97	6,153
TLX2_30_MZP6	1	20	10,06	6,542
TLX2_33_MZP1	1	20	7,00	5,467
TLX2_33_MZP2	1	20	10,00	6,663

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
TLX2_33_MZP3	1	20	10,89	6,112
TLX2_33_MZP4	1	20	8,81	5,507
TLX2_33_MZP5	1	20	12,19	5,706
TLX2_33_MZP6	1	20	12,11	5,908
TLX3_24_MZP1	1	16	4,86	4,297
TLX3_24_MZP2	1	15	6,56	5,028
TLX3_24_MZP3	1	20	7,33	4,648
TLX3_24_MZP4	1	15	7,08	4,913
TLX3_24_MZP5	1	18	7,64	4,929
TLX3_24_MZP6	1	16	8,11	4,845
TLX3_27_MZP1	1	16	4,89	4,341
TLX3_27_MZP2	1	20	7,69	5,951
TLX3_27_MZP3	1	17	7,72	4,791
TLX3_27_MZP4	1	17	6,75	4,569
TLX3_27_MZP5	1	17	7,81	5,019
TLX3_27_MZP6	1	20	8,33	5,171
TLX3_30_MZP1	1	16	5,25	4,332
TLX3_30_MZP2	1	17	7,69	4,714
TLX3_30_MZP3	1	18	7,58	5,062
TLX3_30_MZP4	1	16	6,61	4,487
TLX3_30_MZP5	1	20	8,47	5,448
TLX3_30_MZP6	1	20	9,42	5,724
TLX3_33_MZP1	1	17	5,94	4,647
TLX3_33_MZP2	1	20	7,69	5,893
TLX3_33_MZP3	1	20	8,11	5,937
TLX3_33_MZP4	1	16	7,08	4,801
TLX3_33_MZP5	1	20	8,33	5,667
TLX3_33_MZP6	1	20	9,58	6,317
TLX4_24_MZP1	1	13	5,08	3,557
TLX4_24_MZP2	1	15	7,67	4,703
TLX4_24_MZP3	1	16	7,53	4,669
TLX4_24_MZP4	1	16	7,19	4,726
TLX4_24_MZP5	1	16	8,03	4,736
TLX4_24_MZP6	1	16	8,19	4,939
TLX4_27_MZP1	1	19	5,92	4,735
TLX4_27_MZP2	1	19	8,22	4,859
TLX4_27_MZP3	1	16	7,83	4,199
TLX4_27_MZP4	1	16	6,83	4,645
TLX4_27_MZP5	1	18	8,72	4,712
TLX4_27_MZP6	1	17	9,06	4,858
TLX4_30_MZP1	1	18	6,56	4,896
TLX4_30_MZP2	1	16	8,47	4,564
TLX4_30_MZP3	1	18	8,31	4,528
TLX4_30_MZP4	1	17	7,53	4,861
TLX4_30_MZP5	1	20	9,14	5,452
TLX4_30_MZP6	1	20	9,42	5,118
TLX4_33_MZP1	1	20	6,36	4,969
TLX4_33_MZP2	1	20	8,47	5,406
TLX4_33_MZP3	1	20	8,81	5,132
TLX4_33_MZP4	1	17	7,39	4,765
TLX4_33_MZP5	1	20	9,11	5,538
TLX4_33_MZP6	1	20	9,72	5,370
TLX5_24_MZP1	1	18	7,14	5,431
TLX5_24_MZP2	1	18	9,72	4,879
TLX5_24_MZP3	1	20	10,47	4,890
TLX5_24_MZP4	1	16	9,11	4,886
TLX5_24_MZP5	1	19	10,72	5,040
TLX5_24_MZP6	2	18	10,86	4,543
TLX5_27_MZP1	1	19	7,72	5,863
TLX5_27_MZP2	2	19	10,06	4,962
TLX5_27_MZP3	2	18	9,72	4,514
TLX5_27_MZP4	1	16	7,86	4,906
TLX5_27_MZP5	2	19	10,22	4,492
TLX5_27_MZP6	2	18	10,44	4,545
TLX5_30_MZP1	1	20	7,89	5,741
TLX5_30_MZP2	1	20	11,58	5,326
TLX5_30_MZP3	2	20	11,14	4,929
TLX5_30_MZP4	1	20	8,94	5,361
TLX5_30_MZP5	2	20	11,69	5,209
TLX5_30_MZP6	2	20	10,89	5,424

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
TLX5_33_MZP1	1	18	7,64	5,200
TLX5_33_MZP2	1	20	10,58	5,406
TLX5_33_MZP3	2	20	10,58	4,936
TLX5_33_MZP4	1	18	10,03	4,669
TLX5_33_MZP5	2	20	11,53	4,942
TLX5_33_MZP6	2	20	11,50	5,353
TLX6_24_MZP1	1	12	4,00	3,899
TLX6_24_MZP2	1	14	6,25	4,122
TLX6_24_MZP3	1	17	6,69	4,477
TLX6_24_MZP4	1	14	6,28	4,657
TLX6_24_MZP5	1	18	7,94	5,324
TLX6_24_MZP6	1	16	7,75	4,711
TLX6_27_MZP1	1	15	4,53	4,109
TLX6_27_MZP2	1	20	6,19	4,534
TLX6_27_MZP3	1	16	6,78	4,310
TLX6_27_MZP4	1	13	5,64	4,257
TLX6_27_MZP5	1	16	8,22	4,847
TLX6_27_MZP6	1	15	6,97	4,279
TLX6_30_MZP1	1	12	4,44	3,676
TLX6_30_MZP2	1	19	7,47	5,278
TLX6_30_MZP3	1	20	7,61	5,200
TLX6_30_MZP4	1	17	6,19	4,597
TLX6_30_MZP5	1	20	9,11	5,387
TLX6_30_MZP6	1	20	9,33	5,292
TLX6_33_MZP1	1	20	6,36	5,457
TLX6_33_MZP2	1	20	8,53	5,537
TLX6_33_MZP3	1	20	9,69	5,450
TLX6_33_MZP4	1	19	7,89	5,013
TLX6_33_MZP5	1	20	10,78	5,880
TLX6_33_MZP6	1	20	10,17	5,300
SBS1_24_MZP1	1	10	7,42	3,202
SBS1_24_MZP2	1	10	7,58	3,175
SBS1_24_MZP3	1	10	7,89	3,012
SBS1_24_MZP4	1	10	8,22	2,819
SBS1_24_MZP5	2	10	8,17	2,646
SBS1_24_MZP6	1	10	8,17	2,854
SBS1_27_MZP1	1	10	7,22	2,987
SBS1_27_MZP2	1	10	7,64	2,789
SBS1_27_MZP3	1	10	7,89	2,649
SBS1_27_MZP4	3	10	8,31	2,136
SBS1_27_MZP5	1	10	7,89	2,692
SBS1_27_MZP6	1	10	8,33	2,280
SBS1_30_MZP1	1	10	7,97	2,741
SBS1_30_MZP2	2	10	8,00	2,586
SBS1_30_MZP3	2	10	7,89	2,527
SBS1_30_MZP4	1	10	8,33	2,541
SBS1_30_MZP5	1	10	7,64	2,987
SBS1_30_MZP6	2	10	7,94	2,672
SBS1_33_MZP1	2	10	7,64	2,758
SBS1_33_MZP2	2	10	7,50	2,624
SBS1_33_MZP3	1	10	7,53	2,793
SBS1_33_MZP4	1	10	7,97	2,478
SBS1_33_MZP5	1	10	6,92	2,902
SBS1_33_MZP6	1	10	7,19	2,955
SBS2_24_MZP1	1	10	3,83	2,720
SBS2_24_MZP2	1	10	3,33	2,402
SBS2_24_MZP3	1	10	3,61	2,555
SBS2_24_MZP4	1	10	3,92	2,740
SBS2_24_MZP5	1	10	3,83	2,813
SBS2_24_MZP6	1	10	3,61	2,979
SBS2_27_MZP1	1	10	3,69	2,628
SBS2_27_MZP2	1	10	3,64	2,368
SBS2_27_MZP3	1	10	3,75	2,209
SBS2_27_MZP4	1	9	2,94	2,110
SBS2_27_MZP5	1	10	3,00	2,204
SBS2_27_MZP6	1	9	3,33	2,330
SBS2_30_MZP1	1	10	3,22	2,576
SBS2_30_MZP2	1	10	3,53	2,656
SBS2_30_MZP3	1	10	3,78	3,072
SBS2_30_MZP4	1	10	3,36	2,486

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SBS2_30_MZP5	1	10	4,00	2,726
SBS2_30_MZP6	1	10	3,19	2,561
SBS2_33_MZP1	1	10	3,89	2,670
SBS2_33_MZP2	1	10	4,72	2,992
SBS2_33_MZP3	1	10	4,03	3,066
SBS2_33_MZP4	1	10	3,83	2,710
SBS2_33_MZP5	1	10	3,97	2,772
SBS2_33_MZP6	1	10	3,53	2,741
SBS3_24_MZP1	1	10	6,56	3,148
SBS3_24_MZP2	1	10	6,39	3,323
SBS3_24_MZP3	1	10	6,53	3,334
SBS3_24_MZP4	1	10	7,47	3,167
SBS3_24_MZP5	1	10	6,56	3,501
SBS3_24_MZP6	1	10	6,72	3,309
SBS3_27_MZP1	1	10	6,97	2,873
SBS3_27_MZP2	1	10	6,53	3,273
SBS3_27_MZP3	1	10	6,19	3,438
SBS3_27_MZP4	1	10	6,50	3,212
SBS3_27_MZP5	1	10	5,92	3,565
SBS3_27_MZP6	1	10	5,83	3,485
SBS3_30_MZP1	1	10	6,19	3,328
SBS3_30_MZP2	1	10	6,08	3,298
SBS3_30_MZP3	1	10	6,00	3,225
SBS3_30_MZP4	1	10	6,03	3,211
SBS3_30_MZP5	1	10	5,17	3,393
SBS3_30_MZP6	1	10	5,33	3,456
SBS3_33_MZP1	1	10	6,89	3,258
SBS3_33_MZP2	1	10	6,22	3,538
SBS3_33_MZP3	1	10	5,97	3,435
SBS3_33_MZP4	1	10	6,17	3,509
SBS3_33_MZP5	1	10	5,81	3,446
SBS3_33_MZP6	1	10	5,64	3,531
SBS4_24_MZP1	1	10	6,56	3,229
SBS4_24_MZP2	1	10	6,64	3,314
SBS4_24_MZP3	1	10	7,06	3,233
SBS4_24_MZP4	1	10	7,61	3,101
SBS4_24_MZP5	1	10	6,47	3,550
SBS4_24_MZP6	1	10	7,06	3,277
SBS4_27_MZP1	1	10	6,67	2,995
SBS4_27_MZP2	1	10	6,53	3,229
SBS4_27_MZP3	1	10	6,11	3,639
SBS4_27_MZP4	1	10	6,94	3,363
SBS4_27_MZP5	1	10	6,08	3,683
SBS4_27_MZP6	1	10	6,03	3,753
SBS4_30_MZP1	1	10	6,19	3,328
SBS4_30_MZP2	1	10	5,61	3,475
SBS4_30_MZP3	1	10	5,92	3,549
SBS4_30_MZP4	1	10	6,39	3,450
SBS4_30_MZP5	1	10	5,19	3,544
SBS4_30_MZP6	1	10	5,56	3,573
SBS4_33_MZP1	1	10	7,11	3,087
SBS4_33_MZP2	1	10	6,42	3,492
SBS4_33_MZP3	1	10	6,67	3,439
SBS4_33_MZP4	1	10	6,67	3,243
SBS4_33_MZP5	1	10	6,08	3,417
SBS4_33_MZP6	1	10	5,81	3,655
SBS5_24_MZP1	1	10	5,89	3,576
SBS5_24_MZP2	1	10	6,19	3,568
SBS5_24_MZP3	1	10	6,25	3,675
SBS5_24_MZP4	1	10	6,75	3,467
SBS5_24_MZP5	1	10	6,28	3,622
SBS5_24_MZP6	1	10	6,28	3,654
SBS5_27_MZP1	1	10	6,17	3,220
SBS5_27_MZP2	1	10	5,94	3,260
SBS5_27_MZP3	1	10	5,78	3,506
SBS5_27_MZP4	1	10	6,53	3,452
SBS5_27_MZP5	1	10	6,28	3,746
SBS5_27_MZP6	1	10	6,31	3,663
SBS5_30_MZP1	1	10	6,06	3,355
SBS5_30_MZP2	1	10	5,56	3,509

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SBS5_30_MZP3	1	10	5,89	3,387
SBS5_30_MZP4	1	10	6,31	3,528
SBS5_30_MZP5	1	10	5,36	3,666
SBS5_30_MZP6	1	10	5,33	3,688
SBS5_33_MZP1	1	10	6,78	3,457
SBS5_33_MZP2	1	10	6,67	3,269
SBS5_33_MZP3	1	10	6,61	3,604
SBS5_33_MZP4	1	10	6,75	3,417
SBS5_33_MZP5	1	10	5,86	3,619
SBS5_33_MZP6	1	10	5,50	3,629
SBS6_24_MZP1	1	10	7,56	3,028
SBS6_24_MZP2	1	10	7,50	3,149
SBS6_24_MZP3	1	10	7,86	3,035
SBS6_24_MZP4	1	10	7,69	3,179
SBS6_24_MZP5	1	10	7,44	3,316
SBS6_24_MZP6	1	10	7,39	3,458
SBS6_27_MZP1	1	10	7,36	2,820
SBS6_27_MZP2	1	10	7,17	3,176
SBS6_27_MZP3	1	10	6,81	3,354
SBS6_27_MZP4	1	10	7,22	3,339
SBS6_27_MZP5	1	10	6,97	3,410
SBS6_27_MZP6	1	10	7,11	3,471
SBS6_30_MZP1	2	10	7,44	2,823
SBS6_30_MZP2	1	10	6,69	3,293
SBS6_30_MZP3	1	10	6,61	3,400
SBS6_30_MZP4	1	10	6,69	3,319
SBS6_30_MZP5	1	10	6,31	3,345
SBS6_30_MZP6	1	10	6,47	3,582
SBS6_33_MZP1	1	10	7,72	2,924
SBS6_33_MZP2	1	10	7,92	3,027
SBS6_33_MZP3	1	10	7,72	3,011
SBS6_33_MZP4	1	10	7,36	2,779
SBS6_33_MZP5	1	10	7,42	2,912
SBS6_33_MZP6	1	10	7,28	3,213
SBS7_24_MZP1	1	10	6,56	3,707
SBS7_24_MZP2	1	10	6,94	3,455
SBS7_24_MZP3	1	10	6,92	3,541
SBS7_24_MZP4	1	10	7,19	3,328
SBS7_24_MZP5	1	10	6,22	3,579
SBS7_24_MZP6	1	10	5,92	3,752
SBS7_27_MZP1	1	10	6,92	3,065
SBS7_27_MZP2	1	10	6,28	3,159
SBS7_27_MZP3	1	10	5,97	3,393
SBS7_27_MZP4	1	10	6,39	3,306
SBS7_27_MZP5	1	10	5,75	3,508
SBS7_27_MZP6	1	10	5,67	3,680
SBS7_30_MZP1	1	10	6,58	3,426
SBS7_30_MZP2	1	10	5,86	3,482
SBS7_30_MZP3	1	10	5,39	3,366
SBS7_30_MZP4	1	10	5,78	3,490
SBS7_30_MZP5	1	10	5,47	3,865
SBS7_30_MZP6	1	10	5,53	3,880
SBS7_33_MZP1	1	10	6,61	3,620
SBS7_33_MZP2	1	10	6,56	3,605
SBS7_33_MZP3	1	10	6,44	3,676
SBS7_33_MZP4	1	10	6,17	3,723
SBS7_33_MZP5	1	10	6,11	3,655
SBS7_33_MZP6	1	10	5,67	3,847
SBS8_24_MZP1	1	10	8,53	2,699
SBS8_24_MZP2	1	10	7,72	3,132
SBS8_24_MZP3	1	10	7,50	3,220
SBS8_24_MZP4	1	10	7,72	3,248
SBS8_24_MZP5	1	10	7,17	3,393
SBS8_24_MZP6	1	10	7,00	3,610
SBS8_27_MZP1	1	10	7,33	3,216
SBS8_27_MZP2	1	10	7,22	3,481
SBS8_27_MZP3	1	10	6,83	3,247
SBS8_27_MZP4	1	10	7,11	3,276
SBS8_27_MZP5	1	10	6,69	3,616
SBS8_27_MZP6	1	10	6,64	3,465

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SBS8_30_MZP1	1	10	7,67	2,869
SBS8_30_MZP2	1	10	6,75	3,210
SBS8_30_MZP3	1	10	7,22	3,398
SBS8_30_MZP4	1	10	6,89	3,544
SBS8_30_MZP5	1	10	6,56	3,753
SBS8_30_MZP6	1	10	6,61	3,988
SBS8_33_MZP1	1	10	7,33	3,330
SBS8_33_MZP2	1	10	6,89	3,319
SBS8_33_MZP3	1	10	6,58	3,549
SBS8_33_MZP4	1	10	6,83	3,761
SBS8_33_MZP5	1	10	6,61	3,744
SBS8_33_MZP6	1	10	6,03	3,791
SBS9_24_MZP1	2	10	8,56	2,335
SBS9_24_MZP2	2	10	8,06	2,848
SBS9_24_MZP3	2	10	8,36	2,565
SBS9_24_MZP4	2	10	8,39	2,533
SBS9_24_MZP5	2	10	7,67	2,888
SBS9_24_MZP6	2	10	7,39	3,073
SBS9_27_MZP1	2	10	7,97	2,547
SBS9_27_MZP2	1	10	7,44	2,999
SBS9_27_MZP3	1	10	7,22	3,118
SBS9_27_MZP4	1	10	7,28	3,168
SBS9_27_MZP5	1	10	7,17	3,410
SBS9_27_MZP6	1	10	7,17	3,325
SBS9_30_MZP1	1	10	8,58	2,371
SBS9_30_MZP2	1	10	7,67	2,888
SBS9_30_MZP3	1	10	7,67	3,108
SBS9_30_MZP4	1	10	7,89	3,012
SBS9_30_MZP5	1	10	7,42	3,358
SBS9_30_MZP6	1	10	7,14	3,482
SBS9_33_MZP1	1	10	7,89	2,896
SBS9_33_MZP2	1	10	7,64	3,270
SBS9_33_MZP3	1	10	7,83	2,981
SBS9_33_MZP4	1	10	7,44	3,157
SBS9_33_MZP5	1	10	6,89	3,437
SBS9_33_MZP6	1	10	6,67	3,594
SBS10_24_MZP1	4	10	9,44	1,501
SBS10_24_MZP2	5	10	9,39	1,440
SBS10_24_MZP3	3	10	9,22	1,692
SBS10_24_MZP4	3	10	9,39	1,498
SBS10_24_MZP5	3	10	8,97	2,118
SBS10_24_MZP6	1	10	8,69	2,539
SBS10_27_MZP1	1	10	9,06	2,229
SBS10_27_MZP2	1	10	8,72	2,313
SBS10_27_MZP3	1	10	8,83	2,274
SBS10_27_MZP4	2	10	8,50	2,360
SBS10_27_MZP5	2	10	8,44	2,667
SBS10_27_MZP6	1	10	8,61	2,654
SBS10_30_MZP1	4	10	9,42	1,381
SBS10_30_MZP2	3	10	8,86	1,973
SBS10_30_MZP3	2	10	8,17	2,535
SBS10_30_MZP4	3	10	8,53	2,311
SBS10_30_MZP5	1	10	7,81	2,906
SBS10_30_MZP6	1	10	7,53	3,112
SBS10_33_MZP1	1	10	8,81	2,328
SBS10_33_MZP2	2	10	7,97	2,720
SBS10_33_MZP3	1	10	7,47	3,066
SBS10_33_MZP4	2	10	7,72	2,763
SBS10_33_MZP5	1	10	7,22	3,181
SBS10_33_MZP6	1	10	7,17	3,256
SBS11_24_MZP1	2	10	7,92	2,371
SBS11_24_MZP2	1	10	6,86	2,609
SBS11_24_MZP3	1	10	6,69	2,617
SBS11_24_MZP4	2	10	7,03	2,688
SBS11_24_MZP5	2	10	6,25	2,970
SBS11_24_MZP6	1	10	6,33	2,976
SBS11_27_MZP1	1	10	7,08	2,882
SBS11_27_MZP2	1	10	6,06	2,888
SBS11_27_MZP3	2	10	6,53	2,762
SBS11_27_MZP4	1	10	6,39	2,654

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SBS11_27_MZP5	1	10	4,81	3,031
SBS11_27_MZP6	1	10	5,58	2,980
SBS11_30_MZP1	2	10	7,42	2,655
SBS11_30_MZP2	1	10	5,83	3,038
SBS11_30_MZP3	1	10	5,64	2,870
SBS11_30_MZP4	2	10	6,58	2,500
SBS11_30_MZP5	1	10	4,89	2,964
SBS11_30_MZP6	1	10	4,89	2,993
SBS11_33_MZP1	1	10	5,42	3,111
SBS11_33_MZP2	1	10	4,64	2,958
SBS11_33_MZP3	1	10	4,36	2,997
SBS11_33_MZP4	1	10	5,08	3,093
SBS11_33_MZP5	1	10	3,89	2,713
SBS11_33_MZP6	1	10	4,36	2,900
SBS12_24_MZP1	3	10	9,50	1,577
SBS12_24_MZP2	4	10	9,39	1,420
SBS12_24_MZP3	4	10	9,50	1,384
SBS12_24_MZP4	2	10	9,31	1,786
SBS12_24_MZP5	2	10	9,19	1,818
SBS12_24_MZP6	1	10	9,19	2,095
SBS12_27_MZP1	1	10	8,92	2,322
SBS12_27_MZP2	1	10	8,78	2,416
SBS12_27_MZP3	5	10	9,39	1,479
SBS12_27_MZP4	3	10	9,00	2,000
SBS12_27_MZP5	2	10	8,83	2,324
SBS12_27_MZP6	1	10	8,97	2,145
SBS12_30_MZP1	4	10	9,64	1,099
SBS12_30_MZP2	4	10	9,28	1,632
SBS12_30_MZP3	4	10	9,36	1,477
SBS12_30_MZP4	3	10	9,25	1,645
SBS12_30_MZP5	1	10	8,92	2,489
SBS12_30_MZP6	1	10	8,58	2,655
SBS12_33_MZP1	1	10	8,86	2,257
SBS12_33_MZP2	1	10	8,19	2,796
SBS12_33_MZP3	1	10	8,25	2,771
SBS12_33_MZP4	1	10	8,44	2,568
SBS12_33_MZP5	1	10	8,28	2,690
SBS12_33_MZP6	1	10	8,28	2,924
SBS13_24_MZP1	3	10	8,17	1,875
SBS13_24_MZP2	4	10	7,92	1,888
SBS13_24_MZP3	4	10	7,58	1,857
SBS13_24_MZP4	3	10	7,97	2,049
SBS13_24_MZP5	2	10	7,00	2,354
SBS13_24_MZP6	1	10	7,56	2,455
SBS13_27_MZP1	1	10	7,61	2,406
SBS13_27_MZP2	1	10	6,89	2,550
SBS13_27_MZP3	2	10	7,22	2,344
SBS13_27_MZP4	1	10	7,36	2,244
SBS13_27_MZP5	1	10	6,39	2,441
SBS13_27_MZP6	1	10	6,72	2,794
SBS13_30_MZP1	3	10	8,03	2,184
SBS13_30_MZP2	2	10	6,94	2,354
SBS13_30_MZP3	2	10	6,75	2,430
SBS13_30_MZP4	3	10	7,14	2,380
SBS13_30_MZP5	1	10	5,86	2,997
SBS13_30_MZP6	1	10	6,06	2,995
SBS13_33_MZP1	1	10	6,22	2,899
SBS13_33_MZP2	1	10	5,61	2,665
SBS13_33_MZP3	1	10	5,61	2,791
SBS13_33_MZP4	1	10	5,78	2,706
SBS13_33_MZP5	1	10	5,06	2,672
SBS13_33_MZP6	1	10	5,36	2,830
SBS14_24_MZP1	1	10	6,50	2,971
SBS14_24_MZP2	1	10	5,47	3,038
SBS14_24_MZP3	1	10	5,83	2,962
SBS14_24_MZP4	1	10	6,61	2,831
SBS14_24_MZP5	1	10	5,19	3,003
SBS14_24_MZP6	1	10	6,11	3,284
SBS14_27_MZP1	1	10	5,83	2,962
SBS14_27_MZP2	1	10	5,19	2,877

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
SBS14_27_MZP3	1	10	5,69	2,877
SBS14_27_MZP4	1	10	5,75	2,951
SBS14_27_MZP5	1	10	4,72	2,742
SBS14_27_MZP6	1	10	5,25	3,263
SBS14_30_MZP1	1	10	6,17	3,112
SBS14_30_MZP2	1	10	4,86	3,053
SBS14_30_MZP3	1	10	5,22	3,261
SBS14_30_MZP4	1	10	5,97	2,793
SBS14_30_MZP5	1	10	4,42	2,852
SBS14_30_MZP6	1	10	4,42	2,989
SBS14_33_MZP1	1	10	5,06	3,061
SBS14_33_MZP2	1	10	4,17	2,971
SBS14_33_MZP3	1	10	4,11	3,003
SBS14_33_MZP4	1	10	4,64	2,900
SBS14_33_MZP5	1	10	3,81	2,827
SBS14_33_MZP6	1	10	4,00	3,089
SBS15_24_MZP1	2	10	7,33	2,496
SBS15_24_MZP2	1	10	5,75	3,157
SBS15_24_MZP3	1	10	5,94	2,756
SBS15_24_MZP4	1	10	6,72	2,548
SBS15_24_MZP5	1	10	5,11	2,955
SBS15_24_MZP6	1	10	5,42	3,219
SBS15_27_MZP1	1	10	6,86	2,717
SBS15_27_MZP2	1	10	5,42	2,792
SBS15_27_MZP3	1	9	5,50	2,783
SBS15_27_MZP4	1	10	6,03	2,843
SBS15_27_MZP5	1	10	4,53	2,803
SBS15_27_MZP6	1	10	5,28	3,122
SBS15_30_MZP1	2	10	6,75	2,687
SBS15_30_MZP2	1	9	4,94	2,777
SBS15_30_MZP3	1	9	4,86	2,968
SBS15_30_MZP4	1	10	6,00	2,414
SBS15_30_MZP5	1	10	4,25	2,902
SBS15_30_MZP6	1	10	4,22	2,497
SBS15_33_MZP1	1	10	5,39	2,881
SBS15_33_MZP2	1	9	3,78	2,706
SBS15_33_MZP3	1	10	3,97	2,720
SBS15_33_MZP4	1	10	4,72	2,721
SBS15_33_MZP5	1	9	3,39	2,464
SBS15_33_MZP6	1	9	3,61	2,665

Tabelle F-3 Deskriptive Statistiken zu den erfassten Trait-Merkmalen.

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
MMG_1_1	1	7	2,75	1,730
MMG_1_2	1	7	4,92	1,500
MMG_1_3	1	7	4,72	1,814
MMG_1_4	1	7	2,92	1,610
MMG_1_5	1	7	3,06	1,941
MMG_1_6	1	7	2,33	1,512
MMG_1_7	1	7	5,89	1,582
MMG_2_1	1	7	3,42	1,842
MMG_2_2	1	7	3,81	1,895
MMG_2_3	1	7	4,17	1,844
MMG_2_4	1	7	3,44	1,698
MMG_2_5	1	7	3,58	1,857
MMG_2_6	1	7	3,75	1,811
MMG_3_1	1	7	2,36	1,973
MMG_3_2	1	7	4,36	1,839
MMG_3_3	1	7	3,22	1,709
MMG_3_4	1	7	4,94	1,835
MMG_3_5	1	7	3,36	2,153
MMG_3_6	1	6	2,86	1,641
MMG_4_1	1	7	3,11	1,652
MMG_4_2	1	7	4,44	1,858
MMG_4_3	1	7	2,42	1,500
MMG_4_4	1	7	3,53	2,104

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
MMG_4_5	1	7	3,64	1,869
MMG_4_6	1	7	3,03	2,118
MMG_4_7	1	7	5,17	1,444
MMG_5_1	1	7	3,17	1,748
MMG_5_2	1	7	5,25	1,574
MMG_5_3	1	7	4,72	1,750
MMG_5_4	1	7	4,44	1,827
MMG_5_5	5	7	6,64	0,639
MMG_5_6	1	7	3,25	1,826
MMG_5_7	1	6	2,33	1,656
MMG_6_1	1	6	1,44	0,939
MMG_6_2	1	7	5,11	2,025
MMG_6_3	1	7	3,72	2,173
MMG_6_4	1	3	1,28	0,513
MMG_6_5	1	6	2,36	1,759
MMG_6_6	1	7	3,47	1,905
MMG_6_7	1	7	4,31	2,081
MMG_8_1	3	7	6,50	0,845
MMG_8_2	1	7	3,36	1,791
MMG_8_3	1	7	4,97	1,521
MMG_8_4	1	7	4,75	1,730
MMG_8_5	1	7	3,06	1,788
MMG_8_6	3	7	6,11	1,036
MMG_8_7	1	7	3,72	1,861
MMG_8_8	1	7	4,72	1,684
MMG_8_9	5	7	6,61	0,549
MMG_8_10	3	7	6,03	1,082
MMG_9_1	1	7	4,25	1,991
MMG_9_2	2	7	5,92	1,402
MMG_9_3	1	7	2,94	1,881
MMG_9_4	1	7	5,50	1,699
MMG_10_1	1	7	5,00	2,000
MMG_10_2	1	7	3,69	2,026
MMG_10_3	1	7	3,86	1,869
MMG_10_4	1	7	3,92	1,842
MMG_10_5	1	7	3,33	1,897
MMG_10_6	1	7	4,03	1,890
MMG_10_7	1	7	4,56	1,963
MMG_11_1	2	7	5,44	1,539
MMG_11_2	4	7	6,36	0,931
MMG_11_3	1	7	4,33	2,000
MMG_11_4	2	7	6,44	1,027
MMG_11_5	1	7	5,69	1,636
MMG_11_6	1	7	4,06	1,689
MMG_11_7	4	7	6,25	0,937
MMG_13_1	1	7	4,17	1,993
MMG_13_2	1	7	3,06	1,912
MMG_13_3	1	7	4,00	1,656
MMG_13_4	1	7	3,39	1,931
MMG_13_5	1	7	4,11	1,848
MMG_14_1	1	6	4,19	1,653
MMG_14_2	1	7	4,06	1,585
MMG_14_3	1	7	4,89	1,670
MMG_14_4	2	7	5,83	1,276
MMG_14_5	1	7	3,97	1,765
MMG_14_6	1	7	2,89	1,703
BIG5_1	1	5	2,61	0,994
BIG5_2	1	5	3,39	1,103
BIG5_3	2	5	4,22	1,045
BIG5_4	2	5	3,53	1,134
BIG5_5	2	5	3,75	1,052
BIG5_6	2	5	3,86	0,833
BIG5_7	1	5	3,19	1,191
BIG5_8	1	5	3,17	1,540
BIG5_9	1	5	2,67	1,121
BIG5_10	1	5	3,08	1,402
BIG5_Extraversion	2	5	3,63	0,831
BIG5_Verträglichkeit	1	4,5	3,10	0,940
BIG5_Gewissenhaft	1,5	5	3,53	1,127
BIG5_EmotionaleStabilität	1,5	5	3,43	0,957

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
BIG5_Offenheit	1,5	5	3,33	1,028
SC_Trait_1	1	5	3,33	1,042
SC_Trait_2	1	5	3,00	1,219
SC_Trait_3	1	5	2,69	1,451
SC_Trait_4	1	5	2,61	1,293
SC_Trait_5	1	5	3,53	1,183
SC_Trait_6	1	5	2,89	1,410
SC_Trait_7	1	5	3,08	1,402
SC_Trait_8	1	5	2,61	1,379
SC_Trait_9	1	5	3,44	1,297
SC_Trait_10	1	4	2,33	0,828
SC_Trait_11	1	5	3,50	1,082
SC_Trait_12	1	5	2,86	1,199
SC_Trait_13	1	5	2,31	1,283
SC_Trait_gesamt	1,62	4,69	3,11	0,800

Tabelle F-4 Deskriptive Statistiken zu den physiologischen Maßen.

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Trinkmenge24	325	4500	1654,44	819,769
Trinkmenge27	675	4500	1838,19	753,975
Trinkmenge30	750	3000	1834,03	677,439
Trinkmenge33	1050	4000	2135,43	793,727
NPA_24_MZP1	5	18	8,61	2,487
NPA_24_MZP2	5	18	9,06	2,540
NPA_24_MZP3	5	22	8,92	2,980
NPA_24_MZP4	5	24	8,89	3,293
NPA_24_MZP5	5	24	9,28	3,411
NPA_24_MZP6	5	19	9,03	2,751
NPA_27_MZP1	6	14	8,89	2,175
NPA_27_MZP2	6	16	9,39	2,654
NPA_27_MZP3	5	14	9,11	2,252
NPA_27_MZP4	6	17	9,11	2,482
NPA_27_MZP5	6	14	9,17	2,432
NPA_27_MZP6	6	16	9,11	2,539
NPA_30_MZP1	6	17	8,83	2,478
NPA_30_MZP2	5	18	9,00	2,828
NPA_30_MZP3	6	19	9,25	2,941
NPA_30_MZP4	6	17	8,81	2,584
NPA_30_MZP5	6	19	9,33	2,869
NPA_30_MZP6	6	21	9,56	3,238
NPA_33_MZP1	5	16	8,97	2,261
NPA_33_MZP2	5	17	9,47	2,547
NPA_33_MZP3	6	21	9,31	2,755
NPA_33_MZP4	6	18	9,36	2,685
NPA_33_MZP5	6	20	9,78	3,322
NPA_33_MZP6	6	19	9,81	2,955
Blutzucker_24_MZP1	0	132	91,58	21,503
Blutzucker_24_MZP2	57	93	75,14	10,138
Blutzucker_24_MZP3	78	132	102,03	14,918
Blutzucker_24_MZP4	58	101	77,54	11,278
Blutzucker_27_MZP1	28	140	90,97	20,027
Blutzucker_27_MZP2	0	96	75,71	16,966
Blutzucker_27_MZP3	82	140	108,51	15,907
Blutzucker_27_MZP4	59	109	81,17	10,083
Blutzucker_30_MZP1	50	146	90,34	18,460
Blutzucker_30_MZP2	54	96	80,49	9,134
Blutzucker_30_MZP3	79	192	111,83	21,589
Blutzucker_30_MZP4	29	95	77,74	13,778
Blutzucker_33_MZP1	69	115	88,77	10,828
Blutzucker_33_MZP2	52	101	80,23	10,364
Blutzucker_33_MZP3	76	158	108,37	19,720
Blutzucker_33_MZP4	39	93	75,09	13,441
Geschlafen_24	2,5	8	5,94	1,201
Geschlafen_27	4	9,3	6,23	1,160
Geschlafen_30	2	8	6,02	1,184
Geschlafen_33	2	8,8	5,94	1,387

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Gewicht_1	48,9	106,3	70,89	14,350
Gewicht_2	47,8	107,5	70,86	14,436
Gewicht_3	48,4	108	70,78	14,556
Gewicht_4	48,2	108,1	70,83	14,599
BMI_1	19,3	32,1	23,84	3,202
BMI_2	18,2	32,5	23,81	3,268
BMI_3	18,4	32,6	23,80	3,329
BMI_4	18,9	32,6	23,81	3,284
Körperfettanteil_1	14,5	35,6	26,71	5,655
Körperfettanteil_2	14,7	36,5	27,02	5,986
Körperfettanteil_3	13,4	41,1	26,54	6,591
Körperfettanteil_4	15,3	36,3	27,47	5,303
Muskelanteil_1	11,1	44,2	32,89	6,594
Muskelanteil_2	26,1	44,5	33,41	5,567
Muskelanteil_3	24,9	43,9	33,57	5,582
Muskelanteil_4	25,4	43,2	32,90	4,850
Grundumsatz_1	1173	2125	1578,47	282,668
Grundumsatz_2	1184	2141	1565,22	271,236
Grundumsatz_3	1185	2148	1578,72	266,889
Grundumsatz_4	1175	2149	1550,47	271,170
Haut_Unterarm_24_1	30,5	33,6	32,04	0,650
Haut_Unterarm_24_2	30	33,2	31,89	0,951
Haut_Unterarm_24_3	29,2	33,4	31,60	1,030
Haut_Unterarm_24_4	29,9	32,9	31,75	0,670
Haut_Unterarm_24_5	30,1	33,4	31,94	0,950
Haut_Unterarm_24_6	29,7	33,5	31,74	0,991
Haut_Unterarm_27_1	30,7	33,7	32,67	0,601
Haut_Unterarm_27_2	31,5	34,2	33,05	0,594
Haut_Unterarm_27_3	31,8	34,8	33,14	0,617
Haut_Unterarm_27_4	31,6	33,7	32,97	0,503
Haut_Unterarm_27_5	31,8	34,5	33,48	0,597
Haut_Unterarm_27_6	31,6	35,2	33,31	0,681
Haut_Unterarm_30_1	32,4	34,3	33,53	0,480
Haut_Unterarm_30_2	30,3	34,6	33,80	0,815
Haut_Unterarm_30_3	33	34,9	34,15	0,517
Haut_Unterarm_30_4	32,7	35,1	33,96	0,488
Haut_Unterarm_30_5	32,9	35,2	34,11	0,656
Haut_Unterarm_30_6	32,1	35	33,92	0,658
Haut_Unterarm_33_1	31,9	35,2	34,04	0,737
Haut_Unterarm_33_2	32,7	35,5	34,33	0,712
Haut_Unterarm_33_3	33,2	35,8	34,53	0,588
Haut_Unterarm_33_4	33,1	35,8	34,48	0,567
Haut_Unterarm_33_5	32,8	35,7	34,44	0,714
Haut_Unterarm_33_6	32,6	35,6	34,43	0,677
Haut_Oberarm_24_1	28,9	34,5	30,96	1,261
Haut_Oberarm_24_2	28,8	33,4	30,80	1,059
Haut_Oberarm_24_3	28,5	33,2	30,73	1,179
Haut_Oberarm_24_4	29,2	32,8	30,77	0,872
Haut_Oberarm_24_5	29	34,3	31,07	1,227
Haut_Oberarm_24_6	28,5	34	31,15	1,354
Haut_Oberarm_27_1	29,8	34	31,59	0,981
Haut_Oberarm_27_2	30,9	34,2	32,28	0,877
Haut_Oberarm_27_3	31,1	34,1	32,46	0,800
Haut_Oberarm_27_4	31,1	33,7	32,38	0,712
Haut_Oberarm_27_5	31	34,7	33,01	0,822
Haut_Oberarm_27_6	30,7	35,1	32,99	0,921
Haut_Oberarm_30_1	31,1	34,9	32,79	1,012
Haut_Oberarm_30_2	32	35,2	33,79	0,771
Haut_Oberarm_30_3	32,6	35,4	34,19	0,679
Haut_Oberarm_30_4	32,2	34,9	33,58	0,715
Haut_Oberarm_30_5	32,8	35,6	34,24	0,635
Haut_Oberarm_30_6	32,7	35	34,16	0,616
Haut_Oberarm_33_1	32,2	34,9	33,44	0,639
Haut_Oberarm_33_2	32,6	35,9	34,60	0,732
Haut_Oberarm_33_3	33,3	36	34,94	0,599
Haut_Oberarm_33_4	33,3	35,4	34,48	0,540
Haut_Oberarm_33_5	33,6	35,8	34,92	0,608
Haut_Oberarm_33_6	33,4	36,1	34,96	0,611
Haut_Stirn_24_1	32,1	35,9	33,58	0,788
Haut_Stirn_24_2	32,2	34,7	33,49	0,654

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Haut_Stirn_24_3	32,1	34,6	33,43	0,730
Haut_Stirn_24_4	32,2	34,8	33,61	0,702
Haut_Stirn_24_5	32,5	34,8	33,81	0,643
Haut_Stirn_24_6	32,2	34,6	33,71	0,638
Haut_Stirn_27_1	32,2	35	34,04	0,646
Haut_Stirn_27_2	32,7	34,9	34,12	0,525
Haut_Stirn_27_3	32,5	35	34,20	0,497
Haut_Stirn_27_4	33,8	35	34,37	0,358
Haut_Stirn_27_5	32,8	35,3	34,40	0,524
Haut_Stirn_27_6	32,8	35,2	34,37	0,564
Haut_Stirn_30_1	32,8	35,5	34,65	0,633
Haut_Stirn_30_2	32,6	35,8	34,56	0,754
Haut_Stirn_30_3	33,5	35,7	34,94	0,531
Haut_Stirn_30_4	33,8	35,8	34,95	0,492
Haut_Stirn_30_5	32,4	36	34,68	0,873
Haut_Stirn_30_6	32,7	36	34,82	0,607
Haut_Stirn_33_1	32,2	36,1	34,93	0,891
Haut_Stirn_33_2	32,6	36,3	34,87	0,803
Haut_Stirn_33_3	32,7	36,2	35,19	0,653
Haut_Stirn_33_4	32,9	36,3	35,23	0,733
Haut_Stirn_33_5	32,8	36,6	34,99	0,836
Haut_Stirn_33_6	33,1	36,5	35,21	0,719
Hautfeuchte24_1	17,88	42,26	30,49	6,509
Hautfeuchte24_2	16,06	42	29,47	6,822
Hautfeuchte24_3	18,7	39,88	29,48	5,899
Hautfeuchte24_4	15,46	44,3	30,15	6,235
Hautfeuchte24_5	18,82	40	29,87	5,245
Hautfeuchte24_6	18,98	46,76	30,55	6,484
Hautfeuchte27_1	17,1	55,8	28,70	9,595
Hautfeuchte27_2	15,52	53,24	28,81	9,700
Hautfeuchte27_3	15,5	52,88	29,17	8,918
Hautfeuchte27_4	15,6	52,54	29,31	8,620
Hautfeuchte27_5	16,07	62,84	31,34	10,337
Hautfeuchte27_6	15,66	57,7	31,06	9,865
Hautfeuchte30_1	15,9	56,12	32,02	9,703
Hautfeuchte30_2	16,6	78,3	33,64	11,860
Hautfeuchte30_3	14,1	58,2	32,13	10,023
Hautfeuchte30_4	15,4	48,1	31,68	8,274
Hautfeuchte30_5	18,9	84,72	39,08	15,989
Hautfeuchte30_6	19,3	103,96	39,00	18,780
Hautfeuchte33_1	18,02	100	39,30	18,390
Hautfeuchte33_2	18,5	97,9	43,42	18,022
Hautfeuchte33_3	18,56	100	43,28	17,774
Hautfeuchte33_4	15,6	114	40,51	18,938
Hautfeuchte33_5	17,3	116,9	48,78	23,200
Hautfeuchte33_6	25,82	115,1	49,05	24,248
Trinkmenge_24	325	3000	1578,06	678,814
Trinkmenge_27	675	4500	1835,42	743,335
Trinkmenge_30	750	4500	1890,15	814,197
Trinkmenge_33	1050	4000	2135,43	793,727
Blutzucker_Diff_vormittags_24	-8	64	19,06	17,093
Blutzucker_Diff_vormittags_27	-15	76	15,26	20,169
Blutzucker_Diff_vormittags_30	-40	64	9,86	18,664
Blutzucker_Diff_vormittags_33	-16	48	8,54	14,896
Blutzucker_Diff_nachmittags_24	-5	64	24,49	19,056
Blutzucker_Diff_nachmittags_27	-7	59	27,34	16,850
Blutzucker_Diff_nachmittags_30	-5	103	34,09	23,518
Blutzucker_Diff_nachmittags_33	-10	98	33,29	20,615

Tabelle F-5 Deskriptive Statistiken zu den Leistungstests.

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ANT_alerting_24_MZP1	17,3894672	138,5651267	63,01	27,668
ANT_alerting_24_MZP2	19,0352941	197,4122736	80,67	38,661
ANT_alerting_24_MZP3	26,431991	158,9446976	85,80	32,832
ANT_alerting_24_MZP4	11,5285603	179,4301587	87,87	39,443
ANT_alerting_27_MZP1	13,9425339	124,9769841	65,92	24,412

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
ANT_alerting_27_MZP2	10,9411765	174,2931034	73,65	37,443
ANT_alerting_27_MZP3	-1,5811241	142,4301158	78,19	32,418
ANT_alerting_27_MZP4	15,6911765	234,7632479	91,07	48,355
ANT_alerting_30_MZP1	-8,9141066	157,3365996	64,09	42,863
ANT_alerting_30_MZP2	-14,1331436	168,1704918	74,49	38,221
ANT_alerting_30_MZP3	28,5538462	252,7320886	89,80	43,530
ANT_alerting_30_MZP4	-136,9217391	175,3199062	77,52	54,920
ANT_alerting_33_MZP1	-0,8518519	178,7888517	59,99	33,122
ANT_alerting_33_MZP2	-31,4167702	134,9983154	74,04	33,389
ANT_alerting_33_MZP3	-90,6610039	193,6038853	71,02	52,565
ANT_alerting_33_MZP4	29,0422535	237,600713	106,86	43,581
ANT_orienting_24_MZP1	-45,4115516	82,5929952	18,89	22,160
ANT_orienting_24_MZP2	-76,7857143	86,7363506	16,08	27,930
ANT_orienting_24_MZP3	-32,9425947	92,5646055	21,46	28,653
ANT_orienting_24_MZP4	-65,8142857	82,4879917	21,28	30,510
ANT_orienting_27_MZP1	-72,0857143	80,027957	23,95	27,673
ANT_orienting_27_MZP2	-57,5277778	122,9375	24,89	32,072
ANT_orienting_27_MZP3	-77,7009926	92,0067751	31,19	34,105
ANT_orienting_27_MZP4	-87,4524528	84,9508197	12,91	31,257
ANT_orienting_30_MZP1	-90,3931941	68,7720307	17,50	32,864
ANT_orienting_30_MZP2	-114,0233781	52,8937665	9,20	36,522
ANT_orienting_30_MZP3	-81,9787356	61,7427506	15,76	31,018
ANT_orienting_30_MZP4	-42,2279081	82,6342052	24,54	30,095
ANT_orienting_33_MZP1	-81,6176046	67,8913979	19,69	26,610
ANT_orienting_33_MZP2	-36,7553676	89,6153846	19,24	29,918
ANT_orienting_33_MZP3	-103,4821429	164,2202899	22,67	41,703
ANT_orienting_33_MZP4	-67,129156	209,9450549	18,91	42,694
ANT_conflict_24_MZP1	-130,27	-9,54	-64,56	25,885
ANT_conflict_24_MZP2	-129,97	28,24	-54,29	34,119
ANT_conflict_24_MZP3	-118,14	-0,63	-65,40	30,433
ANT_conflict_24_MZP4	-136,57	31,19	-59,00	33,921
ANT_conflict_27_MZP1	-113,26	38,67	-67,14	29,166
ANT_conflict_27_MZP2	-156,73	15,89	-66,07	32,434
ANT_conflict_27_MZP3	-118,45	101,8	-60,87	36,545
ANT_conflict_27_MZP4	-134,57	33,18	-62,10	33,863
ANT_conflict_30_MZP1	-143,31	7,5	-62,39	26,452
ANT_conflict_30_MZP2	-137,86	1,78	-63,40	31,081
ANT_conflict_30_MZP3	-109,44	5,95	-69,49	28,279
ANT_conflict_30_MZP4	-142,91	87,18	-56,49	41,292
ANT_conflict_33_MZP1	-126,06	-12,98	-68,37	24,715
ANT_conflict_33_MZP2	-170,99	16,77	-61,59	32,982
ANT_conflict_33_MZP3	-116,93	24,96	-58,73	33,550
ANT_conflict_33_MZP4	-110,31	-8,41	-68,06	27,040
DigitSpan_fTE_ML_24_MZP1	4	10	7,11	1,214
DigitSpan_fTE_ML_24_MZP2	5	10	7,36	1,334
DigitSpan_fTE_ML_24_MZP3	5	10	7,53	1,341
DigitSpan_fTE_ML_24_MZP4	5	10	7,53	1,362
DigitSpan_fTE_ML_27_MZP1	3	10	6,72	1,504
DigitSpan_fTE_ML_27_MZP2	3	10	6,78	1,658
DigitSpan_fTE_ML_27_MZP3	4	10	7,33	1,394
DigitSpan_fTE_ML_27_MZP4	4	10	7,17	1,342
DigitSpan_fTE_ML_30_MZP1	5	10	7,28	1,233
DigitSpan_fTE_ML_30_MZP2	3	10	7,14	1,496
DigitSpan_fTE_ML_30_MZP3	3	11	7,00	1,568
DigitSpan_fTE_ML_30_MZP4	3	11	7,17	1,665
DigitSpan_fTE_ML_33_MZP1	4	10	6,86	1,437
DigitSpan_fTE_ML_33_MZP2	5	9	6,64	1,175
DigitSpan_fTE_ML_33_MZP3	2	9	6,47	1,647
DigitSpan_fTE_ML_33_MZP4	4	10	6,89	1,489
DigitSpan_fML_24_MZP1	6	11	7,67	1,219
DigitSpan_fML_24_MZP2	6	10	7,89	1,141
DigitSpan_fML_24_MZP3	5	10	8,11	1,190
DigitSpan_fML_24_MZP4	5	10	8,08	1,251
DigitSpan_fML_27_MZP1	6	10	7,39	1,178
DigitSpan_fML_27_MZP2	6	10	7,61	1,153
DigitSpan_fML_27_MZP3	5	10	7,86	1,397
DigitSpan_fML_27_MZP4	6	10	7,78	1,045
DigitSpan_fML_30_MZP1	6	10	7,75	1,105
DigitSpan_fML_30_MZP2	5	10	7,86	1,125
DigitSpan_fML_30_MZP3	5	11	7,75	1,079

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DigitSpan_fML_30_MZP4	5	11	7,75	1,180
DigitSpan_fML_33_MZP1	5	10	7,50	1,183
DigitSpan_fML_33_MZP2	5	10	7,61	1,050
DigitSpan_fML_33_MZP3	3	10	7,56	1,319
DigitSpan_fML_33_MZP4	5	10	7,75	1,381
DigitSpan_fTE_TT_24_MZP1	2	9	5,67	1,549
DigitSpan_fTE_TT_24_MZP2	3	10	5,92	1,500
DigitSpan_fTE_TT_24_MZP3	3	9	6,25	1,948
DigitSpan_fTE_TT_24_MZP4	3	11	6,42	1,903
DigitSpan_fTE_TT_27_MZP1	1	9	5,25	1,746
DigitSpan_fTE_TT_27_MZP2	1	10	5,31	2,214
DigitSpan_fTE_TT_27_MZP3	2	10	5,94	1,820
DigitSpan_fTE_TT_27_MZP4	2	9	5,72	1,846
DigitSpan_fTE_TT_30_MZP1	3	12	5,92	1,697
DigitSpan_fTE_TT_30_MZP2	1	10	5,92	1,977
DigitSpan_fTE_TT_30_MZP3	1	10	5,50	2,035
DigitSpan_fTE_TT_30_MZP4	1	14	5,92	2,234
DigitSpan_fTE_TT_33_MZP1	3	9	5,39	1,728
DigitSpan_fTE_TT_33_MZP2	3	9	5,33	1,639
DigitSpan_fTE_TT_33_MZP3	0	8	4,81	1,849
DigitSpan_fTE_TT_33_MZP4	2	10	5,28	1,861
DigitSpan_fMS_24_MZP1	4,75	9,83	7,21	1,092
DigitSpan_fMS_24_MZP2	5,75	10	7,47	1,111
DigitSpan_fMS_24_MZP3	5,3	10,17	7,45	1,168
DigitSpan_fMS_24_MZP4	5,08	9,5	7,47	1,225
DigitSpan_fMS_27_MZP1	5,2	10,17	6,98	1,228
DigitSpan_fMS_27_MZP2	5,25	9,75	7,18	1,077
DigitSpan_fMS_27_MZP3	5	9,75	7,47	1,312
DigitSpan_fMS_27_MZP4	5,58	9,42	7,29	0,959
DigitSpan_fMS_30_MZP1	5,17	9,5	7,25	1,123
DigitSpan_fMS_30_MZP2	3,83	9,33	7,22	1,141
DigitSpan_fMS_30_MZP3	4,1	10,75	7,23	1,188
DigitSpan_fMS_30_MZP4	3,73	9,17	7,19	1,129
DigitSpan_fMS_33_MZP1	4,39	9,5	6,92	1,137
DigitSpan_fMS_33_MZP2	3,87	9	7,01	1,069
DigitSpan_fMS_33_MZP3	2,58	9,83	6,93	1,397
DigitSpan_fMS_33_MZP4	4,42	9,75	7,16	1,434
DigitSpan_fLatency_24_MZP1	2567,2	10314,33	5968,02	1655,272
DigitSpan_fLatency_24_MZP2	3304,87	10433,47	6171,96	1767,449
DigitSpan_fLatency_24_MZP3	3181,53	11402,73	6088,63	1855,015
DigitSpan_fLatency_24_MZP4	3132,87	13635,13	5942,05	2185,868
DigitSpan_fLatency_27_MZP1	3437,6	9314,53	5965,66	1413,399
DigitSpan_fLatency_27_MZP2	3574,33	11233,53	5934,42	1715,860
DigitSpan_fLatency_27_MZP3	3202,4	13774,47	6294,32	2068,060
DigitSpan_fLatency_27_MZP4	3269,8	8163,13	5991,80	1275,625
DigitSpan_fLatency_30_MZP1	3598,53	10624,53	6430,16	1716,542
DigitSpan_fLatency_30_MZP2	2952,6	8974,4	5915,35	1301,244
DigitSpan_fLatency_30_MZP3	2473	9648,07	5864,48	1629,216
DigitSpan_fLatency_30_MZP4	3009,6	10116,87	5625,27	1485,693
DigitSpan_fLatency_33_MZP1	3429,47	11233,8	5904,24	1639,207
DigitSpan_fLatency_33_MZP2	2881,27	8652,87	5543,78	1338,090
DigitSpan_fLatency_33_MZP3	2061,47	11069,33	5515,83	1832,072
DigitSpan_fLatency_33_MZP4	3021,47	8964,73	5564,40	1316,084
DigitSpan_bTE_ML_24_MZP1	3	12	6,97	1,797
DigitSpan_bTE_ML_24_MZP2	3	11	7,17	2,118
DigitSpan_bTE_ML_24_MZP3	2	11	6,64	1,676
DigitSpan_bTE_ML_24_MZP4	5	12	7,50	1,765
DigitSpan_bTE_ML_27_MZP1	2	10	6,44	1,629
DigitSpan_bTE_ML_27_MZP2	4	10	7,06	1,772
DigitSpan_bTE_ML_27_MZP3	1	11	6,75	1,962
DigitSpan_bTE_ML_27_MZP4	4	12	6,89	1,801
DigitSpan_bTE_ML_30_MZP1	3	12	6,97	1,859
DigitSpan_bTE_ML_30_MZP2	2	10	6,69	2,054
DigitSpan_bTE_ML_30_MZP3	5	12	7,39	1,745
DigitSpan_bTE_ML_30_MZP4	1	12	6,75	1,888
DigitSpan_bTE_ML_33_MZP1	1	11	6,08	1,842
DigitSpan_bTE_ML_33_MZP2	3	10	6,58	1,730
DigitSpan_bTE_ML_33_MZP3	1	10	6,83	1,993
DigitSpan_bTE_ML_33_MZP4	4	11	6,72	1,861
DigitSpan_bML_24_MZP1	3	12	7,39	1,728

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DigitSpan_bML_24_MZP2	3	11	7,75	1,713
DigitSpan_bML_24_MZP3	4	11	7,44	1,520
DigitSpan_bML_24_MZP4	5	12	7,75	1,610
DigitSpan_bML_27_MZP1	5	10	7,19	1,369
DigitSpan_bML_27_MZP2	5	10	7,50	1,521
DigitSpan_bML_27_MZP3	4	11	7,33	1,586
DigitSpan_bML_27_MZP4	4	12	7,69	1,582
DigitSpan_bML_30_MZP1	4	12	7,50	1,577
DigitSpan_bML_30_MZP2	4	10	7,64	1,588
DigitSpan_bML_30_MZP3	5	12	7,83	1,665
DigitSpan_bML_30_MZP4	5	12	7,64	1,291
DigitSpan_bML_33_MZP1	3	11	6,92	1,500
DigitSpan_bML_33_MZP2	4	10	7,19	1,508
DigitSpan_bML_33_MZP3	3	10	7,39	1,695
DigitSpan_bML_33_MZP4	5	11	7,31	1,653
DigitSpan_bTE_TT_24_MZP1	2	13	6,75	2,260
DigitSpan_bTE_TT_24_MZP2	2	11	6,89	2,447
DigitSpan_bTE_TT_24_MZP3	1	13	6,14	2,016
DigitSpan_bTE_TT_24_MZP4	4	13	7,19	2,081
DigitSpan_bTE_TT_27_MZP1	1	13	6,08	2,156
DigitSpan_bTE_TT_27_MZP2	3	10	6,69	1,983
DigitSpan_bTE_TT_27_MZP3	0	12	6,39	2,370
DigitSpan_bTE_TT_27_MZP4	3	13	6,53	2,372
DigitSpan_bTE_TT_30_MZP1	2	12	6,75	2,247
DigitSpan_bTE_TT_30_MZP2	1	11	6,17	2,467
DigitSpan_bTE_TT_30_MZP3	4	12	6,94	1,999
DigitSpan_bTE_TT_30_MZP4	0	11	6,44	2,157
DigitSpan_bTE_TT_33_MZP1	0	12	5,81	2,189
DigitSpan_bTE_TT_33_MZP2	2	11	6,39	2,142
DigitSpan_bTE_TT_33_MZP3	0	11	6,58	2,383
DigitSpan_bTE_TT_33_MZP4	3	12	6,56	2,235
DigitSpan_bMS_24_MZP1	2,33	11,5	6,99	1,747
DigitSpan_bMS_24_MZP2	3	10,5	7,28	1,770
DigitSpan_bMS_24_MZP3	3,7	10	6,99	1,420
DigitSpan_bMS_24_MZP4	4,83	12	7,36	1,658
DigitSpan_bMS_27_MZP1	3,75	9,83	6,62	1,404
DigitSpan_bMS_27_MZP2	4,4	10,5	7,08	1,658
DigitSpan_bMS_27_MZP3	3,1	10,5	6,85	1,590
DigitSpan_bMS_27_MZP4	3,17	11,5	7,10	1,642
DigitSpan_bMS_30_MZP1	2,53	12	6,94	1,660
DigitSpan_bMS_30_MZP2	3,5	10,5	7,14	1,631
DigitSpan_bMS_30_MZP3	3,67	12	7,33	1,757
DigitSpan_bMS_30_MZP4	3,67	12	7,07	1,411
DigitSpan_bMS_33_MZP1	2,79	10,5	6,40	1,503
DigitSpan_bMS_33_MZP2	3,17	9,83	6,57	1,489
DigitSpan_bMS_33_MZP3	2	10,17	6,91	1,764
DigitSpan_bMS_33_MZP4	3,95	11	6,71	1,768
DigitSpan_bLatency_24_MZP1	2274,47	15990,33	8554,81	3344,523
DigitSpan_bLatency_24_MZP2	2851,93	17566,8	8803,31	3613,292
DigitSpan_bLatency_24_MZP3	2934,6	14425,07	7923,97	2955,702
DigitSpan_bLatency_24_MZP4	2795,73	14881,8	8237,00	2994,845
DigitSpan_bLatency_27_MZP1	3051,2	18862,13	9000,64	3260,289
DigitSpan_bLatency_27_MZP2	3081,8	20109,4	8910,39	3454,883
DigitSpan_bLatency_27_MZP3	2512	14926,6	8414,71	3173,334
DigitSpan_bLatency_27_MZP4	2932	13210,93	8375,63	2550,307
DigitSpan_bLatency_30_MZP1	3827,27	16897,6	8659,83	3019,663
DigitSpan_bLatency_30_MZP2	3915,2	14940,07	7962,45	2502,768
DigitSpan_bLatency_30_MZP3	3108	15567,47	7829,83	2841,587
DigitSpan_bLatency_30_MZP4	3211,07	12348,87	7269,73	2330,248
DigitSpan_bLatency_33_MZP1	2476,4	21585,27	8134,16	3601,399
DigitSpan_bLatency_33_MZP2	2291,93	15632,2	7444,10	2914,510
DigitSpan_bLatency_33_MZP3	2422,13	18065	7841,92	3009,249
DigitSpan_bLatency_33_MZP4	2716,33	14055,07	7444,34	2731,079
DualN_TotalHits_v_24_MZP1	29	70	51,86	10,080
DualN_TotalHits_v_24_MZP2	29	67	51,81	9,936
DualN_TotalHits_v_24_MZP3	19	70	48,19	11,595
DualN_TotalHits_v_24_MZP4	17	69	50,31	12,054
DualN_TotalHits_v_27_MZP1	19	66	52,31	11,011
DualN_TotalHits_v_27_MZP2	30	66	52,83	9,776
DualN_TotalHits_v_27_MZP3	22	68	48,56	12,706

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_TotalHits_v_27_MZP4	26	71	51,83	11,390
DualN_TotalHits_v_30_MZP1	17	68	50,92	13,257
DualN_TotalHits_v_30_MZP2	19	68	51,31	12,464
DualN_TotalHits_v_30_MZP3	14	69	49,64	13,797
DualN_TotalHits_v_30_MZP4	13	70	49,11	12,685
DualN_TotalHits_v_33_MZP1	15	71	49,47	12,284
DualN_TotalHits_v_33_MZP2	30	69	50,08	11,046
DualN_TotalHits_v_33_MZP3	22	69	47,31	12,601
DualN_TotalHits_v_33_MZP4	20	70	45,97	13,233
DualN_TotalHits_a_24_MZP1	37	71	56,31	7,414
DualN_TotalHits_a_24_MZP2	40	72	57,17	7,941
DualN_TotalHits_a_24_MZP3	27	69	54,69	9,307
DualN_TotalHits_a_24_MZP4	20	70	54,56	10,177
DualN_TotalHits_a_27_MZP1	31	70	55,75	8,949
DualN_TotalHits_a_27_MZP2	34	70	56,19	8,397
DualN_TotalHits_a_27_MZP3	32	68	55,28	9,800
DualN_TotalHits_a_27_MZP4	36	68	56,17	8,939
DualN_TotalHits_a_30_MZP1	20	70	54,00	12,285
DualN_TotalHits_a_30_MZP2	23	71	55,03	10,451
DualN_TotalHits_a_30_MZP3	7	67	53,56	12,643
DualN_TotalHits_a_30_MZP4	23	71	55,50	10,827
DualN_TotalHits_a_33_MZP1	26	72	54,75	9,892
DualN_TotalHits_a_33_MZP2	33	69	55,00	8,960
DualN_TotalHits_a_33_MZP3	34	67	53,97	8,196
DualN_TotalHits_a_33_MZP4	33	69	52,97	9,976
DualN_TotalFA_v_24_MZP1	2	90	11,11	15,184
DualN_TotalFA_v_24_MZP2	0	53	10,44	9,755
DualN_TotalFA_v_24_MZP3	0	45	10,42	9,256
DualN_TotalFA_v_24_MZP4	1	42	12,00	9,344
DualN_TotalFA_v_27_MZP1	0	86	11,81	15,549
DualN_TotalFA_v_27_MZP2	1	95	13,86	18,143
DualN_TotalFA_v_27_MZP3	1	43	14,00	10,973
DualN_TotalFA_v_27_MZP4	1	50	12,22	10,926
DualN_TotalFA_v_30_MZP1	1	72	10,28	12,664
DualN_TotalFA_v_30_MZP2	1	82	11,69	14,314
DualN_TotalFA_v_30_MZP3	0	94	12,72	17,392
DualN_TotalFA_v_30_MZP4	2	145	15,69	24,241
DualN_TotalFA_v_33_MZP1	1	163	14,78	26,608
DualN_TotalFA_v_33_MZP2	2	110	14,11	18,369
DualN_TotalFA_v_33_MZP3	1	103	12,83	17,343
DualN_TotalFA_v_33_MZP4	2	81	14,67	15,644
DualN_TotalFA_a_24_MZP1	1	89	14,58	16,212
DualN_TotalFA_a_24_MZP2	1	56	13,00	11,757
DualN_TotalFA_a_24_MZP3	2	61	14,28	13,311
DualN_TotalFA_a_24_MZP4	2	82	15,22	15,333
DualN_TotalFA_a_27_MZP1	2	90	15,17	16,088
DualN_TotalFA_a_27_MZP2	2	110	16,64	21,235
DualN_TotalFA_a_27_MZP3	2	77	16,83	14,826
DualN_TotalFA_a_27_MZP4	3	74	17,17	15,305
DualN_TotalFA_a_30_MZP1	1	97	11,94	15,946
DualN_TotalFA_a_30_MZP2	1	102	13,31	18,035
DualN_TotalFA_a_30_MZP3	0	95	14,64	18,696
DualN_TotalFA_a_30_MZP4	1	152	17,89	25,803
DualN_TotalFA_a_33_MZP1	0	167	18,25	26,759
DualN_TotalFA_a_33_MZP2	1	117	16,78	19,801
DualN_TotalFA_a_33_MZP3	0	117	18,08	21,619
DualN_TotalFA_a_33_MZP4	4	81	18,78	16,243
DualN_DV_24_MZP1	-3,92	5,5	3,44	1,703
DualN_DV_24_MZP2	-0,54	5,63	3,56	1,322
DualN_DV_24_MZP3	-0,29	5,42	3,26	1,278
DualN_DV_24_MZP4	-1,04	5,54	3,24	1,433
DualN_DV_27_MZP1	-3,17	5,33	3,38	1,729
DualN_DV_27_MZP2	-4,5	5,17	3,27	2,028
DualN_DV_27_MZP3	-0,96	4,92	3,04	1,643
DualN_DV_27_MZP4	-0,96	5,17	3,28	1,585
DualN_DV_30_MZP1	-2,13	5,25	3,45	1,551
DualN_DV_30_MZP2	-2,63	5,29	3,39	1,705
DualN_DV_30_MZP3	-2,46	5	3,16	1,770
DualN_DV_30_MZP4	-6,83	5,33	2,96	2,229
DualN_DV_33_MZP1	-7,79	5,42	2,97	2,279

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_DV_33_MZP2	-4,92	5,58	3,09	1,947
DualN_DV_33_MZP3	-4,75	5,08	2,93	1,960
DualN_DV_33_MZP4	-3,63	5,04	2,73	1,954
DualN_N0Hits_v_24_MZP1	9	18	16,50	2,420
DualN_N0Hits_v_24_MZP2	6	18	16,64	2,416
DualN_N0Hits_v_24_MZP3	8	18	15,72	2,875
DualN_N0Hits_v_24_MZP4	6	18	16,11	2,836
DualN_N0Hits_v_27_MZP1	4	18	16,72	2,804
DualN_N0Hits_v_27_MZP2	5	18	16,36	3,063
DualN_N0Hits_v_27_MZP3	4	18	15,47	3,873
DualN_N0Hits_v_27_MZP4	5	18	16,08	3,281
DualN_N0Hits_v_30_MZP1	3	18	16,08	3,451
DualN_N0Hits_v_30_MZP2	5	18	15,89	3,717
DualN_N0Hits_v_30_MZP3	0	18	15,75	3,565
DualN_N0Hits_v_30_MZP4	4	18	15,28	3,731
DualN_N0Hits_v_33_MZP1	6	18	16,11	2,955
DualN_N0Hits_v_33_MZP2	1	18	15,53	4,164
DualN_N0Hits_v_33_MZP3	4	18	16,00	2,918
DualN_N0Hits_v_33_MZP4	5	18	14,47	3,791
DualN_N0Hits_a_24_MZP1	6	18	16,33	2,808
DualN_N0Hits_a_24_MZP2	5	18	16,64	2,717
DualN_N0Hits_a_24_MZP3	10	18	15,72	2,679
DualN_N0Hits_a_24_MZP4	11	18	16,33	2,268
DualN_N0Hits_a_27_MZP1	4	18	15,89	3,568
DualN_N0Hits_a_27_MZP2	6	18	16,42	2,590
DualN_N0Hits_a_27_MZP3	7	18	16,17	2,844
DualN_N0Hits_a_27_MZP4	8	18	16,53	2,646
DualN_N0Hits_a_30_MZP1	4	18	15,92	3,775
DualN_N0Hits_a_30_MZP2	2	18	15,81	3,793
DualN_N0Hits_a_30_MZP3	2	18	15,86	3,885
DualN_N0Hits_a_30_MZP4	8	18	15,86	2,978
DualN_N0Hits_a_33_MZP1	6	18	16,11	3,106
DualN_N0Hits_a_33_MZP2	1	18	16,03	3,806
DualN_N0Hits_a_33_MZP3	12	18	16,97	1,732
DualN_N0Hits_a_33_MZP4	8	18	15,64	2,900
DualN_N0FA_v_24_MZP1	0	13	1,58	2,644
DualN_N0FA_v_24_MZP2	0	10	0,86	1,900
DualN_N0FA_v_24_MZP3	0	9	1,06	1,912
DualN_N0FA_v_24_MZP4	0	10	1,17	1,875
DualN_N0FA_v_27_MZP1	0	21	1,22	3,555
DualN_N0FA_v_27_MZP2	0	15	1,44	3,255
DualN_N0FA_v_27_MZP3	0	12	1,44	2,489
DualN_N0FA_v_27_MZP4	0	5	0,67	1,265
DualN_N0FA_v_30_MZP1	0	6	1,25	1,697
DualN_N0FA_v_30_MZP2	0	7	1,08	1,873
DualN_N0FA_v_30_MZP3	0	14	1,69	3,041
DualN_N0FA_v_30_MZP4	0	42	2,61	7,007
DualN_N0FA_v_33_MZP1	0	42	2,11	7,114
DualN_N0FA_v_33_MZP2	0	35	2,17	6,007
DualN_N0FA_v_33_MZP3	0	33	2,14	5,866
DualN_N0FA_v_33_MZP4	0	17	2,14	3,728
DualN_N0FA_a_24_MZP1	0	9	1,42	1,903
DualN_N0FA_a_24_MZP2	0	10	1,42	2,335
DualN_N0FA_a_24_MZP3	0	13	1,75	2,812
DualN_N0FA_a_24_MZP4	0	29	2,42	5,331
DualN_N0FA_a_27_MZP1	0	9	1,50	2,184
DualN_N0FA_a_27_MZP2	0	23	2,22	4,524
DualN_N0FA_a_27_MZP3	0	13	1,72	2,570
DualN_N0FA_a_27_MZP4	0	15	1,56	2,990
DualN_N0FA_a_30_MZP1	0	20	1,53	3,443
DualN_N0FA_a_30_MZP2	0	22	1,69	3,948
DualN_N0FA_a_30_MZP3	0	11	1,72	2,603
DualN_N0FA_a_30_MZP4	0	42	2,97	7,165
DualN_N0FA_a_33_MZP1	0	42	3,06	6,828
DualN_N0FA_a_33_MZP2	0	38	2,17	6,318
DualN_N0FA_a_33_MZP3	0	33	2,81	6,559
DualN_N0FA_a_33_MZP4	0	15	2,42	3,714
DualN_N0_mean_latency_24_MZP1	1631,6	2354,14	2025,97	146,166
DualN_N0_mean_latency_24_MZP2	1734,86	2299,32	2045,93	136,617
DualN_N0_mean_latency_24_MZP3	1827,16	2477,13	2094,01	177,116

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_N0_mean_latency_24_MZP4	1218,95	2370,13	2047,34	215,984
DualN_N0_mean_latency_27_MZP1	1133,46	2551,9	2034,87	227,383
DualN_N0_mean_latency_27_MZP2	1100,87	2481,78	2020,03	231,178
DualN_N0_mean_latency_27_MZP3	1676,3	2460,37	2068,47	174,606
DualN_N0_mean_latency_27_MZP4	1802,63	2412	2054,88	149,881
DualN_N0_mean_latency_30_MZP1	1070,59	2567,03	2055,03	256,230
DualN_N0_mean_latency_30_MZP2	1039,35	2655,95	2054,12	269,437
DualN_N0_mean_latency_30_MZP3	1629,02	2695,11	2066,64	216,533
DualN_N0_mean_latency_30_MZP4	449,05	2541,57	2047,17	344,831
DualN_N0_mean_latency_33_MZP1	358,06	2574,4	2028,27	342,558
DualN_N0_mean_latency_33_MZP2	665,46	2692,63	2046,17	310,543
DualN_N0_mean_latency_33_MZP3	983,02	2350,33	1990,48	274,931
DualN_N0_mean_latency_33_MZP4	1626,62	2515,98	2077,74	181,353
DualN_N1Hits_v_24_MZP1	9	18	15,89	2,561
DualN_N1Hits_v_24_MZP2	4	18	15,36	3,482
DualN_N1Hits_v_24_MZP3	1	18	14,75	3,524
DualN_N1Hits_v_24_MZP4	4	18	15,28	3,606
DualN_N1Hits_v_27_MZP1	9	18	15,92	2,601
DualN_N1Hits_v_27_MZP2	5	18	16,06	2,908
DualN_N1Hits_v_27_MZP3	4	18	14,69	3,576
DualN_N1Hits_v_27_MZP4	7	18	15,22	3,270
DualN_N1Hits_v_30_MZP1	3	18	15,31	4,235
DualN_N1Hits_v_30_MZP2	7	18	15,31	3,069
DualN_N1Hits_v_30_MZP3	1	18	14,47	4,430
DualN_N1Hits_v_30_MZP4	4	18	14,56	3,589
DualN_N1Hits_v_33_MZP1	2	18	14,47	3,715
DualN_N1Hits_v_33_MZP2	6	18	15,36	3,270
DualN_N1Hits_v_33_MZP3	6	18	14,44	3,255
DualN_N1Hits_v_33_MZP4	4	18	13,94	4,222
DualN_N1Hits_a_24_MZP1	10	18	16,72	2,079
DualN_N1Hits_a_24_MZP2	11	18	16,56	2,131
DualN_N1Hits_a_24_MZP3	6	18	16,14	2,664
DualN_N1Hits_a_24_MZP4	6	18	16,00	2,673
DualN_N1Hits_a_27_MZP1	12	18	16,56	1,889
DualN_N1Hits_a_27_MZP2	9	18	16,42	2,395
DualN_N1Hits_a_27_MZP3	4	18	15,97	3,317
DualN_N1Hits_a_27_MZP4	10	18	16,61	2,271
DualN_N1Hits_a_30_MZP1	2	18	16,14	3,457
DualN_N1Hits_a_30_MZP2	11	18	16,03	2,478
DualN_N1Hits_a_30_MZP3	1	18	15,53	4,032
DualN_N1Hits_a_30_MZP4	9	18	15,94	3,004
DualN_N1Hits_a_33_MZP1	8	18	16,22	2,542
DualN_N1Hits_a_33_MZP2	6	18	16,56	2,372
DualN_N1Hits_a_33_MZP3	6	18	15,89	2,806
DualN_N1Hits_a_33_MZP4	1	18	15,36	3,681
DualN_N1FA_v_24_MZP1	0	26	1,61	4,461
DualN_N1FA_v_24_MZP2	0	8	0,97	1,521
DualN_N1FA_v_24_MZP3	0	6	1,39	1,225
DualN_N1FA_v_24_MZP4	0	4	1,00	1,242
DualN_N1FA_v_27_MZP1	0	26	1,44	4,332
DualN_N1FA_v_27_MZP2	0	27	2,58	5,603
DualN_N1FA_v_27_MZP3	0	12	2,00	2,918
DualN_N1FA_v_27_MZP4	0	9	1,11	1,687
DualN_N1FA_v_30_MZP1	0	8	0,75	1,500
DualN_N1FA_v_30_MZP2	0	9	1,31	1,969
DualN_N1FA_v_30_MZP3	0	10	1,19	1,880
DualN_N1FA_v_30_MZP4	0	42	2,78	7,076
DualN_N1FA_v_33_MZP1	0	42	2,83	7,081
DualN_N1FA_v_33_MZP2	0	24	2,25	4,436
DualN_N1FA_v_33_MZP3	0	27	2,06	4,585
DualN_N1FA_v_33_MZP4	0	15	2,39	3,667
DualN_N1FA_a_24_MZP1	0	26	2,22	4,981
DualN_N1FA_a_24_MZP2	0	6	1,28	1,344
DualN_N1FA_a_24_MZP3	0	8	1,31	1,527
DualN_N1FA_a_24_MZP4	0	7	1,44	1,698
DualN_N1FA_a_27_MZP1	0	26	1,94	4,394
DualN_N1FA_a_27_MZP2	0	31	2,61	5,963
DualN_N1FA_a_27_MZP3	0	22	2,19	3,956
DualN_N1FA_a_27_MZP4	0	6	1,39	1,609
DualN_N1FA_a_30_MZP1	0	5	0,92	1,180

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_N1FA_a_30_MZP2	0	11	1,50	2,396
DualN_N1FA_a_30_MZP3	0	9	1,58	2,005
DualN_N1FA_a_30_MZP4	0	42	2,53	6,967
DualN_N1FA_a_33_MZP1	0	42	3,00	7,087
DualN_N1FA_a_33_MZP2	0	30	2,56	5,179
DualN_N1FA_a_33_MZP3	0	34	2,67	5,767
DualN_N1FA_a_33_MZP4	0	17	2,94	3,942
DualN_N1_mean_latency_24_MZP1	1458,62	2518,21	2099,40	203,153
DualN_N1_mean_latency_24_MZP2	1875,07	2631,37	2141,63	191,886
DualN_N1_mean_latency_24_MZP3	1757,79	2904,29	2210,03	225,492
DualN_N1_mean_latency_24_MZP4	1889,36	2666,12	2154,69	170,586
DualN_N1_mean_latency_27_MZP1	579,04	2439,1	2063,83	296,862
DualN_N1_mean_latency_27_MZP2	1527,98	2579,14	2054,29	208,548
DualN_N1_mean_latency_27_MZP3	1747,37	2860,97	2146,35	226,194
DualN_N1_mean_latency_27_MZP4	1597,68	2617,88	2140,98	222,588
DualN_N1_mean_latency_30_MZP1	1790,96	2786,96	2155,28	259,494
DualN_N1_mean_latency_30_MZP2	1772,98	2721,93	2145,33	202,811
DualN_N1_mean_latency_30_MZP3	1781,94	2911,28	2189,53	273,177
DualN_N1_mean_latency_30_MZP4	492,47	2782,93	2134,11	364,027
DualN_N1_mean_latency_33_MZP1	363,11	2638,13	2135,63	363,464
DualN_N1_mean_latency_33_MZP2	1574,98	2440,08	2073,47	182,703
DualN_N1_mean_latency_33_MZP3	1224,27	2879,69	2174,81	275,781
DualN_N1_mean_latency_33_MZP4	1771,98	2754,07	2196,51	206,740
DualN_N2Hits_v_24_MZP1	3	18	13,00	4,263
DualN_N2Hits_v_24_MZP2	5	18	12,47	3,722
DualN_N2Hits_v_24_MZP3	5	18	11,42	3,691
DualN_N2Hits_v_24_MZP4	2	18	11,67	4,629
DualN_N2Hits_v_27_MZP1	3	18	12,53	4,663
DualN_N2Hits_v_27_MZP2	1	17	12,25	3,988
DualN_N2Hits_v_27_MZP3	1	17	11,03	4,718
DualN_N2Hits_v_27_MZP4	4	18	12,08	4,191
DualN_N2Hits_v_30_MZP1	1	18	12,22	4,511
DualN_N2Hits_v_30_MZP2	1	18	11,89	5,165
DualN_N2Hits_v_30_MZP3	1	18	12,06	4,726
DualN_N2Hits_v_30_MZP4	1	18	11,69	4,295
DualN_N2Hits_v_33_MZP1	0	18	11,56	5,011
DualN_N2Hits_v_33_MZP2	4	18	12,14	4,065
DualN_N2Hits_v_33_MZP3	2	18	10,50	5,273
DualN_N2Hits_v_33_MZP4	0	18	10,06	5,456
DualN_N2Hits_a_24_MZP1	7	18	13,94	3,014
DualN_N2Hits_a_24_MZP2	6	18	13,86	3,382
DualN_N2Hits_a_24_MZP3	5	18	13,19	3,214
DualN_N2Hits_a_24_MZP4	3	18	12,94	4,112
DualN_N2Hits_a_27_MZP1	6	18	13,58	3,760
DualN_N2Hits_a_27_MZP2	6	18	13,53	3,149
DualN_N2Hits_a_27_MZP3	6	18	13,17	3,291
DualN_N2Hits_a_27_MZP4	5	18	13,42	3,281
DualN_N2Hits_a_30_MZP1	3	18	12,97	4,520
DualN_N2Hits_a_30_MZP2	1	18	13,53	4,046
DualN_N2Hits_a_30_MZP3	1	18	12,72	4,405
DualN_N2Hits_a_30_MZP4	1	18	13,42	4,087
DualN_N2Hits_a_33_MZP1	1	18	12,89	4,160
DualN_N2Hits_a_33_MZP2	6	18	13,36	3,457
DualN_N2Hits_a_33_MZP3	3	18	12,56	3,887
DualN_N2Hits_a_33_MZP4	5	18	12,06	3,718
DualN_N2FA_v_24_MZP1	0	28	3,06	4,974
DualN_N2FA_v_24_MZP2	0	17	3,19	3,544
DualN_N2FA_v_24_MZP3	0	28	3,28	4,989
DualN_N2FA_v_24_MZP4	0	11	3,53	3,075
DualN_N2FA_v_27_MZP1	0	21	3,78	4,992
DualN_N2FA_v_27_MZP2	0	24	3,75	4,759
DualN_N2FA_v_27_MZP3	0	16	4,25	4,232
DualN_N2FA_v_27_MZP4	0	24	3,81	4,756
DualN_N2FA_v_30_MZP1	0	37	3,28	6,435
DualN_N2FA_v_30_MZP2	0	40	3,78	6,762
DualN_N2FA_v_30_MZP3	0	39	3,86	6,921
DualN_N2FA_v_30_MZP4	0	30	4,11	5,574
DualN_N2FA_v_33_MZP1	0	42	4,03	7,081
DualN_N2FA_v_33_MZP2	0	32	4,44	5,613
DualN_N2FA_v_33_MZP3	0	25	3,50	4,359

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_N2FA_v_33_MZP4	0	21	4,19	4,348
DualN_N2FA_a_24_MZP1	0	33	4,25	5,704
DualN_N2FA_a_24_MZP2	0	24	4,00	5,409
DualN_N2FA_a_24_MZP3	0	33	4,44	5,988
DualN_N2FA_a_24_MZP4	0	24	4,25	4,687
DualN_N2FA_a_27_MZP1	0	29	4,83	5,931
DualN_N2FA_a_27_MZP2	0	27	5,08	6,295
DualN_N2FA_a_27_MZP3	0	27	5,14	5,254
DualN_N2FA_a_27_MZP4	0	31	5,11	6,269
DualN_N2FA_a_30_MZP1	0	41	3,58	6,884
DualN_N2FA_a_30_MZP2	0	37	4,00	6,568
DualN_N2FA_a_30_MZP3	0	39	4,64	8,118
DualN_N2FA_a_30_MZP4	0	35	4,36	6,879
DualN_N2FA_a_33_MZP1	0	42	4,42	6,963
DualN_N2FA_a_33_MZP2	0	32	4,86	5,733
DualN_N2FA_a_33_MZP3	0	30	5,08	5,959
DualN_N2FA_a_33_MZP4	0	16	5,06	4,195
DualN_N2_mean_latency_24_MZP1	1642,44	2752,62	2325,48	260,216
DualN_N2_mean_latency_24_MZP2	1355,71	2858,48	2273,21	310,996
DualN_N2_mean_latency_24_MZP3	1509,14	2739,54	2359,22	240,784
DualN_N2_mean_latency_24_MZP4	1582,55	2834,6	2340,79	257,596
DualN_N2_mean_latency_27_MZP1	745,45	2755,85	2254,68	416,069
DualN_N2_mean_latency_27_MZP2	1051,16	2798,9	2272,35	287,224
DualN_N2_mean_latency_27_MZP3	896,98	2916,06	2303,61	327,009
DualN_N2_mean_latency_27_MZP4	1698,33	2781,77	2279,39	260,218
DualN_N2_mean_latency_30_MZP1	516,8	2905,76	2347,76	392,663
DualN_N2_mean_latency_30_MZP2	501,66	2958,02	2304,97	410,199
DualN_N2_mean_latency_30_MZP3	266,28	2997,34	2284,44	471,739
DualN_N2_mean_latency_30_MZP4	527,09	2995,03	2318,93	420,611
DualN_N2_mean_latency_33_MZP1	433,62	2959,83	2321,02	378,842
DualN_N2_mean_latency_33_MZP2	1661,17	2758,64	2328,98	256,111
DualN_N2_mean_latency_33_MZP3	1012,48	2863,56	2329,40	403,073
DualN_N2_mean_latency_33_MZP4	1102,16	2737,38	2304,21	345,965
DualN_N3Hits_v_24_MZP1	0	16	6,47	4,299
DualN_N3Hits_v_24_MZP2	0	16	7,33	3,734
DualN_N3Hits_v_24_MZP3	0	16	6,31	4,484
DualN_N3Hits_v_24_MZP4	0	16	7,25	4,588
DualN_N3Hits_v_27_MZP1	1	15	7,14	4,008
DualN_N3Hits_v_27_MZP2	1	16	8,17	4,365
DualN_N3Hits_v_27_MZP3	0	17	7,36	4,383
DualN_N3Hits_v_27_MZP4	2	18	8,44	4,102
DualN_N3Hits_v_30_MZP1	0	14	7,31	3,992
DualN_N3Hits_v_30_MZP2	2	17	8,22	3,855
DualN_N3Hits_v_30_MZP3	0	18	7,36	4,722
DualN_N3Hits_v_30_MZP4	0	16	7,58	4,650
DualN_N3Hits_v_33_MZP1	1	17	7,33	4,182
DualN_N3Hits_v_33_MZP2	0	16	7,06	4,112
DualN_N3Hits_v_33_MZP3	0	16	6,36	4,277
DualN_N3Hits_v_33_MZP4	2	16	7,50	3,791
DualN_N3Hits_a_24_MZP1	2	17	9,31	3,285
DualN_N3Hits_a_24_MZP2	3	18	10,11	3,725
DualN_N3Hits_a_24_MZP3	0	17	9,64	4,114
DualN_N3Hits_a_24_MZP4	0	17	9,28	4,314
DualN_N3Hits_a_27_MZP1	3	17	9,72	3,638
DualN_N3Hits_a_27_MZP2	1	16	9,83	3,368
DualN_N3Hits_a_27_MZP3	2	18	9,97	3,761
DualN_N3Hits_a_27_MZP4	3	16	9,61	3,879
DualN_N3Hits_a_30_MZP1	0	17	8,97	3,982
DualN_N3Hits_a_30_MZP2	1	18	9,67	3,765
DualN_N3Hits_a_30_MZP3	0	18	9,44	3,597
DualN_N3Hits_a_30_MZP4	1	18	10,28	4,075
DualN_N3Hits_a_33_MZP1	4	18	9,53	3,501
DualN_N3Hits_a_33_MZP2	4	15	9,06	2,985
DualN_N3Hits_a_33_MZP3	3	15	8,56	3,418
DualN_N3Hits_a_33_MZP4	3	17	9,92	3,798
DualN_N3FA_v_24_MZP1	0	23	4,86	4,574
DualN_N3FA_v_24_MZP2	0	33	5,42	5,838
DualN_N3FA_v_24_MZP3	0	17	4,69	4,041
DualN_N3FA_v_24_MZP4	0	31	6,31	5,947
DualN_N3FA_v_27_MZP1	0	19	5,36	5,032

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
DualN_N3FA_v_27_MZP2	0	29	6,08	6,258
DualN_N3FA_v_27_MZP3	0	25	6,31	4,990
DualN_N3FA_v_27_MZP4	1	23	6,64	5,436
DualN_N3FA_v_30_MZP1	0	29	5,00	5,177
DualN_N3FA_v_30_MZP2	0	37	5,53	6,596
DualN_N3FA_v_30_MZP3	0	41	5,97	7,648
DualN_N3FA_v_30_MZP4	0	31	6,19	6,301
DualN_N3FA_v_33_MZP1	1	37	5,81	6,467
DualN_N3FA_v_33_MZP2	0	19	5,25	4,232
DualN_N3FA_v_33_MZP3	0	18	5,14	4,169
DualN_N3FA_v_33_MZP4	0	31	5,94	6,187
DualN_N3FA_a_24_MZP1	0	30	6,69	5,947
DualN_N3FA_a_24_MZP2	0	27	6,31	5,461
DualN_N3FA_a_24_MZP3	0	30	6,78	6,248
DualN_N3FA_a_24_MZP4	0	31	7,11	6,585
DualN_N3FA_a_27_MZP1	0	27	6,89	6,296
DualN_N3FA_a_27_MZP2	0	32	6,72	6,153
DualN_N3FA_a_27_MZP3	0	33	7,78	6,719
DualN_N3FA_a_27_MZP4	1	30	9,11	7,305
DualN_N3FA_a_30_MZP1	0	36	5,92	6,469
DualN_N3FA_a_30_MZP2	1	39	6,11	6,944
DualN_N3FA_a_30_MZP3	0	42	6,69	7,753
DualN_N3FA_a_30_MZP4	0	33	8,03	7,516
DualN_N3FA_a_33_MZP1	0	41	7,78	7,403
DualN_N3FA_a_33_MZP2	0	20	7,19	5,317
DualN_N3FA_a_33_MZP3	0	29	7,53	5,863
DualN_N3FA_a_33_MZP4	1	33	8,36	6,481
DualN_N3_mean_latency_24_MZP1	1760,33	2952,41	2454,78	253,313
DualN_N3_mean_latency_24_MZP2	1512,96	2834,24	2418,12	269,258
DualN_N3_mean_latency_24_MZP3	1047,59	2987,47	2429,25	338,817
DualN_N3_mean_latency_24_MZP4	967,47	2971,44	2372,22	412,542
DualN_N3_mean_latency_27_MZP1	846,51	2906,47	2398,80	367,802
DualN_N3_mean_latency_27_MZP2	1090,04	2762,19	2358,16	331,613
DualN_N3_mean_latency_27_MZP3	807,37	2978,93	2355,80	385,477
DualN_N3_mean_latency_27_MZP4	801,99	2714,84	2288,35	381,663
DualN_N3_mean_latency_30_MZP1	790,11	2974,23	2446,87	382,275
DualN_N3_mean_latency_30_MZP2	660,94	2926	2383,97	406,182
DualN_N3_mean_latency_30_MZP3	479,46	2979,29	2391,02	430,944
DualN_N3_mean_latency_30_MZP4	1052,03	2842,89	2333,89	395,136
DualN_N3_mean_latency_33_MZP1	652,09	2837,9	2389,84	374,176
DualN_N3_mean_latency_33_MZP2	1699,41	2746,33	2380,38	237,755
DualN_N3_mean_latency_33_MZP3	1225,74	2814,29	2393,93	303,514
DualN_N3_mean_latency_33_MZP4	1131,26	2752,21	2334,11	326,652
KLT_latency_24_MZP1	1302,1	21929,75	11509,86	3437,669
KLT_latency_24_MZP2	723,8	20277,85	10921,76	3879,036
KLT_latency_24_MZP3	1595,5	18207,65	10483,46	3380,222
KLT_latency_24_MZP4	1737,25	21127,15	10450,34	3841,714
KLT_latency_27_MZP1	3139,45	24531,9	11928,81	4094,388
KLT_latency_27_MZP2	4177,05	17896,05	10911,51	3144,594
KLT_latency_27_MZP3	2877,6	21307,9	11002,47	3806,209
KLT_latency_27_MZP4	1945	18030,35	10595,29	3221,424
KLT_latency_30_MZP1	4223,95	20000,2	11155,58	3436,550
KLT_latency_30_MZP2	2511,8	20237,6	10809,47	3597,334
KLT_latency_30_MZP3	2740,65	19687,85	9940,37	3083,691
KLT_latency_30_MZP4	1955,6	20223,65	9764,13	2904,586
KLT_latency_33_MZP1	6465,95	20332,3	11350,02	3249,563
KLT_latency_33_MZP2	1324,05	15292,85	10037,90	2911,275
KLT_latency_33_MZP3	728,75	16305,35	9902,12	3157,970
KLT_latency_33_MZP4	2255	18604,65	10240,35	3124,734
KLT_correct_24_MZP1	0	100	89,86	16,711
KLT_correct_24_MZP2	0	100	88,19	17,327
KLT_correct_24_MZP3	0	100	89,72	16,901
KLT_correct_24_MZP4	0	100	90,28	16,559
KLT_correct_27_MZP1	0	100	88,33	17,196
KLT_correct_27_MZP2	0	100	85,83	20,822
KLT_correct_27_MZP3	15	100	87,22	15,921
KLT_correct_27_MZP4	10	100	88,61	16,415
KLT_correct_30_MZP1	10	100	86,94	18,059
KLT_correct_30_MZP2	15	100	88,47	14,383
KLT_correct_30_MZP3	0	100	86,94	21,256

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
KLT_correct_30_MZP4	0	100	86,39	20,340
KLT_correct_33_MZP1	5	100	86,11	21,082
KLT_correct_33_MZP2	10	100	87,92	20,402
KLT_correct_33_MZP3	10	100	86,53	17,477
KLT_correct_33_MZP4	10	100	87,50	15,189
NBack_TotalHits_24_MZP1	29	60	47,69	8,308
NBack_TotalHits_24_MZP2	24	59	45,78	10,669
NBack_TotalHits_24_MZP3	14	60	44,19	10,658
NBack_TotalHits_24_MZP4	15	56	42,19	10,599
NBack_TotalHits_27_MZP1	20	58	47,61	8,983
NBack_TotalHits_27_MZP2	16	59	45,53	9,947
NBack_TotalHits_27_MZP3	14	57	44,00	10,491
NBack_TotalHits_27_MZP4	7	58	43,78	11,830
NBack_TotalHits_30_MZP1	11	59	45,72	10,969
NBack_TotalHits_30_MZP2	13	58	44,47	12,270
NBack_TotalHits_30_MZP3	10	56	43,53	12,772
NBack_TotalHits_30_MZP4	11	56	41,94	12,340
NBack_TotalHits_33_MZP1	14	59	44,44	10,590
NBack_TotalHits_33_MZP2	11	55	39,53	12,484
NBack_TotalHits_33_MZP3	13	54	41,25	10,084
NBack_TotalHits_33_MZP4	10	54	39,64	11,890
NBack_TotalFA_24_MZP1	0	56	6,28	10,372
NBack_TotalFA_24_MZP2	0	57	9,22	13,408
NBack_TotalFA_24_MZP3	0	52	9,22	11,767
NBack_TotalFA_24_MZP4	1	42	10,03	10,339
NBack_TotalFA_27_MZP1	0	66	8,25	11,458
NBack_TotalFA_27_MZP2	0	60	10,25	12,511
NBack_TotalFA_27_MZP3	0	43	10,03	11,355
NBack_TotalFA_27_MZP4	0	45	9,28	10,930
NBack_TotalFA_30_MZP1	0	45	7,00	8,156
NBack_TotalFA_30_MZP2	0	61	9,56	13,153
NBack_TotalFA_30_MZP3	0	55	9,53	11,383
NBack_TotalFA_30_MZP4	0	70	12,31	15,196
NBack_TotalFA_33_MZP1	0	46	7,39	8,702
NBack_TotalFA_33_MZP2	1	52	13,42	14,417
NBack_TotalFA_33_MZP3	1	76	11,83	15,548
NBack_TotalFA_33_MZP4	1	71	14,92	17,698
NBack_N0Hits_24_MZP1	5	15	12,97	1,978
NBack_N0Hits_24_MZP2	6	15	12,31	2,175
NBack_N0Hits_24_MZP3	4	15	11,83	2,513
NBack_N0Hits_24_MZP4	9	15	12,44	1,919
NBack_N0Hits_27_MZP1	7	15	13,08	1,948
NBack_N0Hits_27_MZP2	7	15	12,42	2,075
NBack_N0Hits_27_MZP3	7	15	13,06	1,672
NBack_N0Hits_27_MZP4	5	15	12,58	2,465
NBack_N0Hits_30_MZP1	6	15	12,67	2,230
NBack_N0Hits_30_MZP2	6	15	12,19	2,376
NBack_N0Hits_30_MZP3	5	15	12,25	2,677
NBack_N0Hits_30_MZP4	2	15	11,61	3,280
NBack_N0Hits_33_MZP1	5	15	12,58	2,590
NBack_N0Hits_33_MZP2	4	15	12,06	2,838
NBack_N0Hits_33_MZP3	8	15	11,97	2,021
NBack_N0Hits_33_MZP4	2	15	11,75	3,350
NBack_N0FA_24_MZP1	0	3	0,58	0,874
NBack_N0FA_24_MZP2	0	10	1,33	2,230
NBack_N0FA_24_MZP3	0	12	1,08	2,511
NBack_N0FA_24_MZP4	0	4	1,14	1,125
NBack_N0FA_27_MZP1	0	5	0,58	0,967
NBack_N0FA_27_MZP2	0	9	1,28	1,701
NBack_N0FA_27_MZP3	0	20	1,42	3,290
NBack_N0FA_27_MZP4	0	6	0,78	1,355
NBack_N0FA_30_MZP1	0	3	0,58	0,937
NBack_N0FA_30_MZP2	0	7	1,17	1,859
NBack_N0FA_30_MZP3	0	8	1,11	1,833
NBack_N0FA_30_MZP4	0	13	2,08	3,129
NBack_N0FA_33_MZP1	0	7	0,92	1,628
NBack_N0FA_33_MZP2	0	11	1,92	2,892
NBack_N0FA_33_MZP3	0	11	1,67	2,828
NBack_N0FA_33_MZP4	0	19	2,78	4,770
NBack_N0_latency_24_MZP1	382,02	878,83	528,79	100,963

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
NBack_N0_latency_24_MZP2	390,17	1404,73	575,38	179,666
NBack_N0_latency_24_MZP3	371,92	1202,56	554,13	176,541
NBack_N0_latency_24_MZP4	384,04	943,75	547,00	124,365
NBack_N0_latency_27_MZP1	378,9	803,06	530,89	96,279
NBack_N0_latency_27_MZP2	381,23	975,27	572,54	139,004
NBack_N0_latency_27_MZP3	384,1	1367,75	559,38	178,063
NBack_N0_latency_27_MZP4	379,42	740,08	525,05	90,784
NBack_N0_latency_30_MZP1	422	828,71	547,53	95,668
NBack_N0_latency_30_MZP2	395,27	1059,73	591,64	148,458
NBack_N0_latency_30_MZP3	394,52	1097,79	550,86	153,303
NBack_N0_latency_30_MZP4	409,19	1192,6	597,65	193,634
NBack_N0_latency_33_MZP1	396,9	850,6	541,49	110,080
NBack_N0_latency_33_MZP2	383,46	1269,67	620,65	220,887
NBack_N0_latency_33_MZP3	390,9	1103,1	568,44	177,801
NBack_N0_latency_33_MZP4	391,33	1411,79	619,64	241,929
NBack_N1Hits_24_MZP1	8	15	12,53	2,035
NBack_N1Hits_24_MZP2	6	15	12,06	2,704
NBack_N1Hits_24_MZP3	3	15	12,11	2,785
NBack_N1Hits_24_MZP4	4	15	10,44	3,435
NBack_N1Hits_27_MZP1	4	15	12,28	2,943
NBack_N1Hits_27_MZP2	7	15	12,14	2,307
NBack_N1Hits_27_MZP3	0	15	11,25	3,367
NBack_N1Hits_27_MZP4	1	15	11,17	3,873
NBack_N1Hits_30_MZP1	3	15	12,33	3,033
NBack_N1Hits_30_MZP2	4	15	11,83	2,689
NBack_N1Hits_30_MZP3	2	15	11,53	3,460
NBack_N1Hits_30_MZP4	1	15	10,56	3,517
NBack_N1Hits_33_MZP1	3	15	11,53	3,121
NBack_N1Hits_33_MZP2	2	15	9,92	3,857
NBack_N1Hits_33_MZP3	3	14	10,72	3,020
NBack_N1Hits_33_MZP4	2	15	10,42	3,508
NBack_N1FA_24_MZP1	0	4	0,81	1,215
NBack_N1FA_24_MZP2	0	16	1,61	3,425
NBack_N1FA_24_MZP3	0	7	1,31	1,895
NBack_N1FA_24_MZP4	0	16	2,17	2,942
NBack_N1FA_27_MZP1	0	16	1,61	3,201
NBack_N1FA_27_MZP2	0	7	1,31	1,849
NBack_N1FA_27_MZP3	0	10	1,69	2,364
NBack_N1FA_27_MZP4	0	16	1,97	3,094
NBack_N1FA_30_MZP1	0	6	1,33	1,287
NBack_N1FA_30_MZP2	0	9	1,39	2,142
NBack_N1FA_30_MZP3	0	13	1,78	2,620
NBack_N1FA_30_MZP4	0	10	1,92	2,359
NBack_N1FA_33_MZP1	0	5	1,00	1,219
NBack_N1FA_33_MZP2	0	12	2,42	3,263
NBack_N1FA_33_MZP3	0	16	2,58	3,667
NBack_N1FA_33_MZP4	0	14	2,28	3,502
NBack_N1_latency_24_MZP1	348,67	1092,33	535,94	150,309
NBack_N1_latency_24_MZP2	337,33	1372	586,89	273,449
NBack_N1_latency_24_MZP3	330,33	1271	545,93	192,225
NBack_N1_latency_24_MZP4	352,67	1278	648,31	263,216
NBack_N1_latency_27_MZP1	350	1837	625,15	309,952
NBack_N1_latency_27_MZP2	333	1363	606,93	272,476
NBack_N1_latency_27_MZP3	321,67	2104,33	647,79	335,878
NBack_N1_latency_27_MZP4	317,33	1815,33	601,59	342,478
NBack_N1_latency_30_MZP1	372,33	1336,33	613,41	239,209
NBack_N1_latency_30_MZP2	325	1789,33	599,40	286,735
NBack_N1_latency_30_MZP3	371,33	1809,33	640,92	341,829
NBack_N1_latency_30_MZP4	307,33	2500	593,48	406,881
NBack_N1_latency_33_MZP1	319,67	1033,33	515,85	150,486
NBack_N1_latency_33_MZP2	361	1849,33	659,96	326,774
NBack_N1_latency_33_MZP3	259,67	1181,67	582,78	259,704
NBack_N1_latency_33_MZP4	338,33	1834	628,28	324,518
NBack_N2Hits_24_MZP1	3	15	12,08	3,228
NBack_N2Hits_24_MZP2	1	15	11,36	3,373
NBack_N2Hits_24_MZP3	0	15	10,72	3,859
NBack_N2Hits_24_MZP4	0	15	10,22	3,673
NBack_N2Hits_27_MZP1	7	15	12,31	2,400
NBack_N2Hits_27_MZP2	1	15	11,00	3,505
NBack_N2Hits_27_MZP3	2	15	10,78	3,424

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
NBack_N2Hits_27_MZP4	1	15	10,67	3,672
NBack_N2Hits_30_MZP1	1	15	11,17	3,917
NBack_N2Hits_30_MZP2	0	15	10,75	4,417
NBack_N2Hits_30_MZP3	0	15	10,50	4,171
NBack_N2Hits_30_MZP4	1	15	11,03	4,011
NBack_N2Hits_33_MZP1	1	15	11,06	3,561
NBack_N2Hits_33_MZP2	0	14	9,42	3,894
NBack_N2Hits_33_MZP3	1	15	10,19	3,429
NBack_N2Hits_33_MZP4	0	15	9,47	3,730
NBack_N2FA_24_MZP1	0	25	2,14	4,929
NBack_N2FA_24_MZP2	0	20	2,75	4,971
NBack_N2FA_24_MZP3	0	24	3,08	5,358
NBack_N2FA_24_MZP4	0	21	2,61	4,594
NBack_N2FA_27_MZP1	0	25	2,50	4,273
NBack_N2FA_27_MZP2	0	26	3,47	5,779
NBack_N2FA_27_MZP3	0	21	3,03	4,855
NBack_N2FA_27_MZP4	0	22	3,19	4,515
NBack_N2FA_30_MZP1	0	21	2,03	3,738
NBack_N2FA_30_MZP2	0	23	2,72	5,224
NBack_N2FA_30_MZP3	0	22	3,06	4,733
NBack_N2FA_30_MZP4	0	25	3,61	5,852
NBack_N2FA_33_MZP1	0	21	2,44	3,960
NBack_N2FA_33_MZP2	0	17	3,92	4,801
NBack_N2FA_33_MZP3	0	22	3,28	5,589
NBack_N2FA_33_MZP4	0	20	4,39	5,773
NBack_N2_latency_24_MZP1	277,67	2500	748,72	495,096
NBack_N2_latency_24_MZP2	368,67	2500	775,98	483,019
NBack_N2_latency_24_MZP3	245,33	2500	768,57	502,114
NBack_N2_latency_24_MZP4	317	2500	708,72	493,127
NBack_N2_latency_27_MZP1	325,67	2500	709,61	425,500
NBack_N2_latency_27_MZP2	313,33	1981,67	774,61	382,648
NBack_N2_latency_27_MZP3	274,67	2361,67	799,26	449,198
NBack_N2_latency_27_MZP4	290,33	1891,67	719,56	396,378
NBack_N2_latency_30_MZP1	339	2500	768,68	458,220
NBack_N2_latency_30_MZP2	334	1830	684,14	335,690
NBack_N2_latency_30_MZP3	303	2371,33	708,04	420,926
NBack_N2_latency_30_MZP4	351	2500	841,40	515,667
NBack_N2_latency_33_MZP1	286,33	1861	709,54	366,154
NBack_N2_latency_33_MZP2	334,33	1899,67	750,22	432,146
NBack_N2_latency_33_MZP3	374,67	2500	776,94	556,586
NBack_N2_latency_33_MZP4	268,67	2500	727,32	476,179
NBack_N3Hits_24_MZP1	3	15	10,44	3,435
NBack_N3Hits_24_MZP2	0	15	10,06	4,427
NBack_N3Hits_24_MZP3	0	15	9,53	3,550
NBack_N3Hits_24_MZP4	1	15	9,08	3,857
NBack_N3Hits_27_MZP1	0	15	9,94	3,389
NBack_N3Hits_27_MZP2	0	15	9,97	3,910
NBack_N3Hits_27_MZP3	1	14	8,92	3,516
NBack_N3Hits_27_MZP4	0	15	9,36	3,803
NBack_N3Hits_30_MZP1	0	15	9,56	3,714
NBack_N3Hits_30_MZP2	2	15	9,69	4,221
NBack_N3Hits_30_MZP3	0	15	9,25	4,080
NBack_N3Hits_30_MZP4	0	15	8,75	4,066
NBack_N3Hits_33_MZP1	1	15	9,28	3,486
NBack_N3Hits_33_MZP2	0	15	8,14	4,121
NBack_N3Hits_33_MZP3	0	15	8,36	3,856
NBack_N3Hits_33_MZP4	0	15	8,00	3,913
NBack_N3FA_24_MZP1	0	24	2,75	4,500
NBack_N3FA_24_MZP2	0	27	3,53	5,074
NBack_N3FA_24_MZP3	0	23	3,75	4,625
NBack_N3FA_24_MZP4	0	19	4,11	4,732
NBack_N3FA_27_MZP1	0	25	3,56	4,588
NBack_N3FA_27_MZP2	0	25	4,19	5,434
NBack_N3FA_27_MZP3	0	19	3,89	4,426
NBack_N3FA_27_MZP4	0	18	3,33	4,296
NBack_N3FA_30_MZP1	0	22	3,06	4,236
NBack_N3FA_30_MZP2	0	23	4,28	5,480
NBack_N3FA_30_MZP3	0	20	3,58	4,487
NBack_N3FA_30_MZP4	0	23	4,69	6,023
NBack_N3FA_33_MZP1	0	22	3,03	4,430

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
NBack_N3FA_33_MZP2	0	25	5,17	5,945
NBack_N3FA_33_MZP3	0	28	4,31	5,681
NBack_N3FA_33_MZP4	0	23	5,47	5,511
NBack_N3_latency_24_MZP1	537,56	2111,52	941,35	351,456
NBack_N3_latency_24_MZP2	480,31	2017,22	1014,97	346,244
NBack_N3_latency_24_MZP3	489,43	2106,72	949,16	358,184
NBack_N3_latency_24_MZP4	412,26	2175,35	967,51	398,691
NBack_N3_latency_27_MZP1	483,52	1923,69	956,10	322,715
NBack_N3_latency_27_MZP2	487,74	2186,56	1008,96	398,999
NBack_N3_latency_27_MZP3	472,33	1618,78	998,60	310,960
NBack_N3_latency_27_MZP4	494,8	1642,83	947,58	312,448
NBack_N3_latency_30_MZP1	473,7	2156,46	968,43	348,885
NBack_N3_latency_30_MZP2	425,85	1920,54	1035,47	378,921
NBack_N3_latency_30_MZP3	545,78	1871,85	955,91	363,144
NBack_N3_latency_30_MZP4	478,67	1947,04	967,92	364,251
NBack_N3_latency_33_MZP1	475,54	2061,11	925,06	338,155
NBack_N3_latency_33_MZP2	421,44	2080,72	1027,43	389,168
NBack_N3_latency_33_MZP3	409,46	1977,81	967,15	338,060
NBack_N3_latency_33_MZP4	432,09	1925,43	997,13	345,739
PRT_MD_24_MZP1	563,74	598,56	585,52	9,110
PRT_MD_24_MZP2	563,55	603,08	588,12	7,824
PRT_MD_24_MZP3	561,19	600,06	587,28	8,701
PRT_MD_24_MZP4	564,68	611,01	588,78	9,071
PRT_MD_27_MZP1	550,2	596,31	583,12	10,294
PRT_MD_27_MZP2	563,28	605,96	588,92	7,477
PRT_MD_27_MZP3	548,05	607,79	587,37	10,090
PRT_MD_27_MZP4	558,9	618,37	589,51	11,221
PRT_MD_30_MZP1	546,52	624,68	584,00	15,540
PRT_MD_30_MZP2	544,14	603,46	586,42	11,191
PRT_MD_30_MZP3	573,54	608,73	587,52	7,874
PRT_MD_30_MZP4	570,2	604,89	590,55	7,343
PRT_MD_33_MZP1	566,75	601,71	586,58	8,454
PRT_MD_33_MZP2	559,1	600,34	586,77	9,509
PRT_MD_33_MZP3	568,45	601,86	586,10	7,899
PRT_MD_33_MZP4	569,59	597,15	586,35	7,380
PRT_Percent_target_24_MZP1	1,07	3,08	2,24	0,337
PRT_Percent_target_24_MZP2	1,34	2,95	2,30	0,325
PRT_Percent_target_24_MZP3	1,77	2,88	2,29	0,295
PRT_Percent_target_24_MZP4	1,61	2,84	2,27	0,292
PRT_Percent_target_27_MZP1	1,77	2,71	2,30	0,210
PRT_Percent_target_27_MZP2	1,47	2,58	2,20	0,287
PRT_Percent_target_27_MZP3	0,64	2,78	2,17	0,412
PRT_Percent_target_27_MZP4	0,54	2,71	2,25	0,380
PRT_Percent_target_30_MZP1	0,17	2,91	2,25	0,444
PRT_Percent_target_30_MZP2	1,61	2,84	2,30	0,253
PRT_Percent_target_30_MZP3	1,1	2,71	2,29	0,335
PRT_Percent_target_30_MZP4	1,77	2,81	2,29	0,266
PRT_Percent_target_33_MZP1	1,34	2,84	2,25	0,329
PRT_Percent_target_33_MZP2	1,47	2,71	2,33	0,235
PRT_Percent_target_33_MZP3	1,97	2,68	2,30	0,191
PRT_Percent_target_33_MZP4	1,1	2,71	2,23	0,317
RGT_win20_24_MZP1	0	93	32,22	27,096
RGT_win20_24_MZP2	0	81	31,47	25,001
RGT_win20_24_MZP3	0	92	30,03	24,755
RGT_win20_24_MZP4	0	81	30,58	24,630
RGT_win20_27_MZP1	0	96	38,89	26,300
RGT_win20_27_MZP2	0	96	34,72	24,022
RGT_win20_27_MZP3	0	79	28,28	21,045
RGT_win20_27_MZP4	0	79	31,61	22,242
RGT_win20_30_MZP1	0	96	37,69	29,658
RGT_win20_30_MZP2	0	81	36,25	24,710
RGT_win20_30_MZP3	0	93	31,50	23,687
RGT_win20_30_MZP4	0	91	33,22	26,738
RGT_win20_33_MZP1	0	86	35,11	24,698
RGT_win20_33_MZP2	0	84	31,00	22,191
RGT_win20_33_MZP3	0	96	31,61	29,003
RGT_win20_33_MZP4	0	78	32,22	25,585
RGT_win40_24_MZP1	0	47	17,81	13,154
RGT_win40_24_MZP2	0	47	18,22	13,117
RGT_win40_24_MZP3	0	56	18,08	14,278

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
RGT_win40_24_MZP4	0	42	16,67	11,820
RGT_win40_27_MZP1	0	40	19,28	11,443
RGT_win40_27_MZP2	0	39	18,39	11,682
RGT_win40_27_MZP3	0	40	17,39	11,709
RGT_win40_27_MZP4	0	41	17,58	12,623
RGT_win40_30_MZP1	0	60	18,81	15,403
RGT_win40_30_MZP2	0	47	19,56	13,470
RGT_win40_30_MZP3	0	52	16,69	13,473
RGT_win40_30_MZP4	0	52	16,58	12,607
RGT_win40_33_MZP1	0	49	19,72	14,024
RGT_win40_33_MZP2	0	43	18,81	13,384
RGT_win40_33_MZP3	0	39	14,39	13,241
RGT_win40_33_MZP4	0	40	15,61	12,973
RGT_win80_24_MZP1	1	54	22,72	16,457
RGT_win80_24_MZP2	0	54	22,53	16,399
RGT_win80_24_MZP3	0	54	23,50	16,669
RGT_win80_24_MZP4	2	54	23,92	16,398
RGT_win80_27_MZP1	0	54	17,72	14,945
RGT_win80_27_MZP2	0	54	20,69	15,595
RGT_win80_27_MZP3	3	54	25,03	16,829
RGT_win80_27_MZP4	2	54	23,31	16,477
RGT_win80_30_MZP1	0	54	18,61	16,136
RGT_win80_30_MZP2	1	54	18,83	15,445
RGT_win80_30_MZP3	0	54	24,36	15,518
RGT_win80_30_MZP4	0	54	22,92	16,303
RGT_win80_33_MZP1	0	54	19,47	16,182
RGT_win80_33_MZP2	1	54	22,86	15,907
RGT_win80_33_MZP3	0	54	25,14	19,279
RGT_win80_33_MZP4	1	54	24,39	18,371
RGT_riskychoice40_24_MZP1	3	96	63,78	27,096
RGT_riskychoice40_24_MZP2	15	96	64,53	25,001
RGT_riskychoice40_24_MZP3	4	96	65,97	24,755
RGT_riskychoice40_24_MZP4	15	96	65,42	24,630
RGT_riskychoice40_27_MZP1	0	96	57,11	26,300
RGT_riskychoice40_27_MZP2	0	96	61,28	24,022
RGT_riskychoice40_27_MZP3	17	96	67,72	21,045
RGT_riskychoice40_27_MZP4	17	96	64,39	22,242
RGT_riskychoice40_30_MZP1	0	96	58,31	29,658
RGT_riskychoice40_30_MZP2	15	96	59,75	24,710
RGT_riskychoice40_30_MZP3	3	96	64,50	23,687
RGT_riskychoice40_30_MZP4	5	96	62,78	26,738
RGT_riskychoice40_33_MZP1	10	96	60,89	24,698
RGT_riskychoice40_33_MZP2	12	96	65,00	22,191
RGT_riskychoice40_33_MZP3	0	96	64,39	29,003
RGT_riskychoice40_33_MZP4	18	96	63,78	25,585
RGT_riskychoice80_24_MZP1	1	72	30,22	22,143
RGT_riskychoice80_24_MZP2	1	72	30,11	21,678
RGT_riskychoice80_24_MZP3	0	72	31,17	22,437
RGT_riskychoice80_24_MZP4	3	72	32,42	22,074
RGT_riskychoice80_27_MZP1	0	72	23,42	19,580
RGT_riskychoice80_27_MZP2	0	72	28,00	20,350
RGT_riskychoice80_27_MZP3	4	72	33,03	22,677
RGT_riskychoice80_27_MZP4	4	72	31,28	21,733
RGT_riskychoice80_30_MZP1	0	72	24,83	21,463
RGT_riskychoice80_30_MZP2	1	72	25,08	20,564
RGT_riskychoice80_30_MZP3	0	72	32,22	20,669
RGT_riskychoice80_30_MZP4	0	72	30,25	21,598
RGT_riskychoice80_33_MZP1	0	72	26,06	21,321
RGT_riskychoice80_33_MZP2	1	72	30,19	21,528
RGT_riskychoice80_33_MZP3	0	72	33,64	25,623
RGT_riskychoice80_33_MZP4	3	72	32,47	24,361
RGT_lose40_24_MZP1	0	24	15,75	7,121
RGT_lose40_24_MZP2	5	24	16,19	6,187
RGT_lose40_24_MZP3	1	24	16,72	6,093
RGT_lose40_24_MZP4	1	24	16,33	6,343
RGT_lose40_27_MZP1	0	24	14,42	6,686
RGT_lose40_27_MZP2	0	24	14,89	6,210
RGT_lose40_27_MZP3	7	24	17,31	5,081
RGT_lose40_27_MZP4	3	24	15,53	6,157
RGT_lose40_30_MZP1	0	24	14,67	7,457

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
RGT_lose40_30_MZP2	3	24	15,11	6,532
RGT_lose40_30_MZP3	0	24	15,58	6,152
RGT_lose40_30_MZP4	1	24	15,94	6,568
RGT_lose40_33_MZP1	1	24	15,11	6,159
RGT_lose40_33_MZP2	2	24	16,00	5,732
RGT_lose40_33_MZP3	0	24	16,36	7,461
RGT_lose40_33_MZP4	2	24	15,69	6,794
RGT_lose80_24_MZP1	0	18	7,50	5,926
RGT_lose80_24_MZP2	0	18	7,58	5,516
RGT_lose80_24_MZP3	0	18	7,67	6,005
RGT_lose80_24_MZP4	0	18	8,50	6,012
RGT_lose80_27_MZP1	0	18	5,69	4,944
RGT_lose80_27_MZP2	0	18	7,31	4,967
RGT_lose80_27_MZP3	0	18	8,00	6,071
RGT_lose80_27_MZP4	2	18	7,97	5,396
RGT_lose80_30_MZP1	0	18	6,22	5,525
RGT_lose80_30_MZP2	0	18	6,25	5,337
RGT_lose80_30_MZP3	0	18	7,86	5,362
RGT_lose80_30_MZP4	0	18	7,33	5,493
RGT_lose80_33_MZP1	0	18	6,58	5,390
RGT_lose80_33_MZP2	0	18	7,33	5,722
RGT_lose80_33_MZP3	0	18	8,50	6,470
RGT_lose80_33_MZP4	0	18	8,08	6,358
RGT_meanRT_win20_24_MZP1	336,09	861,61	508,89	119,575
RGT_meanRT_win20_24_MZP2	302,28	913,13	485,59	121,373
RGT_meanRT_win20_24_MZP3	226,18	930,1	471,29	134,695
RGT_meanRT_win20_24_MZP4	84	828,68	446,38	123,933
RGT_meanRT_win20_27_MZP1	332,33	734	460,45	99,007
RGT_meanRT_win20_27_MZP2	311,96	848,04	452,18	101,705
RGT_meanRT_win20_27_MZP3	312,66	981	488,96	130,915
RGT_meanRT_win20_27_MZP4	329,29	710,31	454,78	84,674
RGT_meanRT_win20_30_MZP1	57	872,76	432,94	131,644
RGT_meanRT_win20_30_MZP2	299,96	848,3	449,82	120,617
RGT_meanRT_win20_30_MZP3	251	945,07	454,14	150,664
RGT_meanRT_win20_30_MZP4	171	667,85	436,13	108,280
RGT_meanRT_win20_33_MZP1	130,79	807,5	467,22	115,538
RGT_meanRT_win20_33_MZP2	12	710	437,48	121,515
RGT_meanRT_win20_33_MZP3	220	628,29	449,48	108,907
RGT_meanRT_win20_33_MZP4	56	637,43	424,83	124,336
RGT_meanRT_win40_24_MZP1	70,5	542	353,14	90,995
RGT_meanRT_win40_24_MZP2	204	571	369,55	81,975
RGT_meanRT_win40_24_MZP3	208,04	532,27	354,79	81,954
RGT_meanRT_win40_24_MZP4	198,09	567,94	365,36	91,021
RGT_meanRT_win40_27_MZP1	218,8	518,23	354,38	67,778
RGT_meanRT_win40_27_MZP2	177,2	576,43	352,76	87,647
RGT_meanRT_win40_27_MZP3	192,96	546,6	375,77	93,279
RGT_meanRT_win40_27_MZP4	91	579,63	365,72	102,817
RGT_meanRT_win40_30_MZP1	211,33	548,5	341,21	68,636
RGT_meanRT_win40_30_MZP2	195,72	464,37	331,84	77,705
RGT_meanRT_win40_30_MZP3	127,67	767	349,58	133,350
RGT_meanRT_win40_30_MZP4	159,71	523	336,57	89,140
RGT_meanRT_win40_33_MZP1	209,67	897	397,27	122,476
RGT_meanRT_win40_33_MZP2	201	537,05	368,38	83,512
RGT_meanRT_win40_33_MZP3	224,68	635,92	372,98	85,287
RGT_meanRT_win40_33_MZP4	187,3	583,6	380,14	90,870
RGT_Total_Points_24_MZP1	1220	2560	1944,44	286,141
RGT_Total_Points_24_MZP2	1280	2440	1906,11	272,169
RGT_Total_Points_24_MZP3	1240	2540	1921,67	270,887
RGT_Total_Points_24_MZP4	1200	2280	1858,33	284,991
RGT_Total_Points_27_MZP1	1440	2500	1934,44	243,198
RGT_Total_Points_27_MZP2	1300	2300	1905,56	255,169
RGT_Total_Points_27_MZP3	1340	2580	1931,11	250,460
RGT_Total_Points_27_MZP4	1460	2480	1941,11	211,225
RGT_Total_Points_30_MZP1	1440	2460	1910,56	228,510
RGT_Total_Points_30_MZP2	1320	2620	1909,44	270,597
RGT_Total_Points_30_MZP3	1560	2680	1994,44	216,339
RGT_Total_Points_30_MZP4	1240	2480	1936,67	239,786
RGT_Total_Points_33_MZP1	1420	2440	1917,78	259,880
RGT_Total_Points_33_MZP2	1540	2540	1974,44	220,784
RGT_Total_Points_33_MZP3	1440	2320	1884,44	213,815

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
RGT_Total_Points_33_MZP4	620	2720	1945,56	334,138
SRT_mean_latency_24_MZP1	110,73	1437,33	411,31	205,298
SRT_mean_latency_24_MZP2	122,75	1221,75	410,76	166,515
SRT_mean_latency_24_MZP3	147,15	2629,08	582,45	488,427
SRT_mean_latency_24_MZP4	99,1	1385,13	483,55	253,072
SRT_mean_latency_27_MZP1	172,68	4272,05	516,17	672,434
SRT_mean_latency_27_MZP2	180,45	1084,98	417,38	162,394
SRT_mean_latency_27_MZP3	202,58	6272,08	580,44	988,811
SRT_mean_latency_27_MZP4	115,55	3074,98	498,92	473,052
SRT_mean_latency_30_MZP1	285,98	1559,15	441,27	223,706
SRT_mean_latency_30_MZP2	274,5	1855,83	501,09	345,275
SRT_mean_latency_30_MZP3	282,88	1407,13	476,45	217,330
SRT_mean_latency_30_MZP4	222,63	1977,55	514,39	315,713
SRT_mean_latency_33_MZP1	152,43	3364,28	503,36	506,471
SRT_mean_latency_33_MZP2	149,53	1447,45	459,78	222,609
SRT_mean_latency_33_MZP3	149,6	1640,7	479,79	276,901
SRT_mean_latency_33_MZP4	143,03	2098,18	517,65	353,611
SRT_min_latency_24_MZP1	9	365	197,28	109,367
SRT_min_latency_24_MZP2	11	348	233,81	86,251
SRT_min_latency_24_MZP3	9	367	217,19	106,991
SRT_min_latency_24_MZP4	9	376	208,11	113,229
SRT_min_latency_27_MZP1	9	352	235,42	73,145
SRT_min_latency_27_MZP2	9	341	204,17	97,436
SRT_min_latency_27_MZP3	9	336	180,94	107,117
SRT_min_latency_27_MZP4	9	319	201,67	107,663
SRT_min_latency_30_MZP1	9	337	224,83	85,700
SRT_min_latency_30_MZP2	9	361	217,33	97,730
SRT_min_latency_30_MZP3	8	346	203,22	118,159
SRT_min_latency_30_MZP4	9	361	198,00	114,504
SRT_min_latency_33_MZP1	9	313	228,33	85,631
SRT_min_latency_33_MZP2	9	319	186,33	104,248
SRT_min_latency_33_MZP3	9	315	202,78	103,768
SRT_min_latency_33_MZP4	9	330	192,50	103,419
SRT_max_latency_24_MZP1	379	15105	1718,00	2670,845
SRT_max_latency_24_MZP2	361	8874	1331,83	1497,147
SRT_max_latency_24_MZP3	362	17865	3238,06	4591,156
SRT_max_latency_24_MZP4	208	8186	1882,47	1968,049
SRT_max_latency_27_MZP1	349	30474	2025,33	5133,537
SRT_max_latency_27_MZP2	413	7330	1271,44	1409,200
SRT_max_latency_27_MZP3	479	23982	2051,92	4080,702
SRT_max_latency_27_MZP4	347	12873	1894,56	2851,179
SRT_max_latency_30_MZP1	416	12597	1441,06	2083,261
SRT_max_latency_30_MZP2	454	14396	1939,94	3008,105
SRT_max_latency_30_MZP3	464	11062	1789,69	2170,655
SRT_max_latency_30_MZP4	404	15936	2370,22	3248,467
SRT_max_latency_33_MZP1	402	29471	2366,75	4974,780
SRT_max_latency_33_MZP2	345	18678	2185,83	3211,136
SRT_max_latency_33_MZP3	414	16742	2084,64	3114,303
SRT_max_latency_33_MZP4	297	9124	1879,64	1748,750
Stroop_congruent_latency_24_MZP1	588,21	2657,25	962,06	367,588
Stroop_congruent_latency_24_MZP2	582,79	1984,94	882,72	309,343
Stroop_congruent_latency_24_MZP3	567,69	1734,57	848,03	247,007
Stroop_congruent_latency_24_MZP4	582,35	1794,88	821,43	238,244
Stroop_congruent_latency_27_MZP1	621,35	2110,12	952,59	280,827
Stroop_congruent_latency_27_MZP2	551,64	2402,35	898,96	316,755
Stroop_congruent_latency_27_MZP3	580,91	2372,79	869,97	323,405
Stroop_congruent_latency_27_MZP4	336,89	2437,76	802,55	341,394
Stroop_congruent_latency_30_MZP1	538,19	1848,48	978,59	300,854
Stroop_congruent_latency_30_MZP2	617,94	2346,44	890,44	282,506
Stroop_congruent_latency_30_MZP3	545,18	1499,58	818,54	183,099
Stroop_congruent_latency_30_MZP4	560,16	2010,22	851,81	277,134
Stroop_congruent_latency_33_MZP1	602,56	1902,39	923,30	280,847
Stroop_congruent_latency_33_MZP2	381,76	2057,58	814,78	281,440
Stroop_congruent_latency_33_MZP3	512,78	1509	818,65	235,153
Stroop_congruent_latency_33_MZP4	531,45	1438,48	830,30	221,819
Stroop_incongruent_latency_24_MZP1	629,03	5314,47	1218,84	785,881
Stroop_incongruent_latency_24_MZP2	647,03	3296,91	1112,38	506,090
Stroop_incongruent_latency_24_MZP3	655,35	2882,38	1093,75	457,623
Stroop_incongruent_latency_24_MZP4	621,47	2473,74	1006,57	350,967
Stroop_incongruent_latency_27_MZP1	718,71	6473,74	1309,71	1006,062

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Stroop_incongruent_latency_27_MZP2	712,42	3008,48	1088,08	404,681
Stroop_incongruent_latency_27_MZP3	700,91	3111,82	1047,66	425,065
Stroop_incongruent_latency_27_MZP4	651,29	3595,56	991,24	489,365
Stroop_incongruent_latency_30_MZP1	656,56	2214	1139,89	321,141
Stroop_incongruent_latency_30_MZP2	754,31	4125,34	1125,84	606,643
Stroop_incongruent_latency_30_MZP3	613,34	2347,39	1001,33	316,269
Stroop_incongruent_latency_30_MZP4	637,39	2338,12	1011,49	350,898
Stroop_incongruent_latency_33_MZP1	670,62	3109,32	1147,94	455,138
Stroop_incongruent_latency_33_MZP2	476,82	3284,32	1030,45	458,277
Stroop_incongruent_latency_33_MZP3	656,59	2290,31	1009,14	349,323
Stroop_incongruent_latency_33_MZP4	532,91	2385,17	980,35	320,652
Stroop_control_latency_24_MZP1	673,43	3828,33	1029,91	530,353
Stroop_control_latency_24_MZP2	606,33	2037,36	917,16	283,539
Stroop_control_latency_24_MZP3	609,8	1815	907,65	258,308
Stroop_control_latency_24_MZP4	613,57	1621,41	867,71	224,128
Stroop_control_latency_27_MZP1	625,23	2102,47	1022,73	327,583
Stroop_control_latency_27_MZP2	637,03	4073,56	1040,62	587,374
Stroop_control_latency_27_MZP3	614,83	2039,03	884,02	254,370
Stroop_control_latency_27_MZP4	317,38	2381,12	867,32	329,321
Stroop_control_latency_30_MZP1	574,26	3411,85	1055,26	482,581
Stroop_control_latency_30_MZP2	663,81	2947,88	975,17	394,097
Stroop_control_latency_30_MZP3	668,65	1710,09	927,59	261,717
Stroop_control_latency_30_MZP4	565,62	1573,39	872,92	226,909
Stroop_control_latency_33_MZP1	687,52	2791,5	1015,84	366,200
Stroop_control_latency_33_MZP2	454,34	2045,49	894,46	280,480
Stroop_control_latency_33_MZP3	600,18	1427,58	876,12	216,842
Stroop_control_latency_33_MZP4	301,94	1885,81	904,99	335,321
Stroop_congruent_correct_24_MZP1	82,24	100	96,54	3,957
Stroop_congruent_correct_24_MZP2	68,56	100	95,61	6,446
Stroop_congruent_correct_24_MZP3	81,19	100	94,46	5,058
Stroop_congruent_correct_24_MZP4	87,38	100	96,80	3,984
Stroop_congruent_correct_27_MZP1	79,29	100	96,78	4,258
Stroop_congruent_correct_27_MZP2	84,19	100	95,79	3,972
Stroop_congruent_correct_27_MZP3	63,33	100	95,08	7,711
Stroop_congruent_correct_27_MZP4	44,17	100	93,74	12,428
Stroop_congruent_correct_30_MZP1	69,52	100	95,96	6,484
Stroop_congruent_correct_30_MZP2	74,69	100	96,11	5,713
Stroop_congruent_correct_30_MZP3	78,67	100	95,98	4,896
Stroop_congruent_correct_30_MZP4	84,13	100	96,22	4,697
Stroop_congruent_correct_33_MZP1	61,53	100	94,93	7,817
Stroop_congruent_correct_33_MZP2	29,88	100	92,30	14,252
Stroop_congruent_correct_33_MZP3	56,06	100	93,72	9,827
Stroop_congruent_correct_33_MZP4	56	100	92,79	10,854
Stroop_incongruent_correct_24_MZP1	81,64	100	94,40	5,010
Stroop_incongruent_correct_24_MZP2	71,75	100	92,95	7,640
Stroop_incongruent_correct_24_MZP3	72,48	100	93,15	7,073
Stroop_incongruent_correct_24_MZP4	75,58	100	93,26	5,741
Stroop_incongruent_correct_27_MZP1	60,42	100	91,49	9,165
Stroop_incongruent_correct_27_MZP2	77,88	100	94,00	5,690
Stroop_incongruent_correct_27_MZP3	56,06	100	92,62	8,136
Stroop_incongruent_correct_27_MZP4	38,58	100	90,78	12,887
Stroop_incongruent_correct_30_MZP1	60,36	100	91,94	8,761
Stroop_incongruent_correct_30_MZP2	55,47	100	93,25	8,401
Stroop_incongruent_correct_30_MZP3	68,63	100	92,07	7,551
Stroop_incongruent_correct_30_MZP4	60,3	100	92,24	8,059
Stroop_incongruent_correct_33_MZP1	43,56	100	91,32	12,193
Stroop_incongruent_correct_33_MZP2	27,15	100	88,33	15,022
Stroop_incongruent_correct_33_MZP3	35	100	89,55	13,882
Stroop_incongruent_correct_33_MZP4	40,63	100	88,55	14,960
Stroop_control_correct_24_MZP1	84,67	100	94,11	4,850
Stroop_control_correct_24_MZP2	68,5	100	93,81	7,186
Stroop_control_correct_24_MZP3	67,24	100	94,40	6,924
Stroop_control_correct_24_MZP4	79,18	100	92,59	5,092
Stroop_control_correct_27_MZP1	81,19	100	95,16	5,293
Stroop_control_correct_27_MZP2	79,6	100	94,16	6,055
Stroop_control_correct_27_MZP3	49,82	100	93,71	8,944
Stroop_control_correct_27_MZP4	43,69	100	93,14	12,536
Stroop_control_correct_30_MZP1	73,29	100	95,04	5,984
Stroop_control_correct_30_MZP2	33,03	100	93,44	11,389
Stroop_control_correct_30_MZP3	76,18	100	94,13	5,889

Variable	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Stroop_control_correct_30_MZP4	69,52	100	94,45	6,083
Stroop_control_correct_33_MZP1	73,24	100	93,86	7,264
Stroop_control_correct_33_MZP2	37,31	100	91,65	12,853
Stroop_control_correct_33_MZP3	51,39	100	91,38	9,838
Stroop_control_correct_33_MZP4	40,94	100	92,18	12,799

Übersicht über die einzelnen Variablen

Fragen zu den raumklimatischen Bedingungen

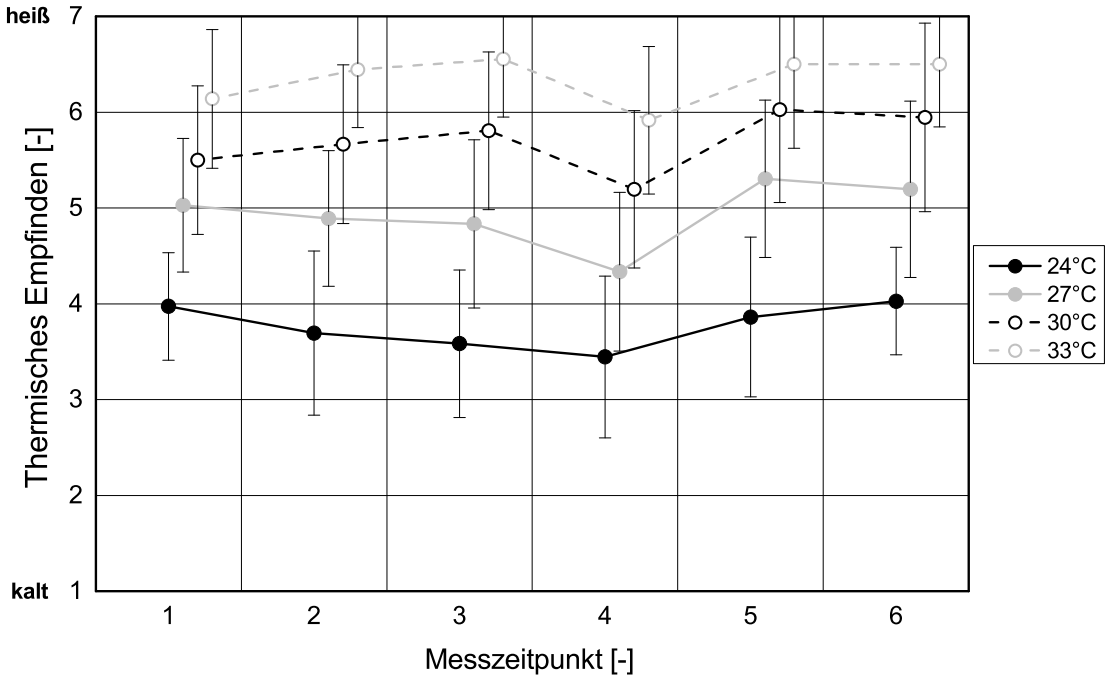


Bild F-1 Thermische Empfindung über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, die Fehlerbalken geben die Standardabweichung an, Ergebnisse der ANOVA: F=146,247; p=0,000; η^2=0,807.

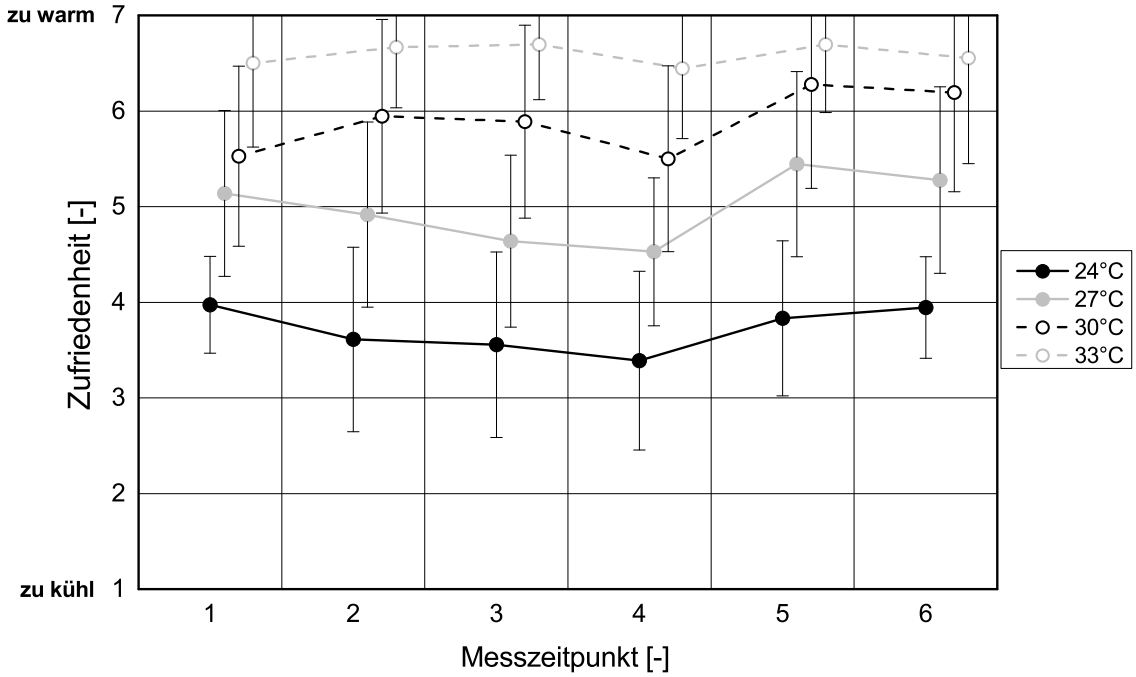


Bild F-2 Zufriedenheit mit der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=148,817; p=0,000; η^2=0,810.

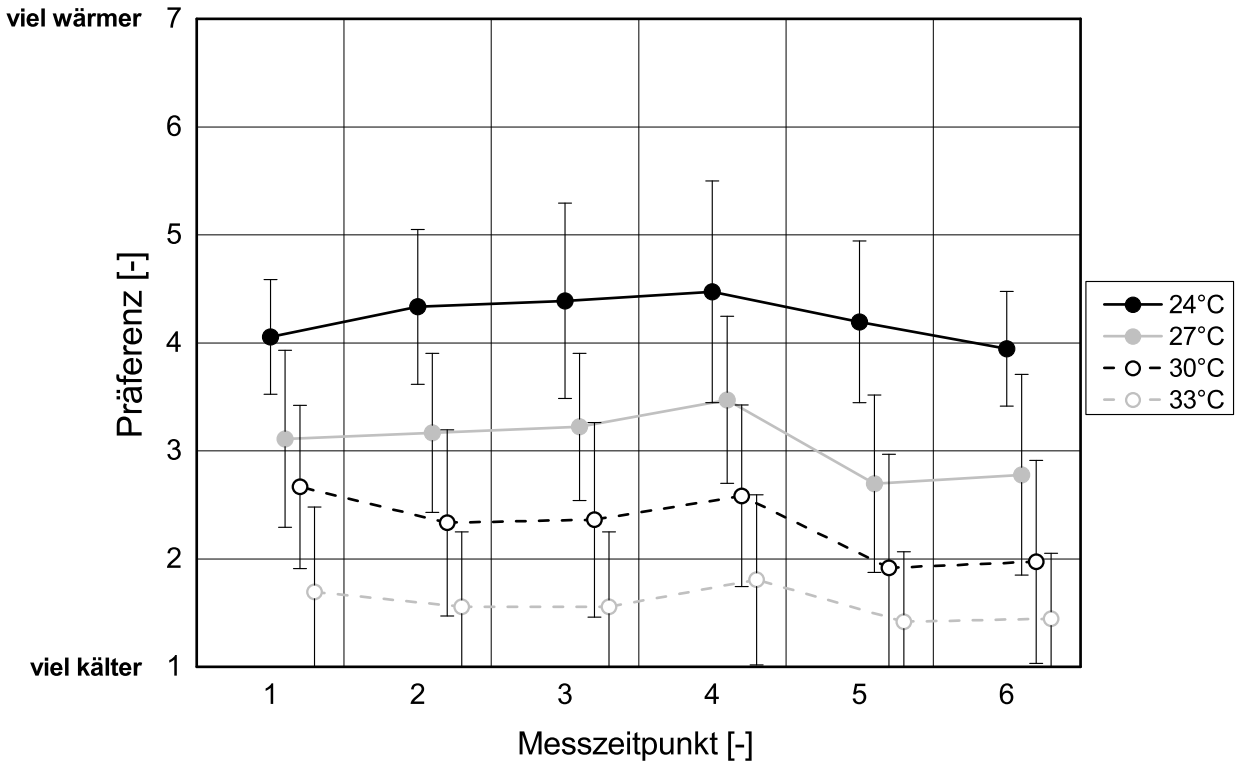


Bild F-3 Präferenz bezüglich der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=162,834; p=0,000; η^2=0,823.

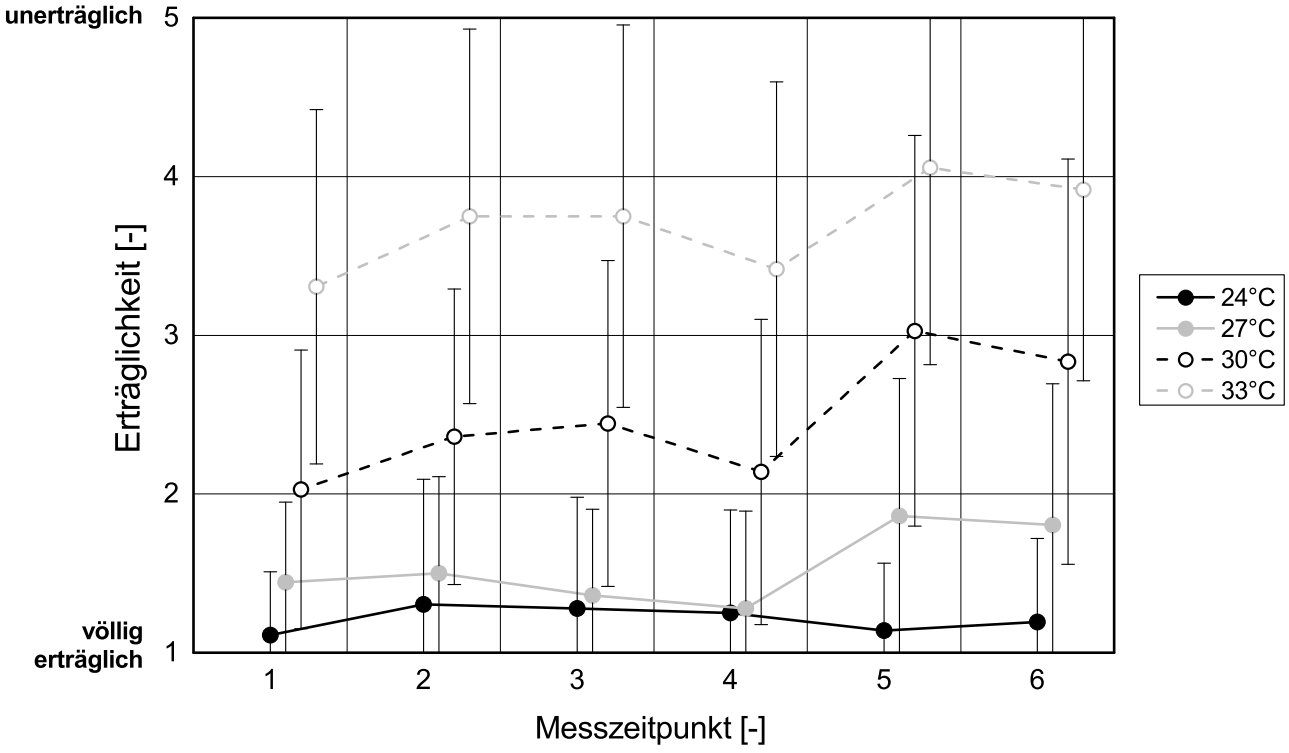


Bild F-4 Erträglichkeit der Raumtemperatur über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=123,074; p=0,000; η^2=0,779.

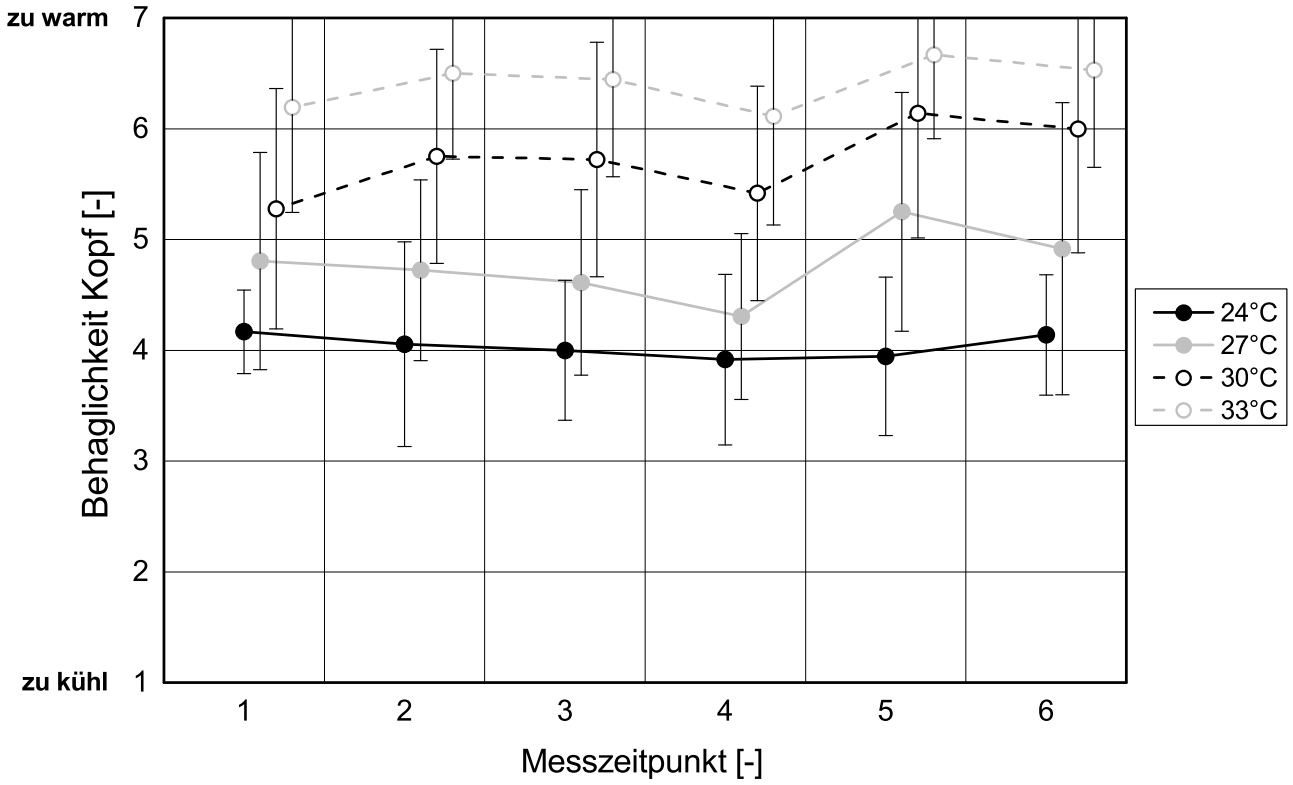


Bild F-5 Behaglichkeit am Kopf über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=105,922; p=0,000; η^2=0,752.

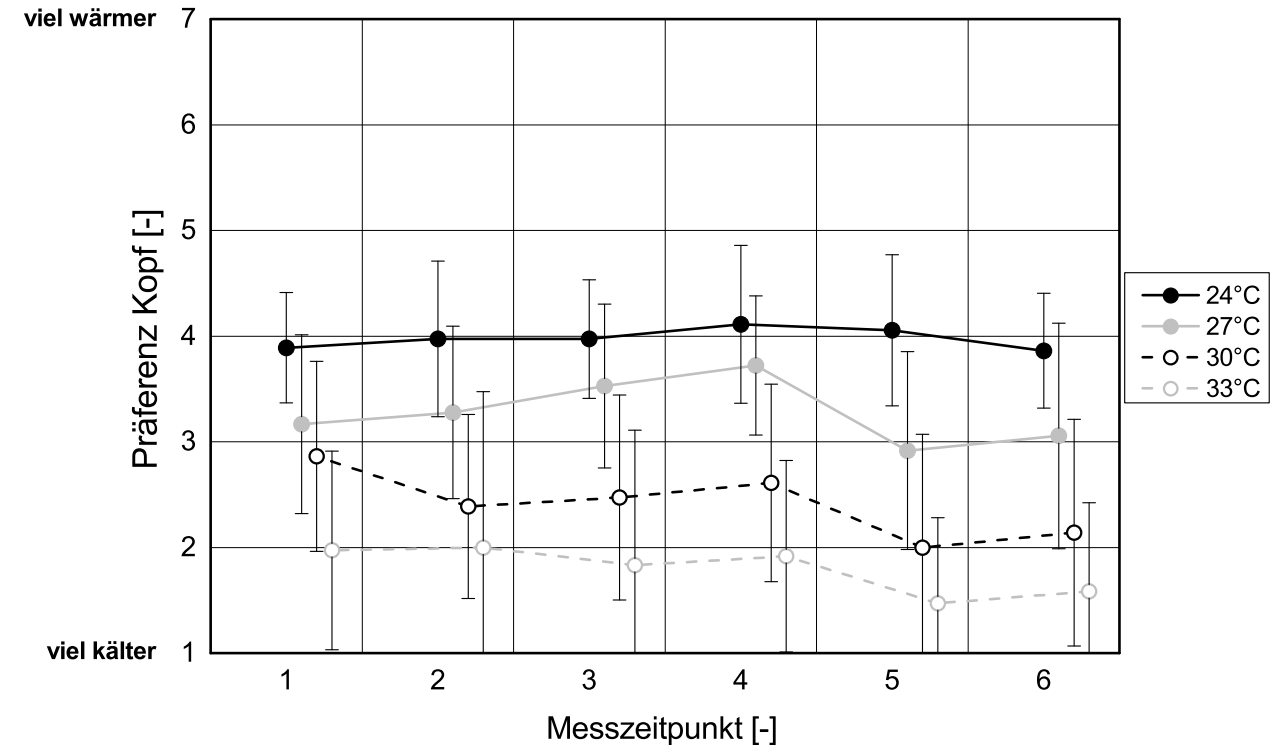


Bild F-6 Präferenz der Raumtemperatur am Kopf über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=94,423; p=0,000; η^2=0,730.

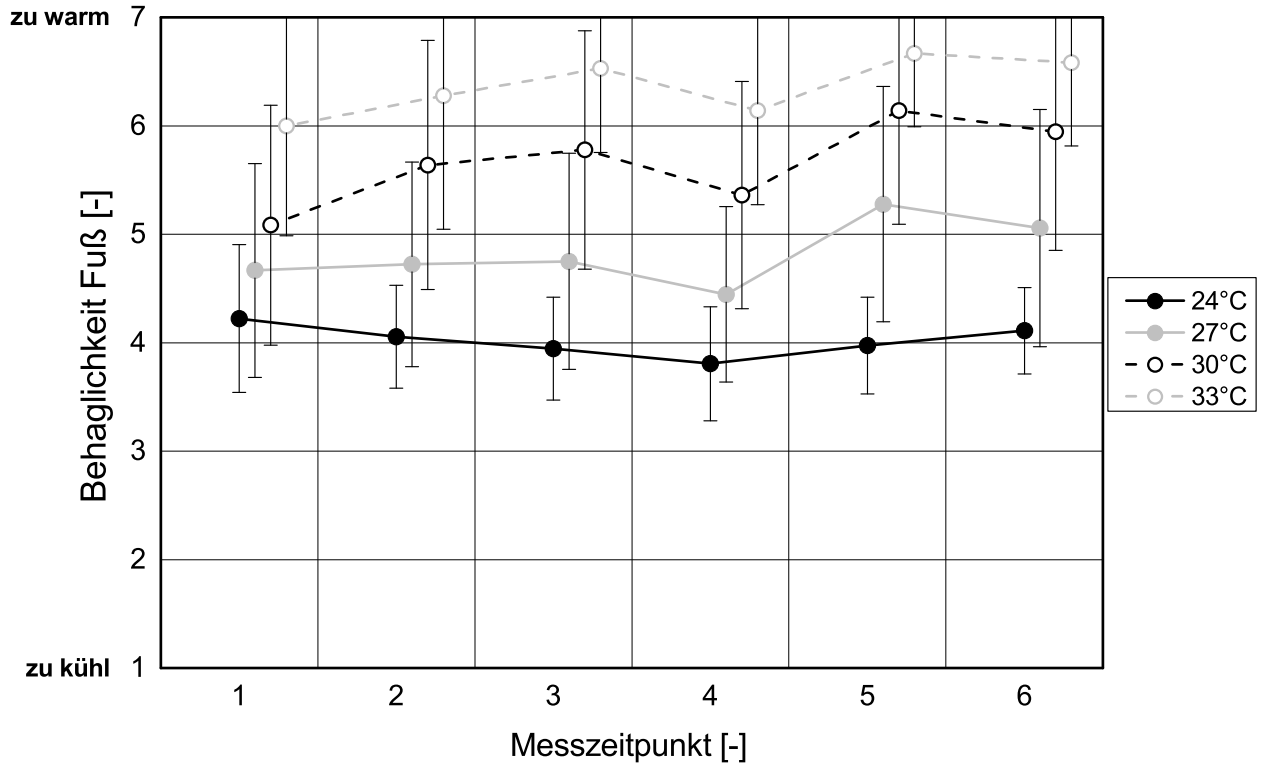


Bild F-7 Behaglichkeit an den Füßen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=116,310; p=0,000; η^2=0,769.

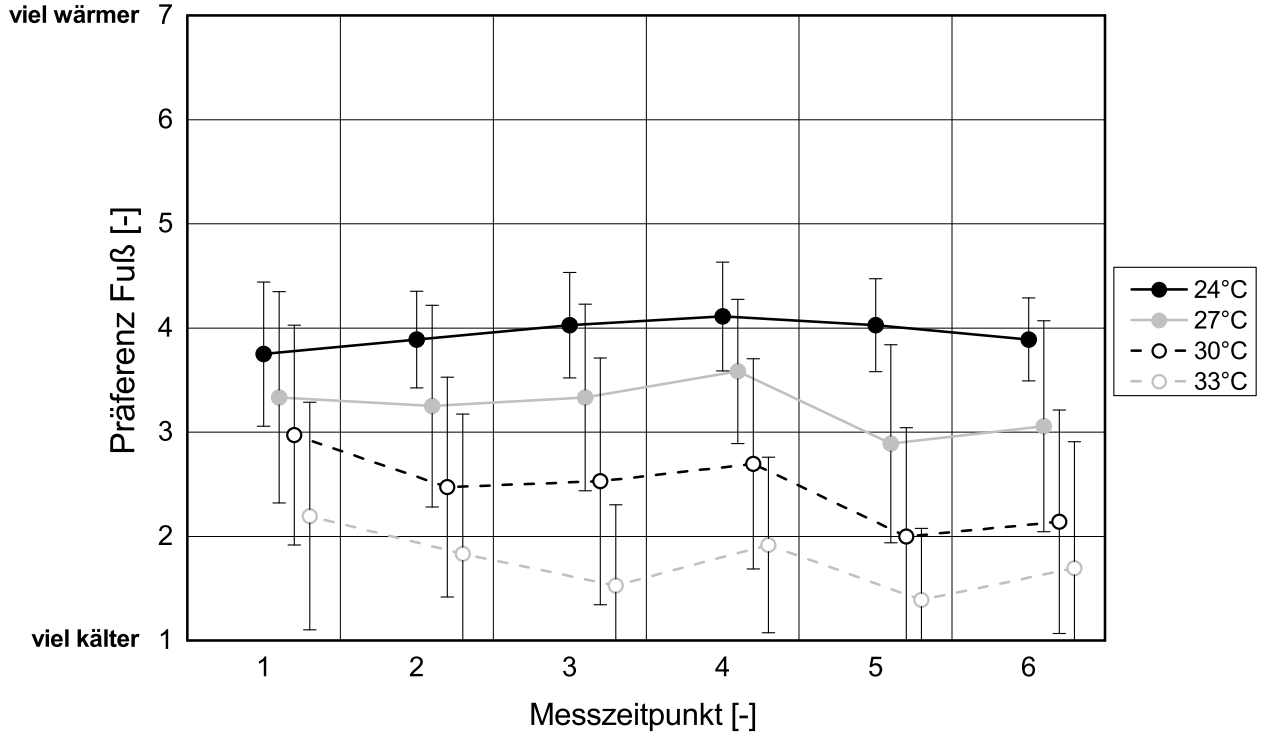


Bild F-8 Präferenz der Raumtemperatur an den Füßen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=107,784; p=0,000; η^2=0,755.

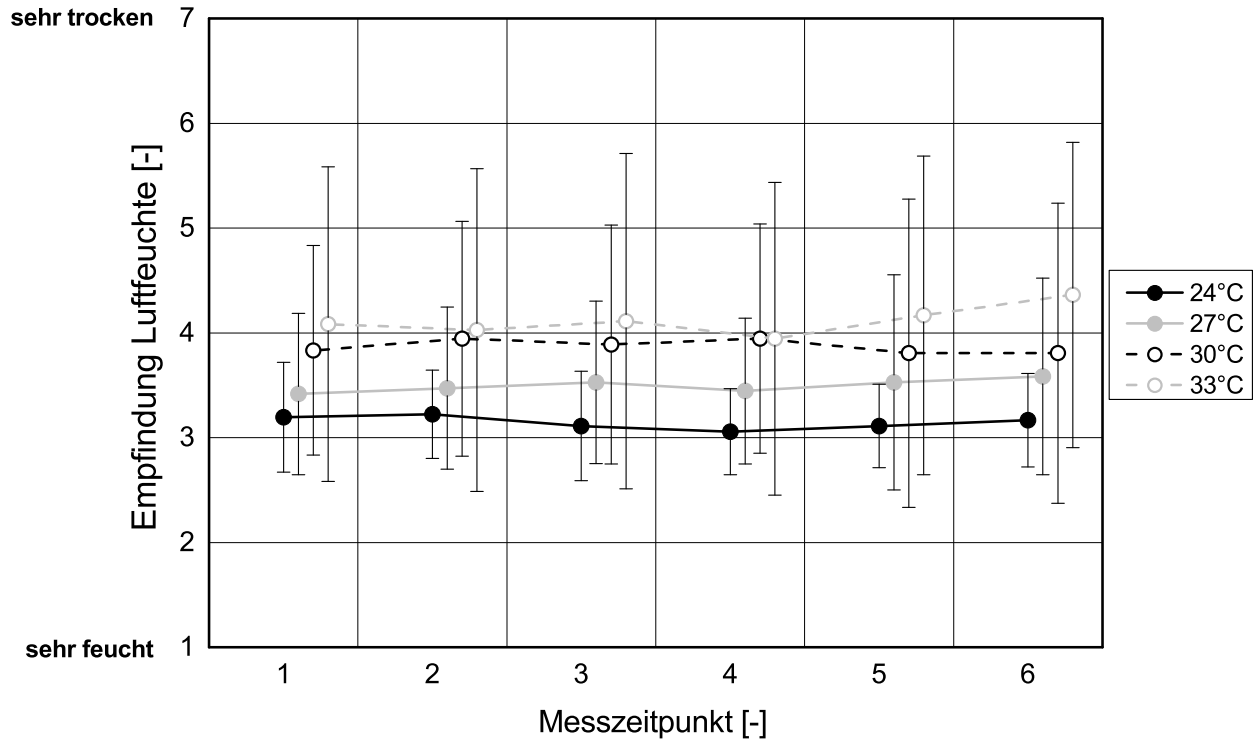


Bild F-9 Empfindung der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=12,897; p=0,000; η^2=0,269.

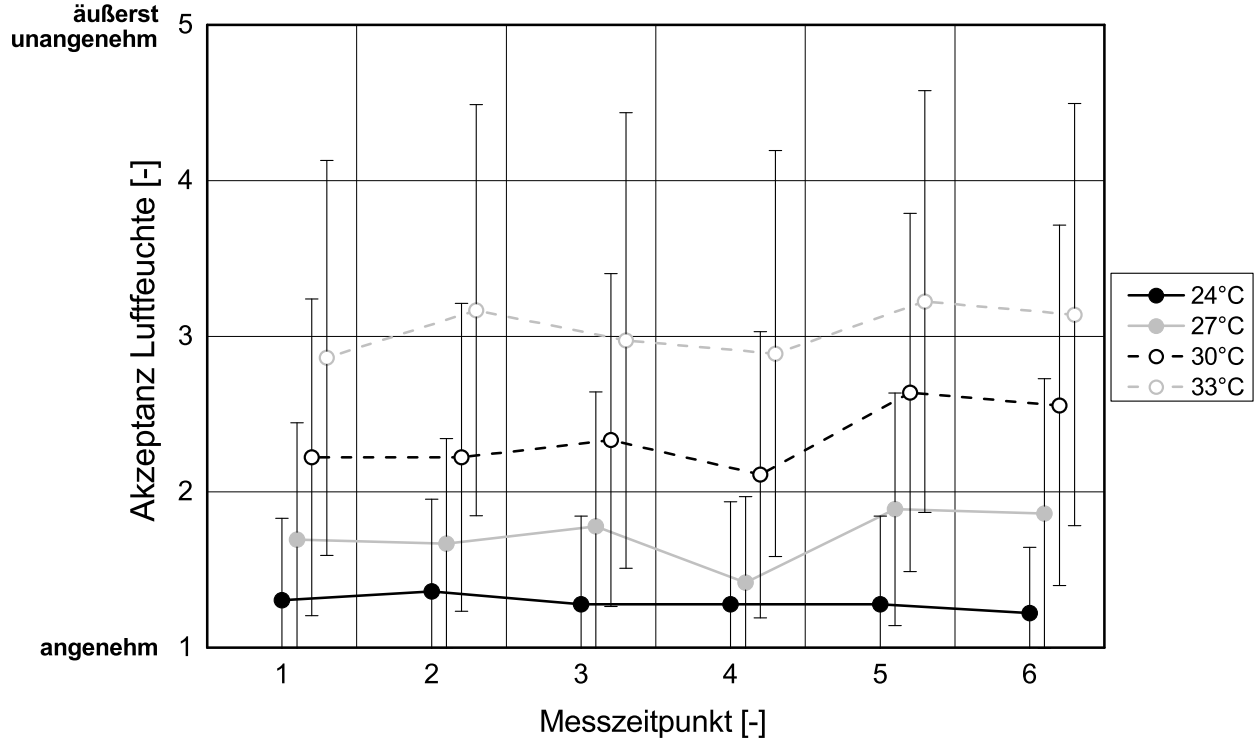


Bild F-10 Akzeptanz der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=57,115; p=0,000; η^2=0,620.

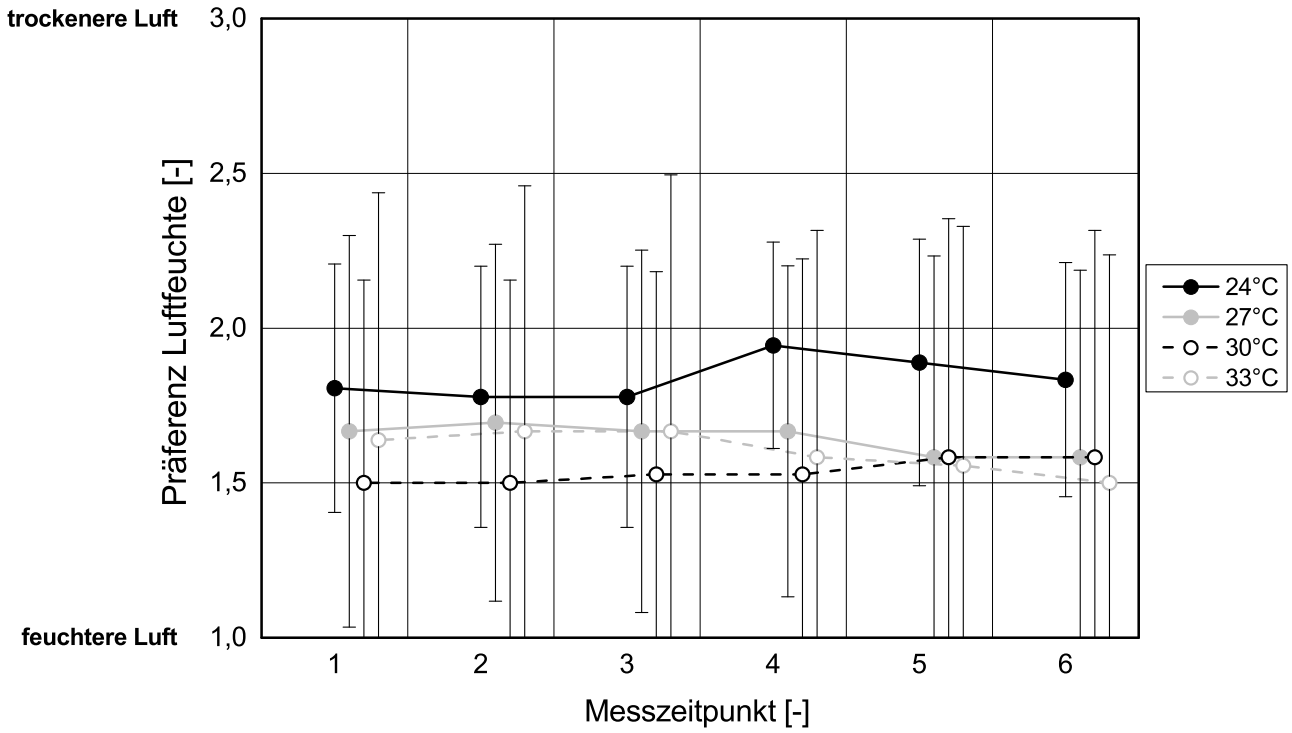


Bild F-11 Präferenz hinsichtlich der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=4,150; p=0,008; η^2=0,106.

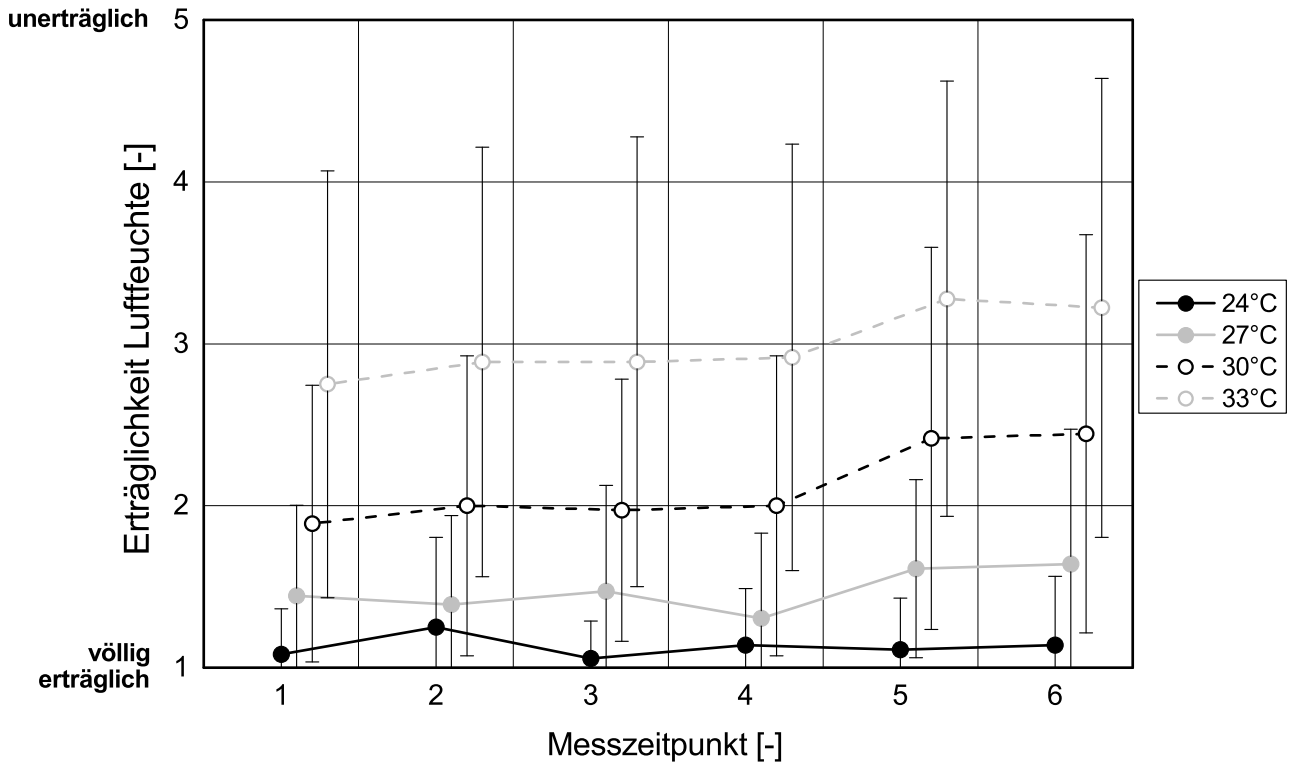


Bild F-12 Erträglichkeit der Luftfeuchte über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=68,630; p=0,000; η^2=0,662.

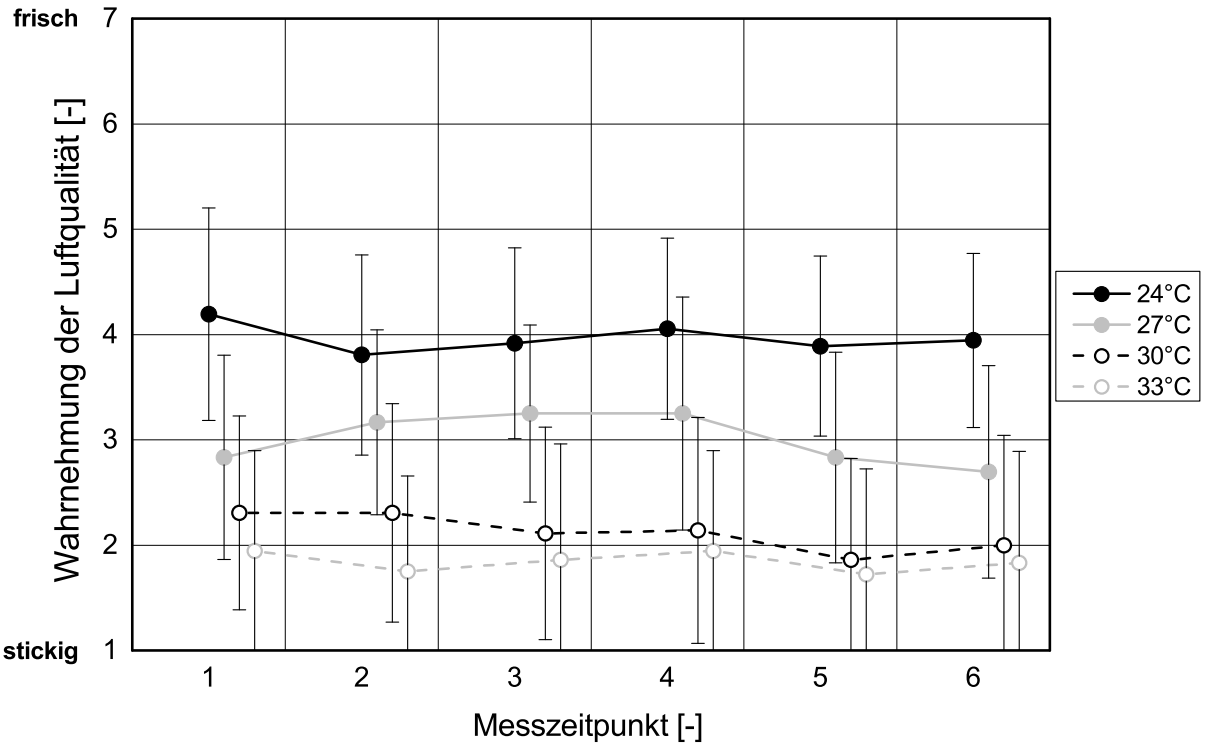


Bild F-13 Wahrnehmung der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=87,676; p=0,000; η^2=0,715.

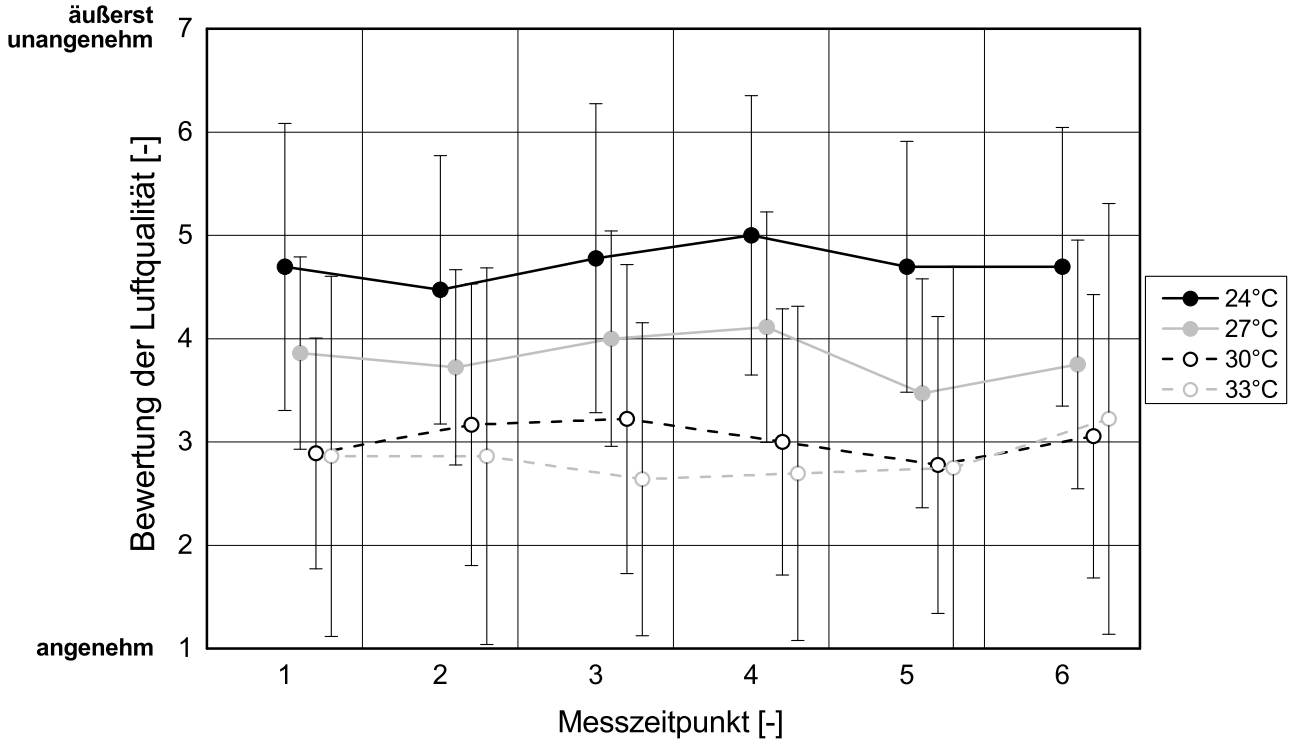


Bild F-14 Bewertung der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=34,442; p=0,000; η^2=0,496.

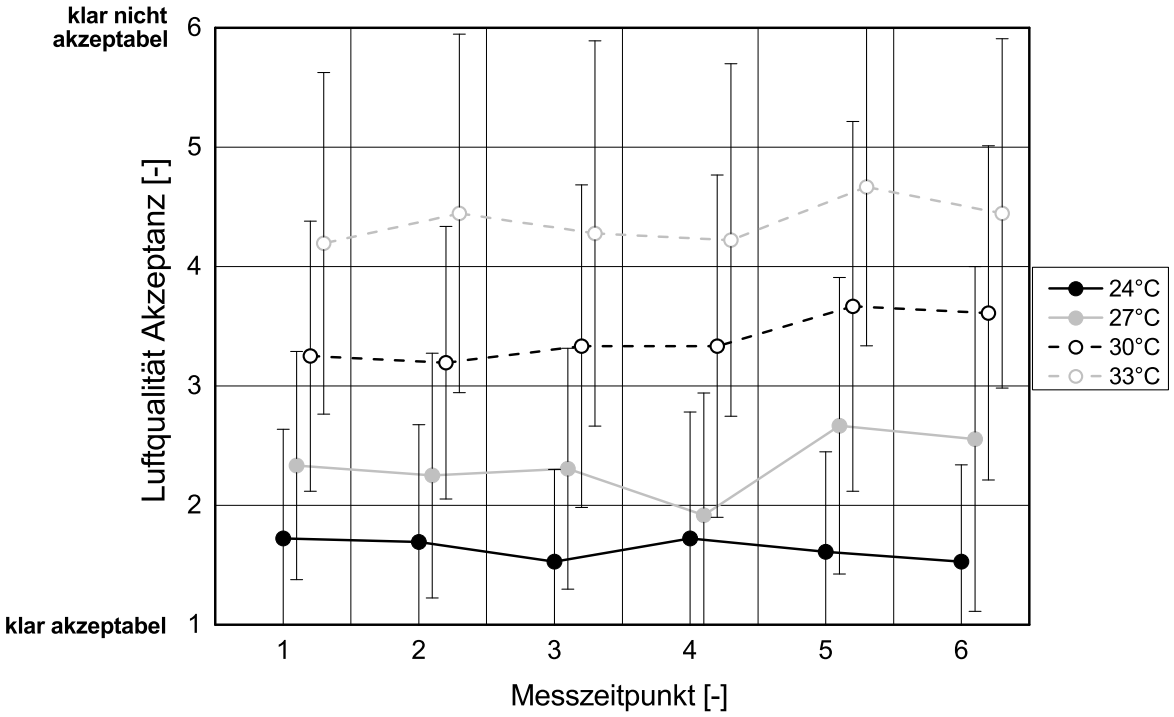


Bild F-15 Akzeptanz der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=80,347; p=0,000; η^2=0,697.

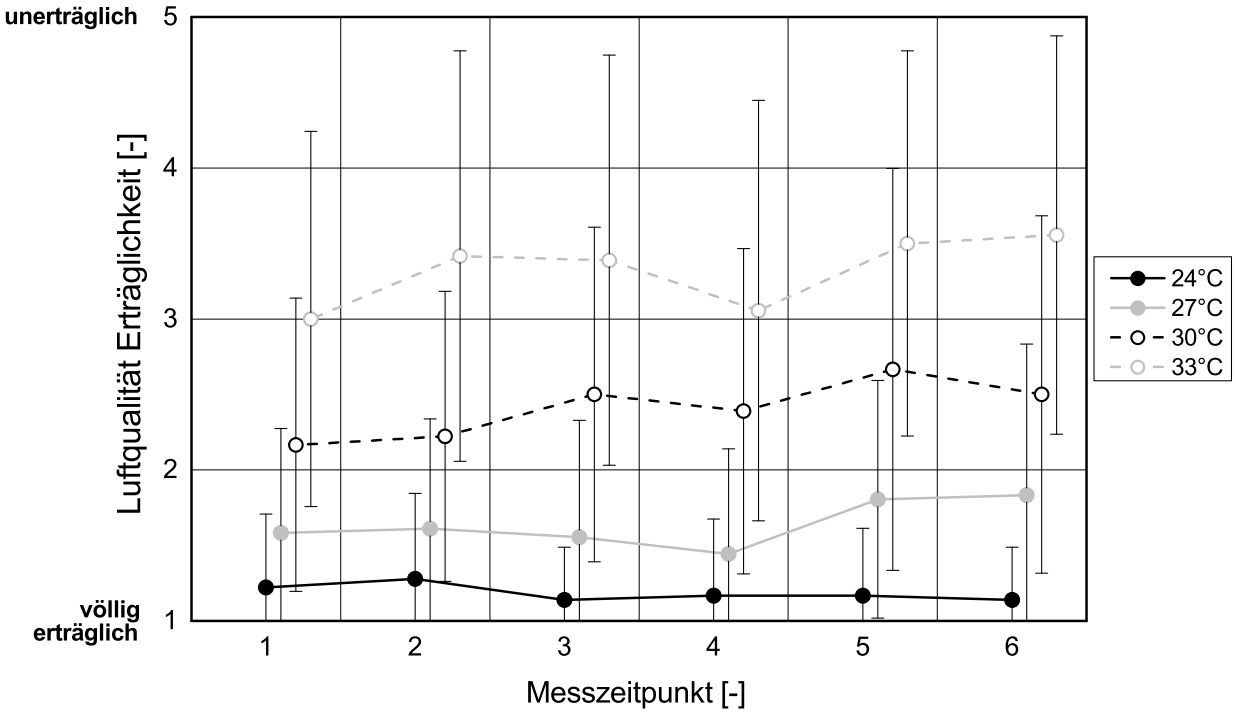


Bild F-16 Erträglichkeit der Luftqualität über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=77,871; p=0,000; η^2=0,690.

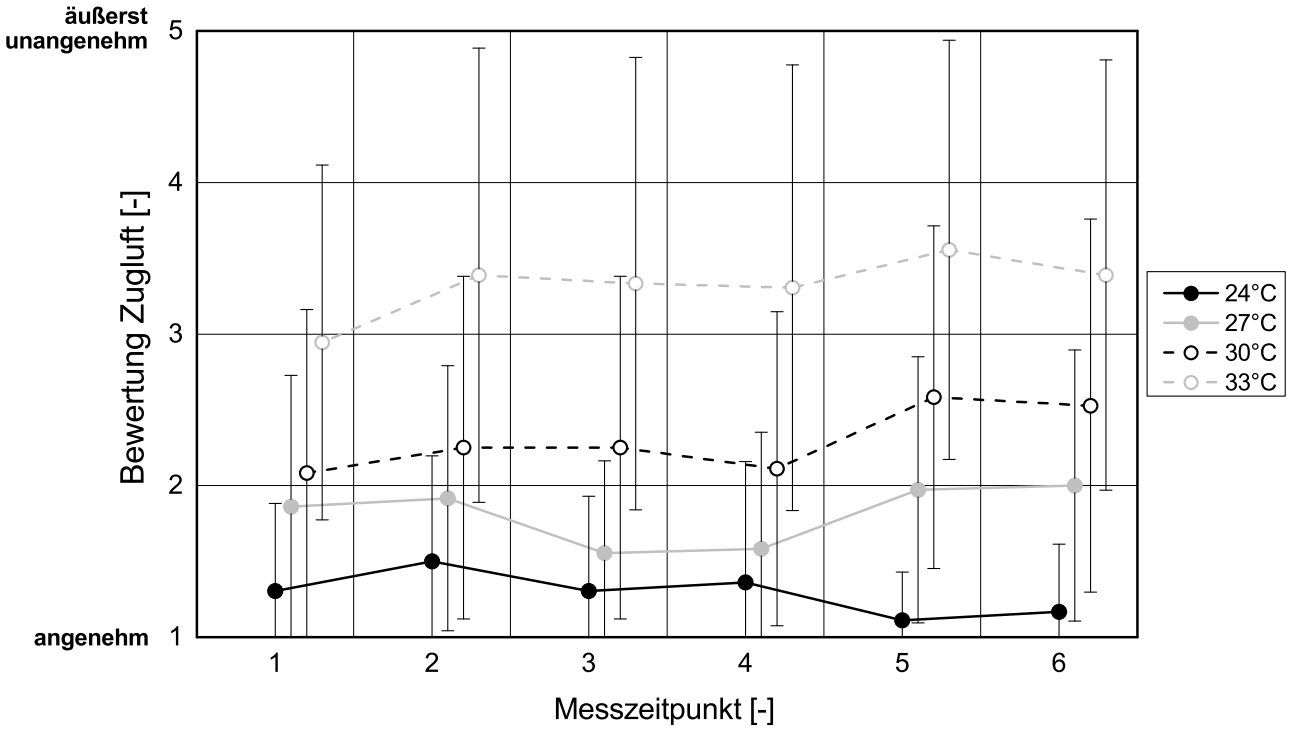


Bild F-17 Bewertung des aktuellen Zugluftempfindens über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=65,225; p=0,000; η^2=0,651.

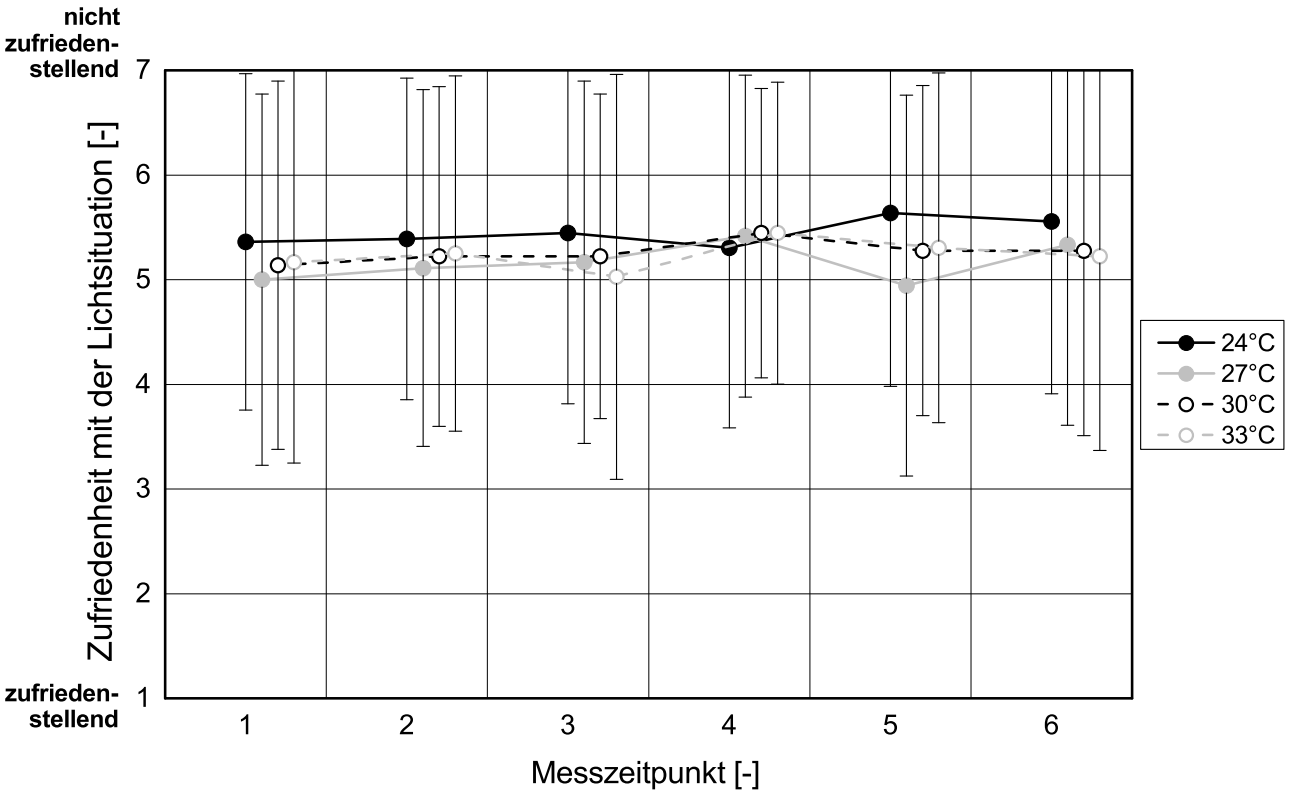


Bild F-18 Zufriedenheit mit den Lichtverhältnissen über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,947; p=0,421; η^2=0,026.

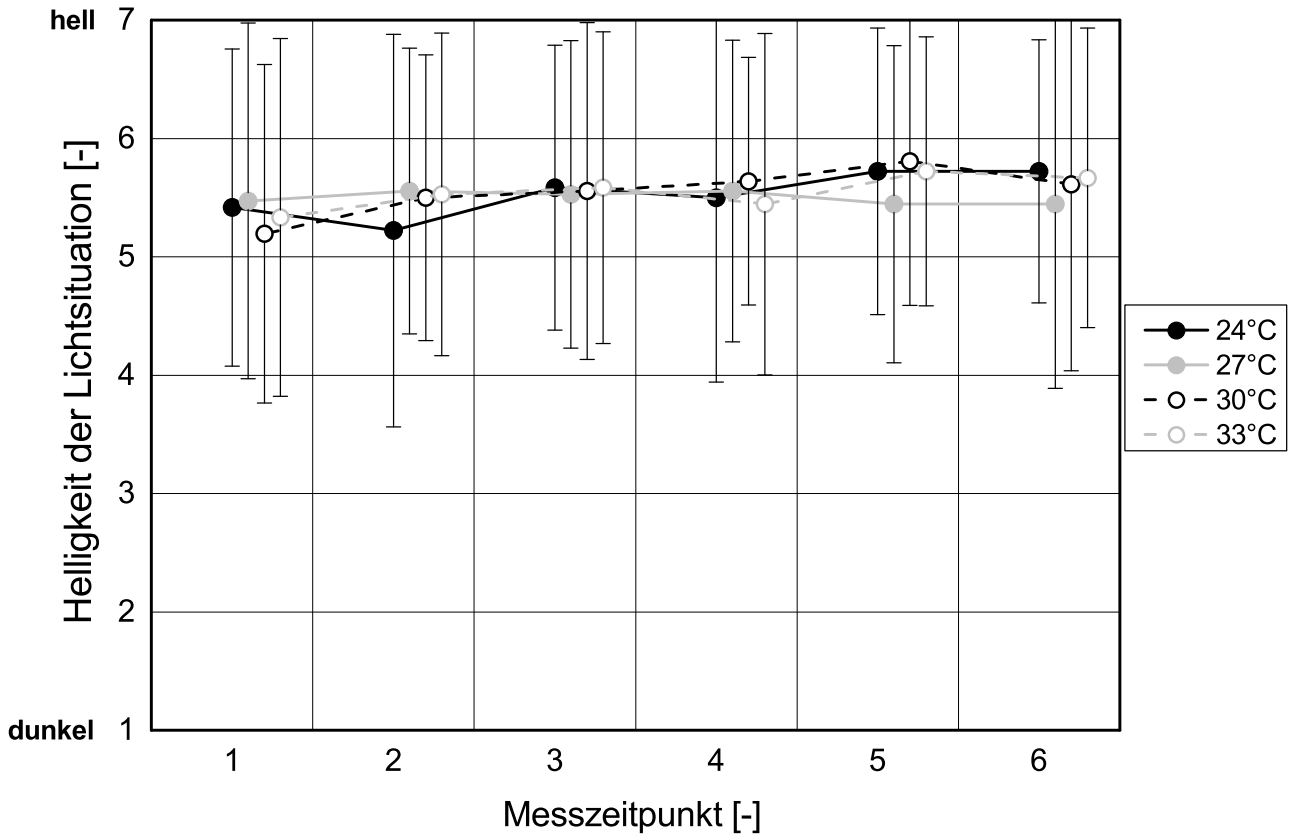


Bild F-19 Bewertung der Helligkeit der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnis der ANOVA: F=0,044; p=0,988; η^2=0,001.

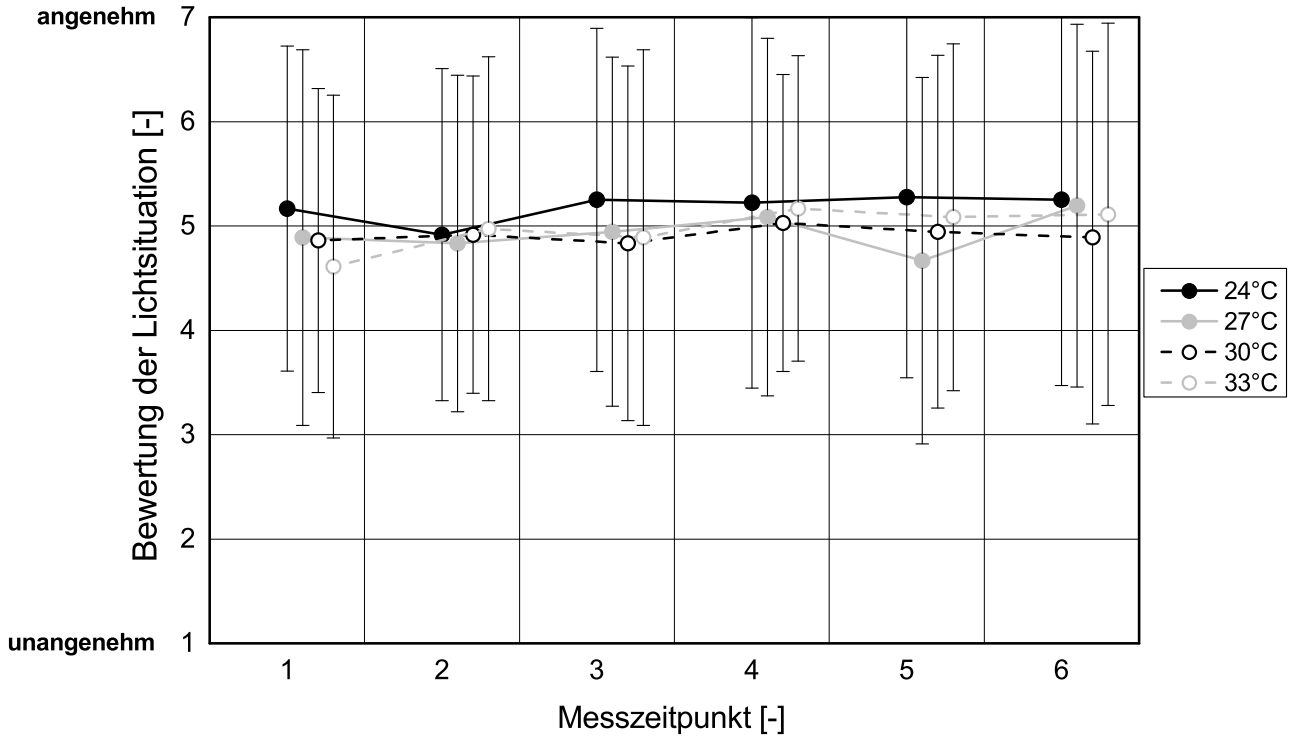


Bild F-20 Bewertung der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,866; p=0,461; η^2=0,024.

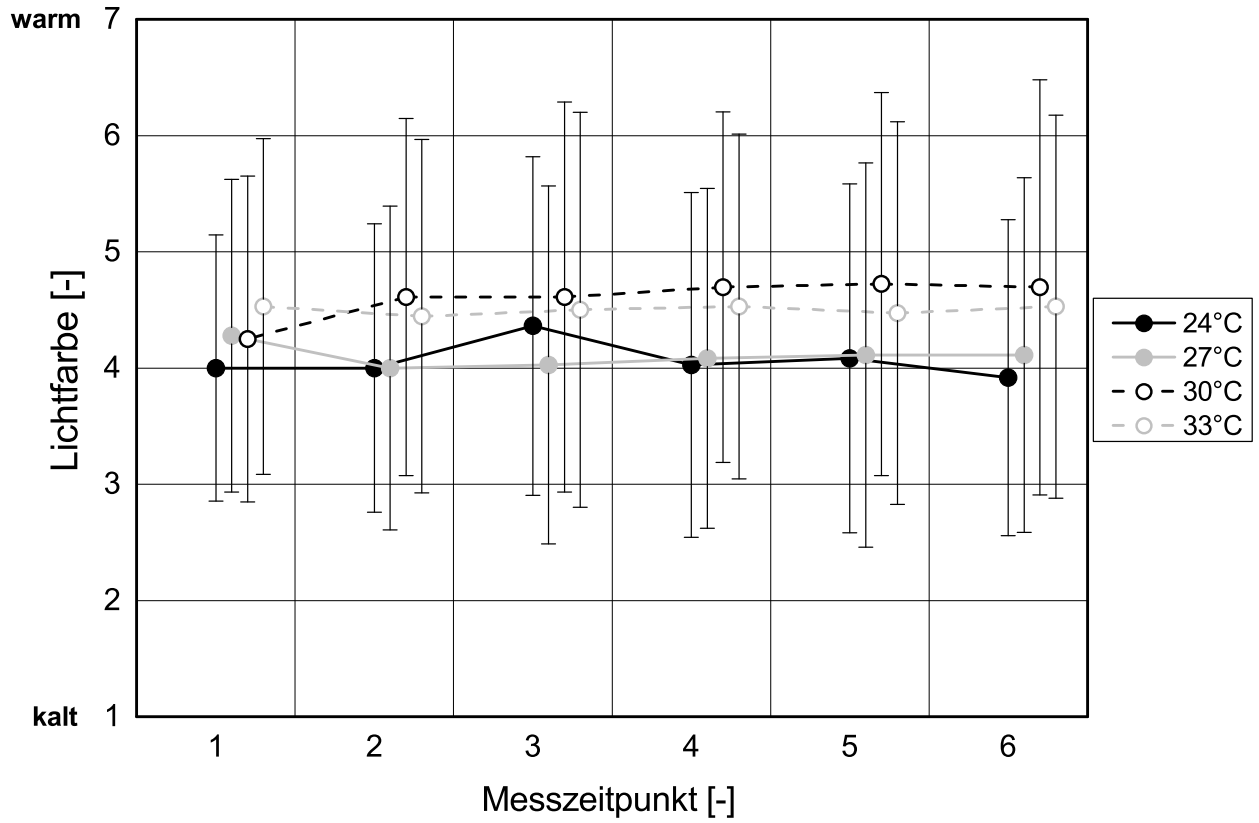


Bild F-21 Beurteilung der Lichtfarbe über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnis der ANOVA: F=4,007; p=0,010; η^2=0,103.

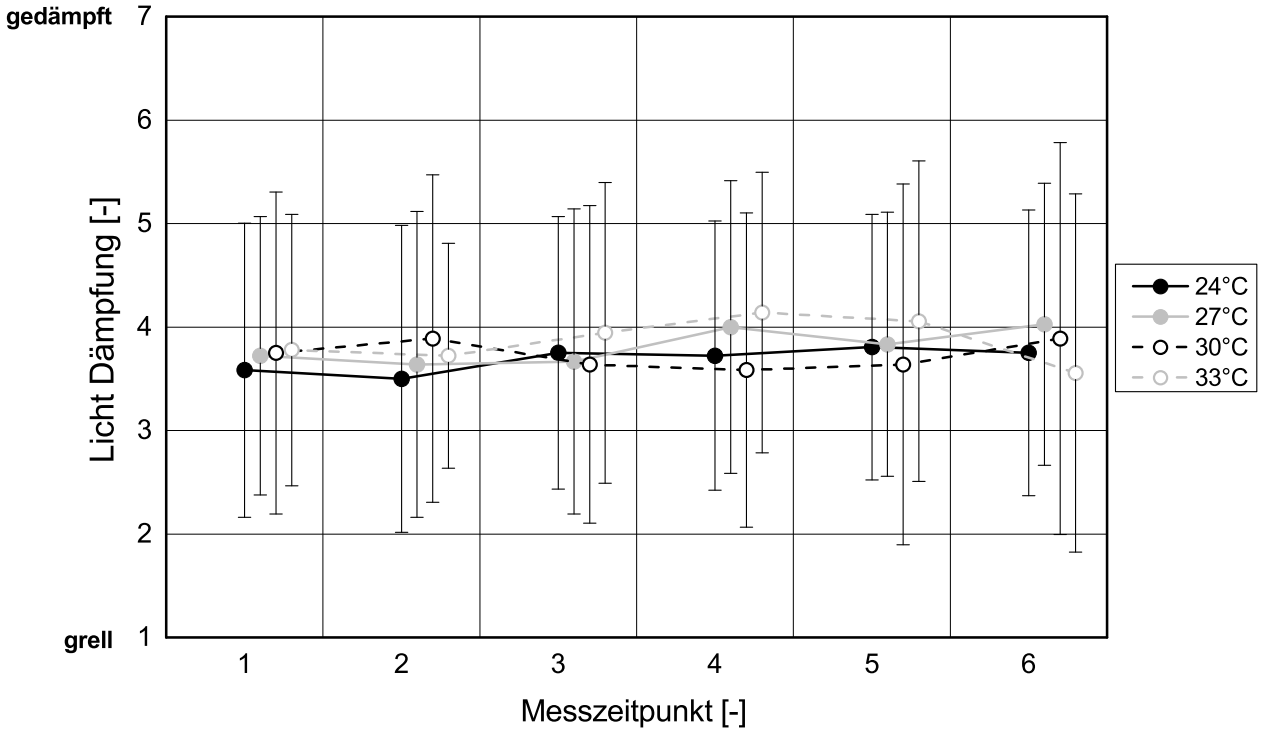


Bild F-22 Dämpfung des Lichtes über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,393; p=0,758; η^2=0,011.

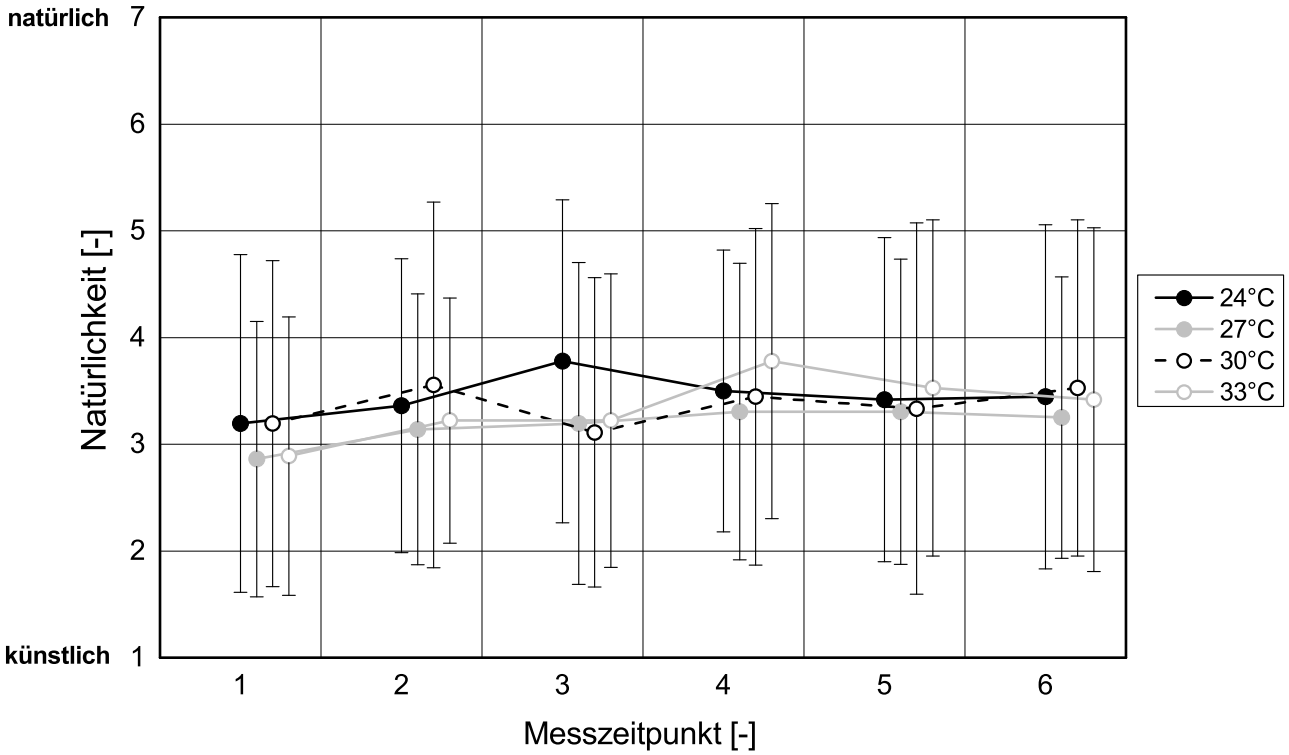


Bild F-23 Natürlichkeit der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,480; p=0,697; η^2=0,014.

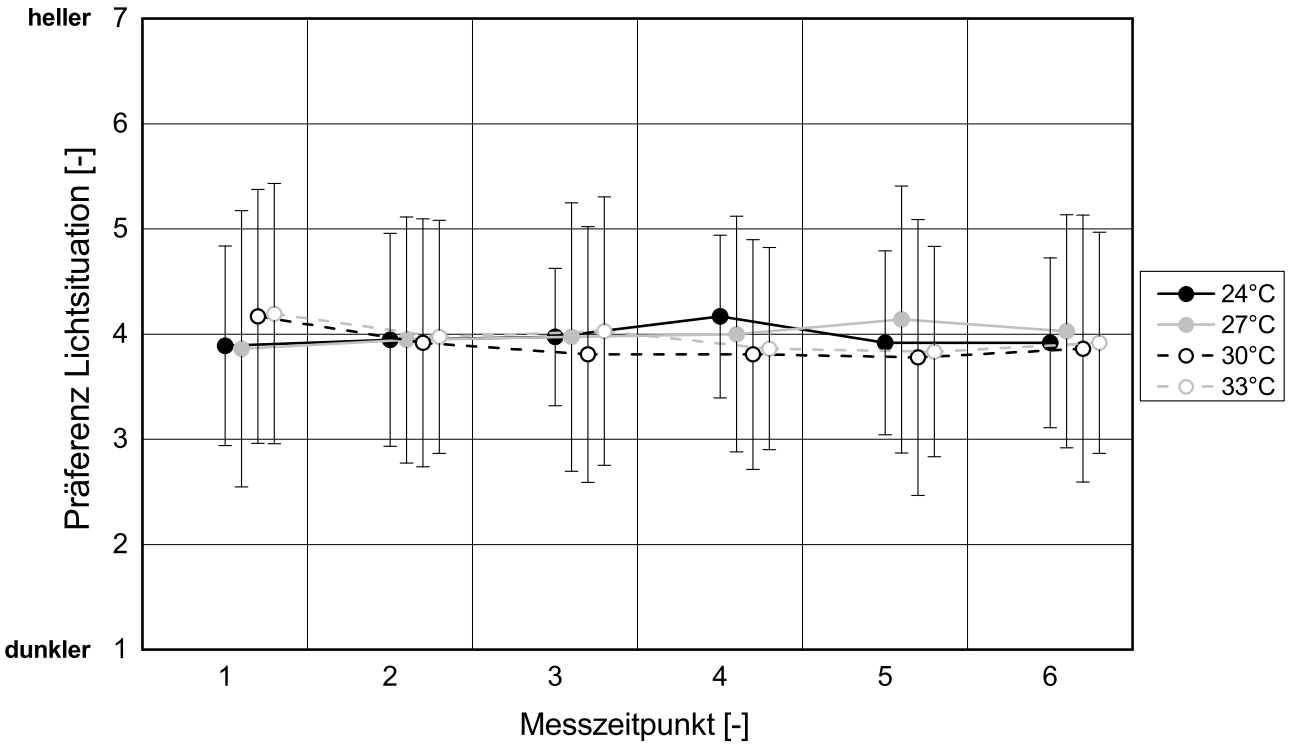


Bild F-24 Präferenz bezüglich der Lichtsituation über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,230; p=0,876; η^2=0,007.

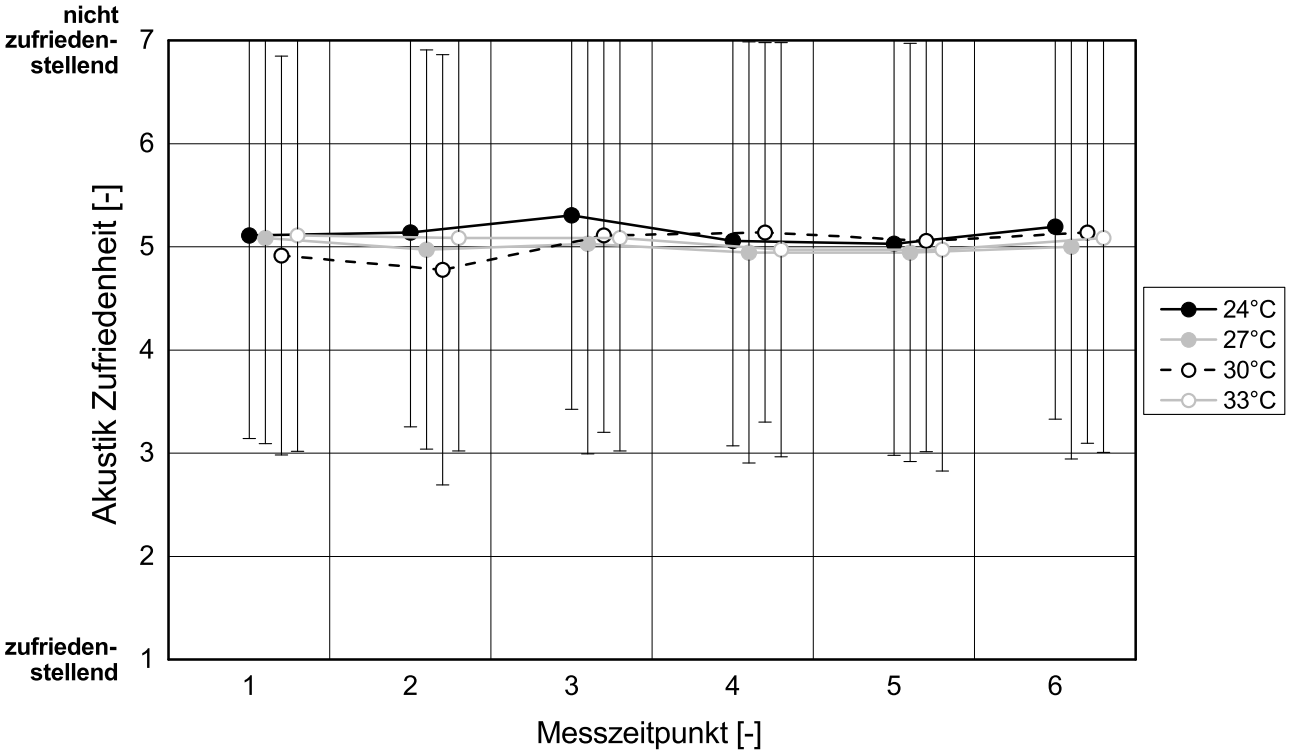


Bild F-25 Zufriedenheit mit dem Schallpegel im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,573; p=0,634; η^2=0,016.

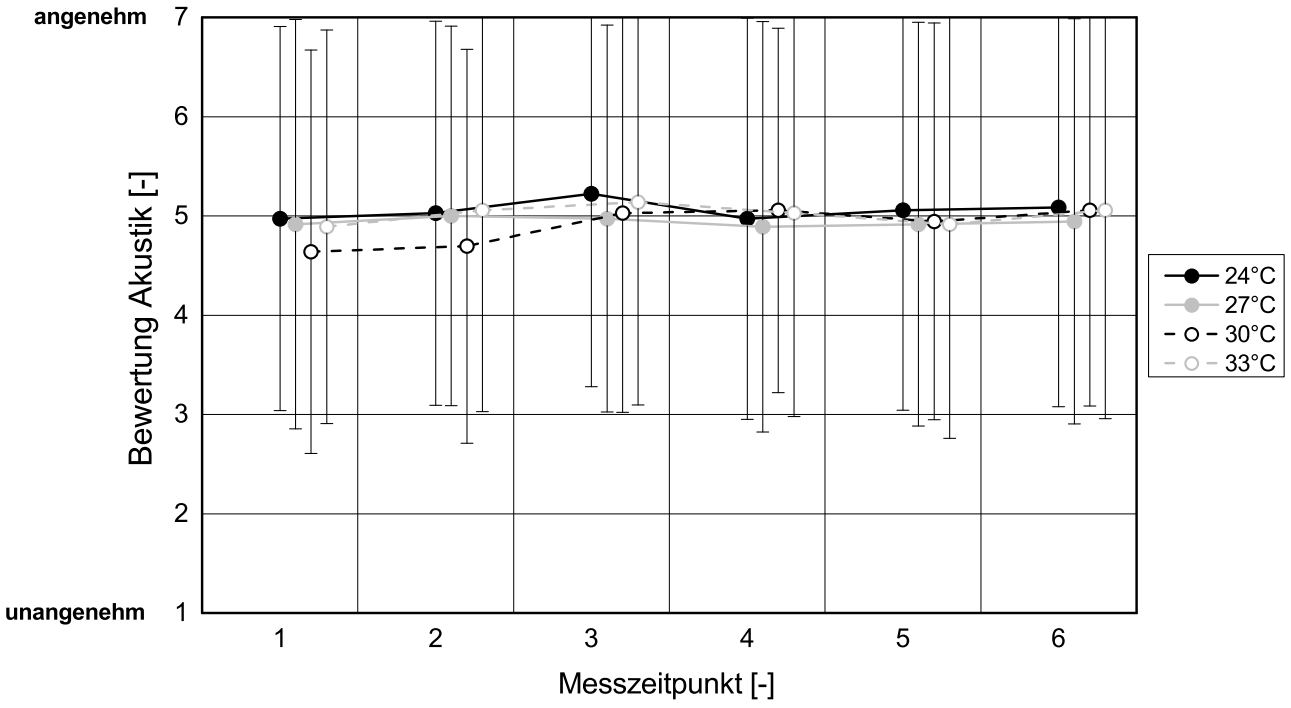


Bild F-26 Beurteilung der akustischen Situation im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,600; p=0,616; η^2=0,017.

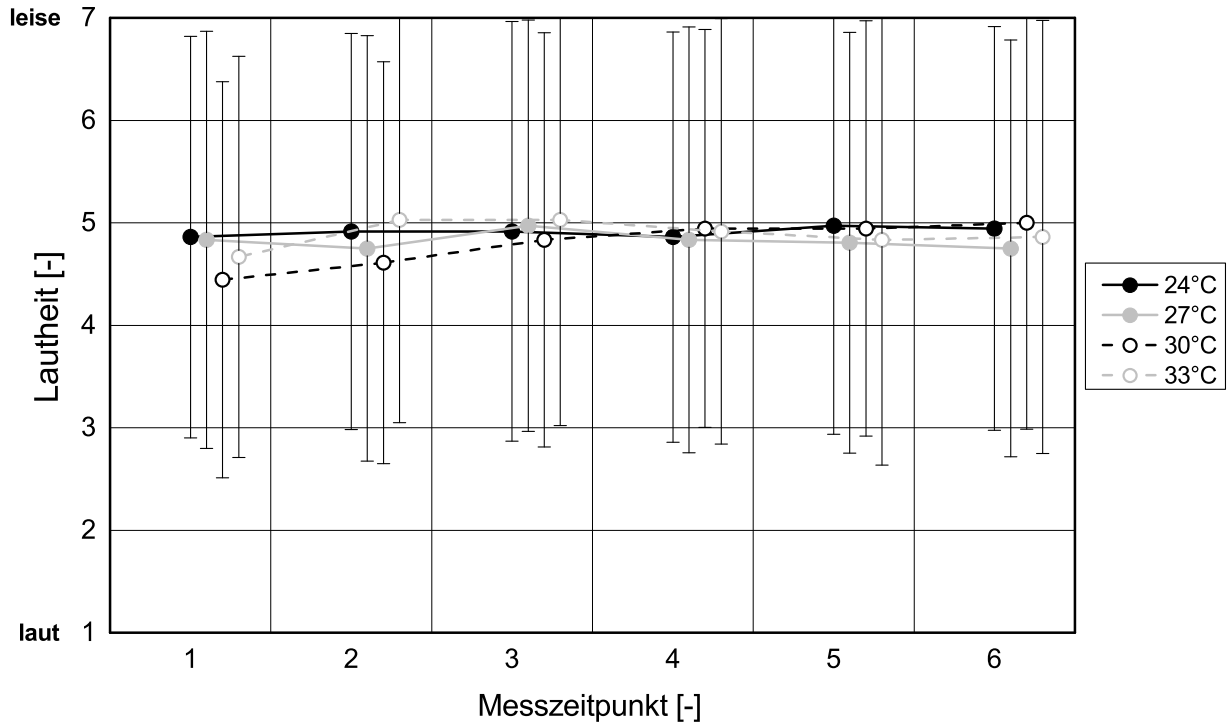


Bild F-27 Beurteilung der Lautheit über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,477; p=0,699; η^2=0,013.

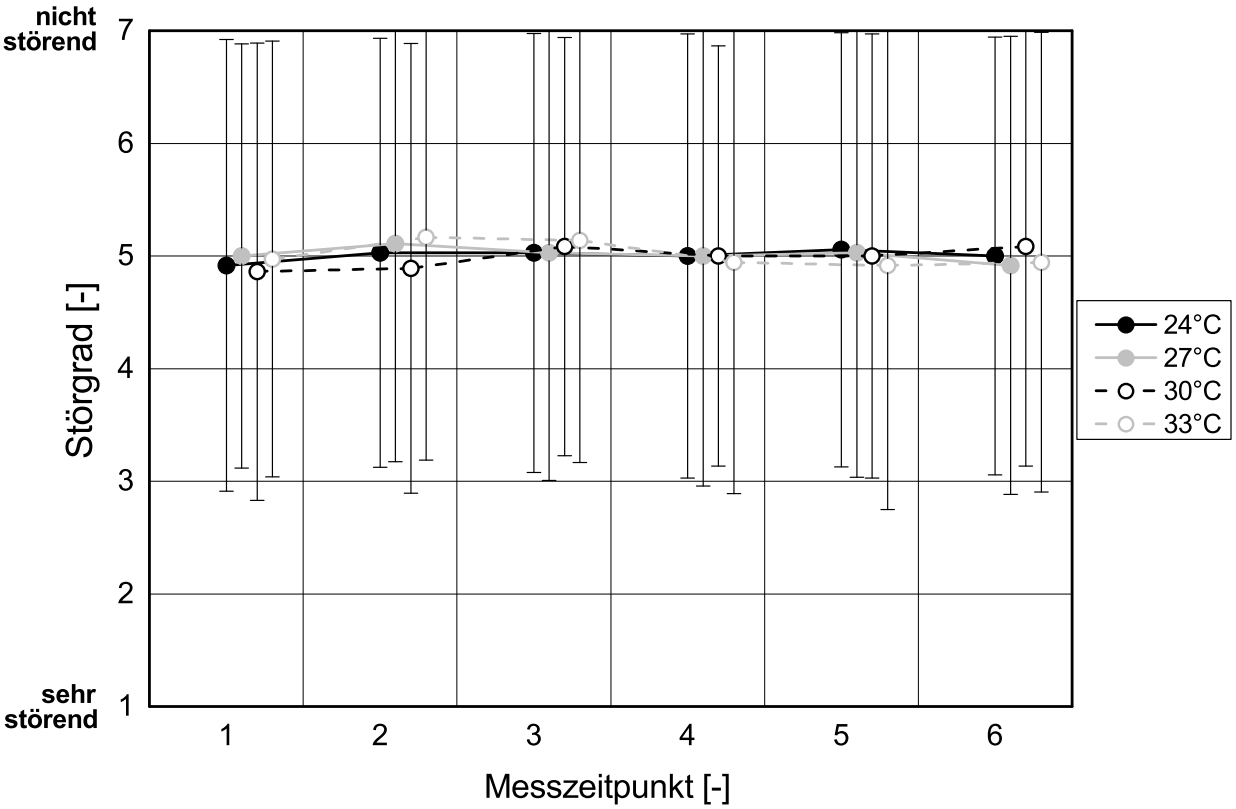


Bild F-28 Beurteilung des Störgrads der Akustik im Laborraum über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=0,032; p=0,992; η^2=0,001.

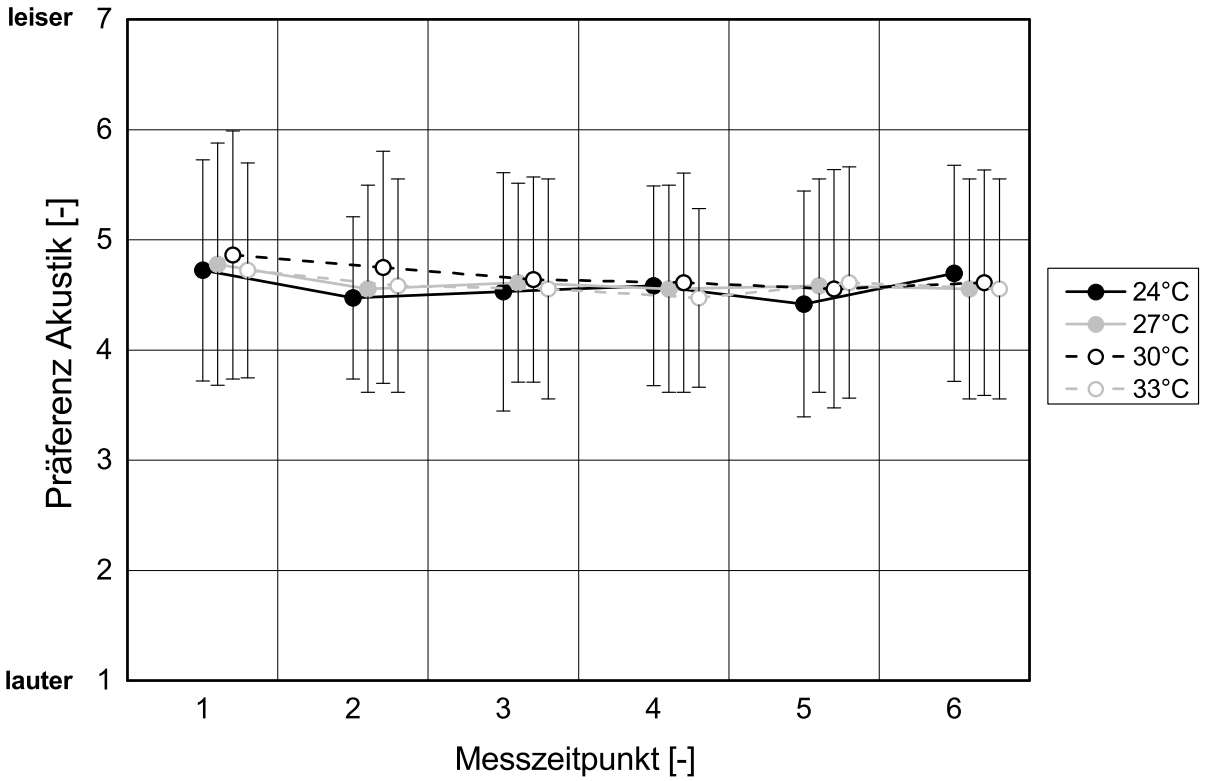


Bild F-29 Präferenz bezüglich der Akustik über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergbnisse der ANOVA: F=0,434; p=0,729; η^2=0,012.

Karolinska Sleepiness Scale

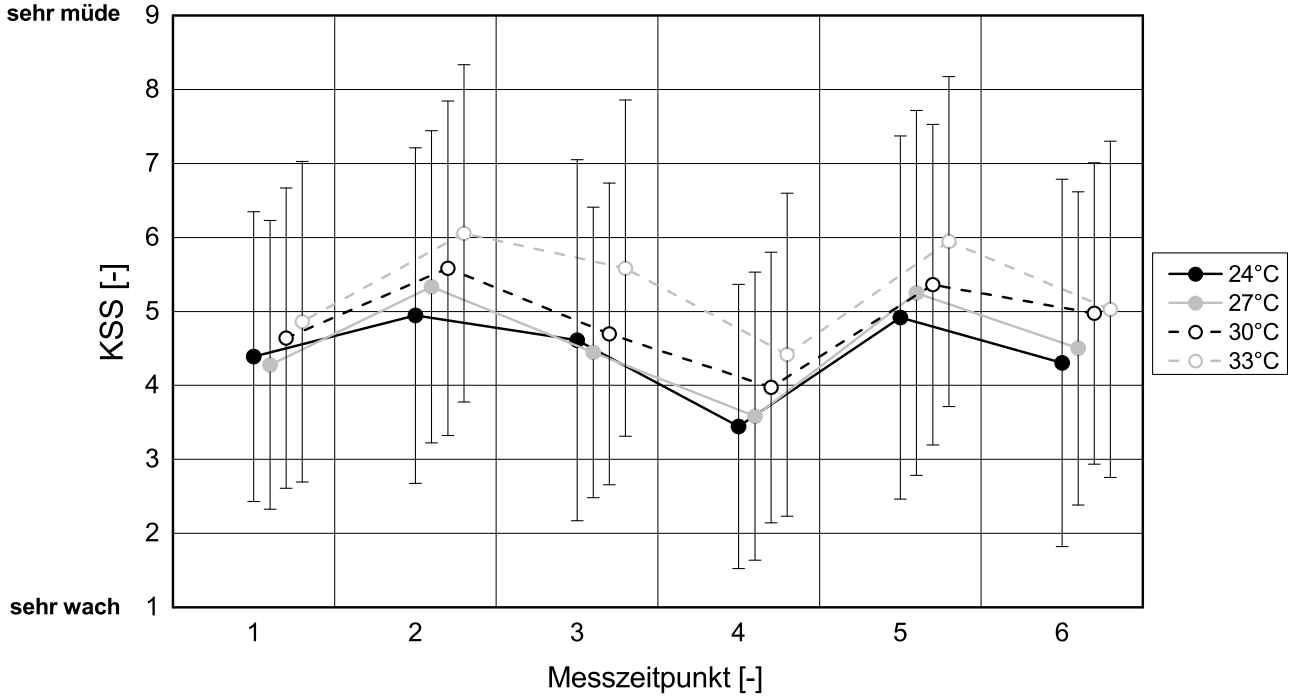


Bild F-30 Voten der Karolinska Sleepiness Scale über alle Temperaturen und Messzeitpunkte, Ergebnisse der ANOVA: F=5,107; p=0,002; η^2=0,127.

Eigenzustandsskala

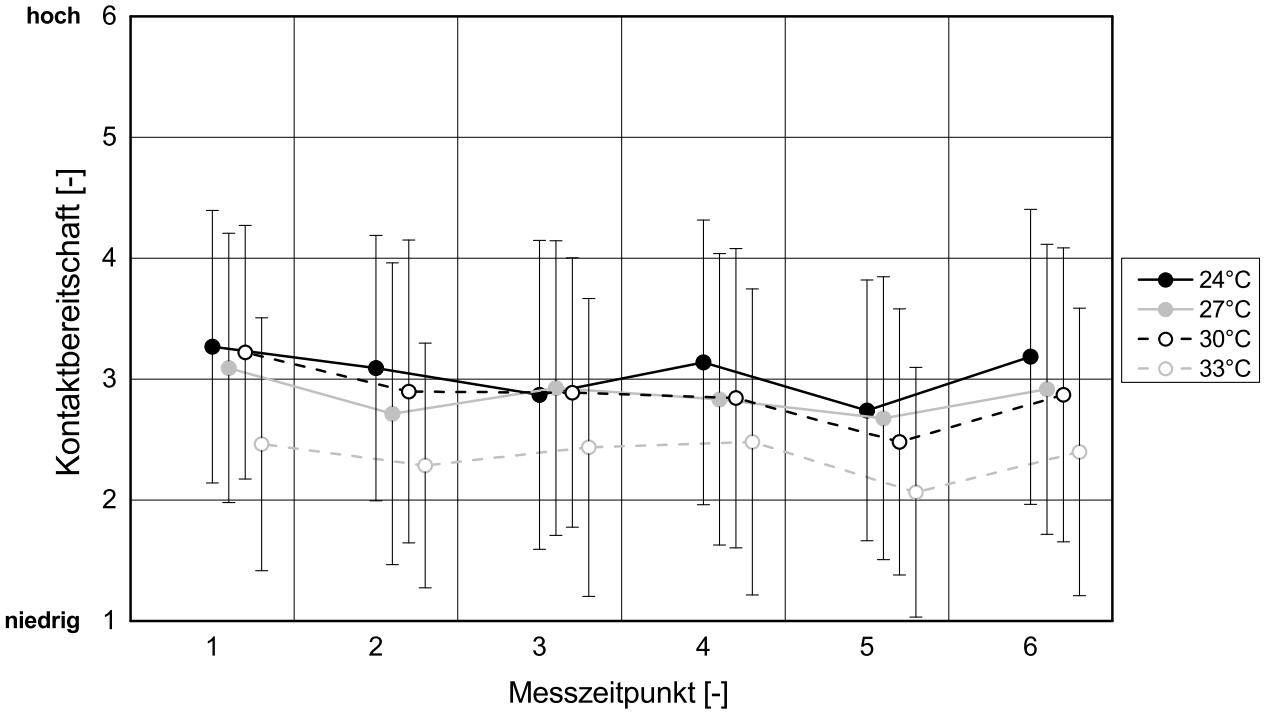


Bild F-31 Verlauf der Kontaktbereitschaft über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=11,238; p=0,000; η^2=0,243.

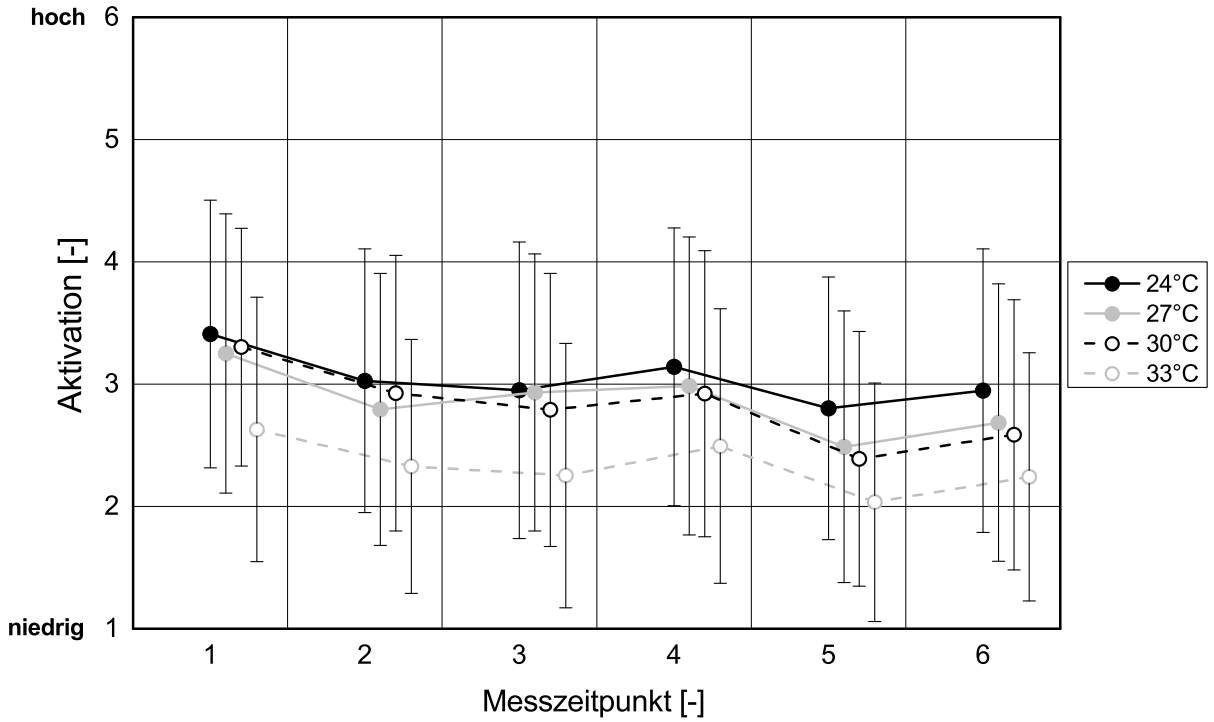


Bild F-32 Verlauf der Aktivation über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=14,839; p=0,000; η^2=0,298.

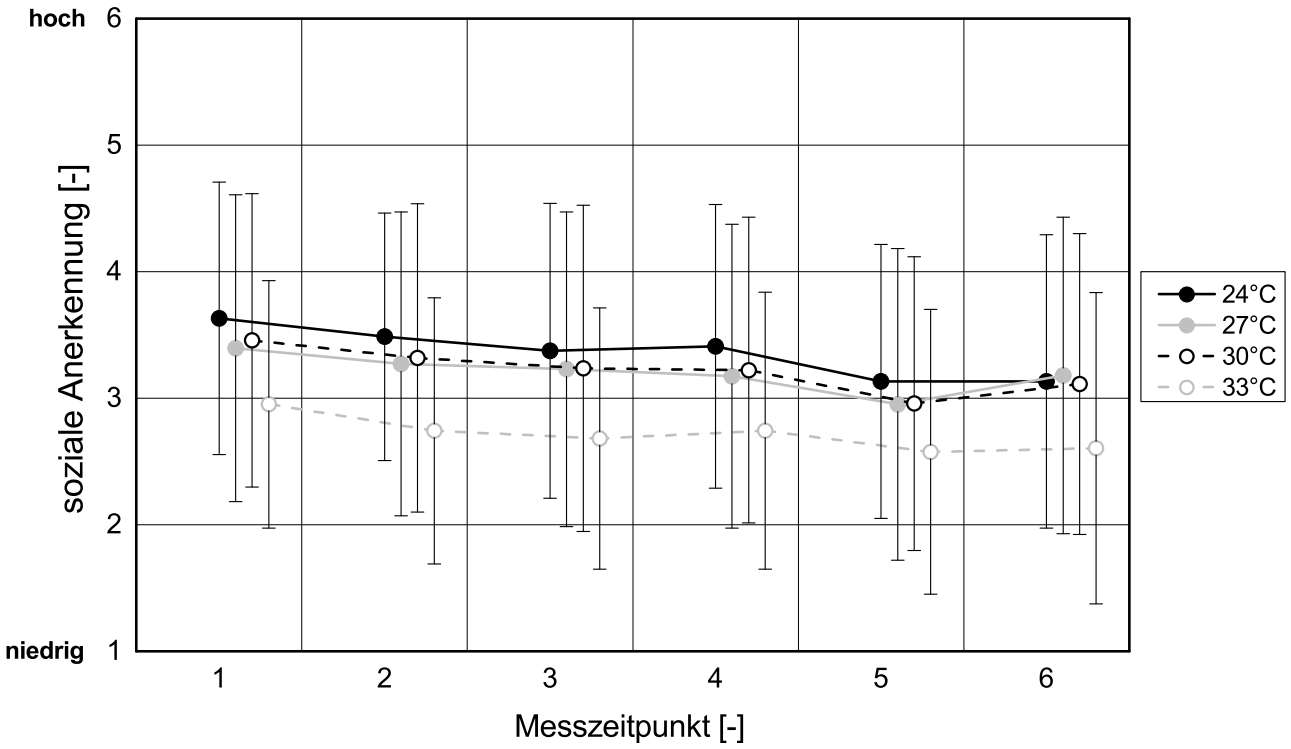


Bild F-33 Verlauf der sozialen Anerkennung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=9,981; p=0,000; η^2=0,222.

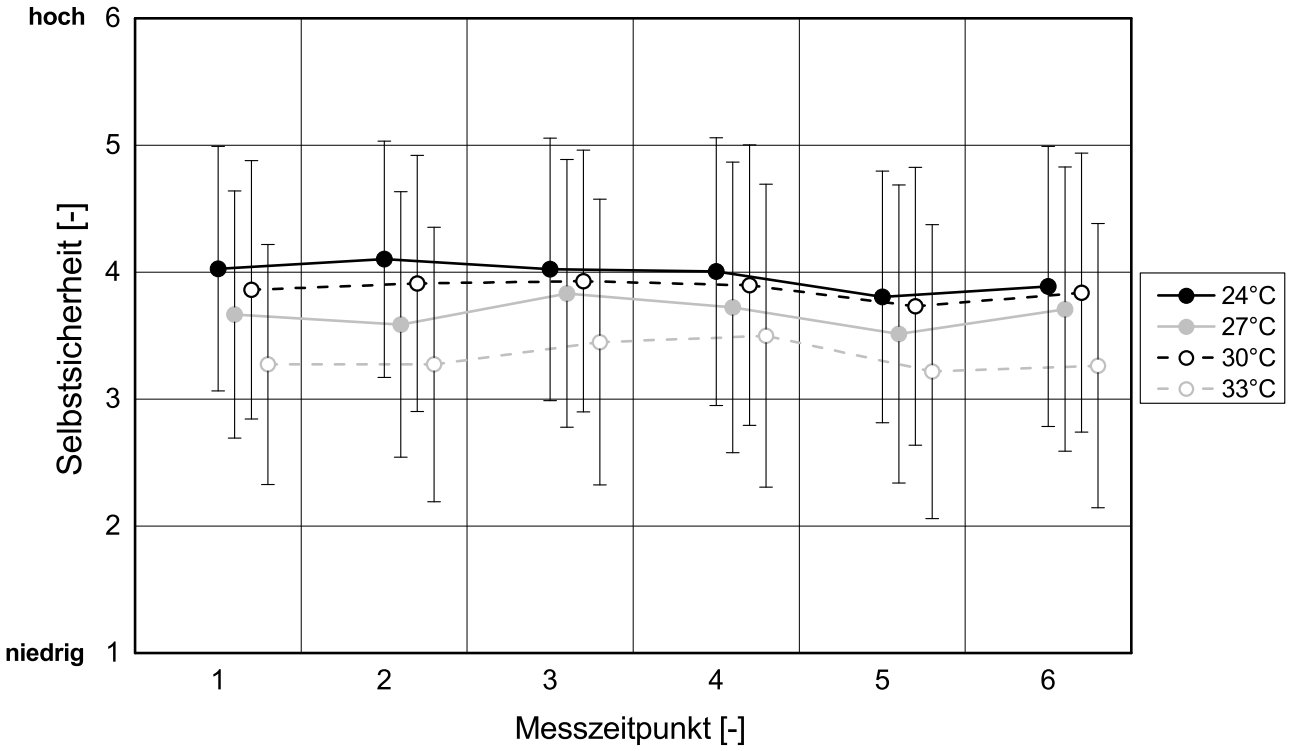


Bild F-34 Verlauf der Selbstsicherheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=11,122; p=0,000; η^2=0,241.

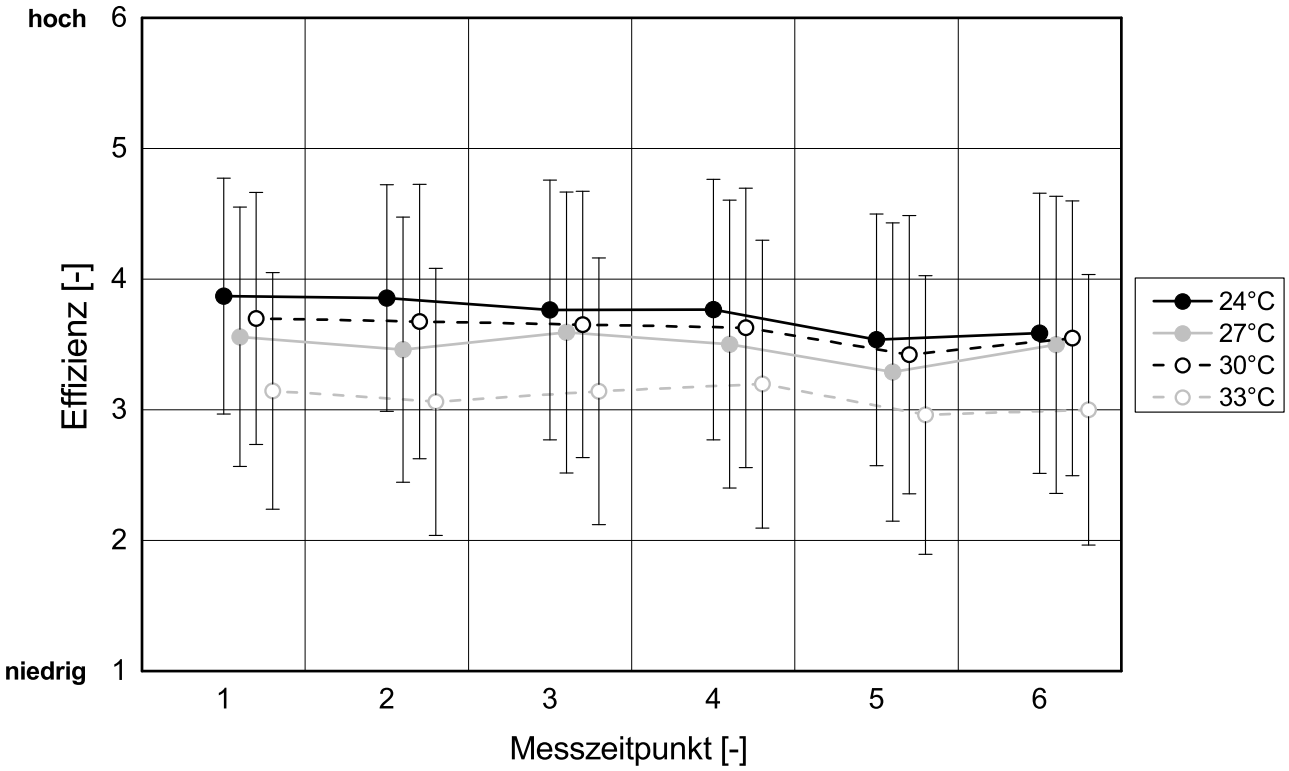


Bild F-35 Verlauf der Effizienz über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=11,844; p=0,000; η^2=0,253.

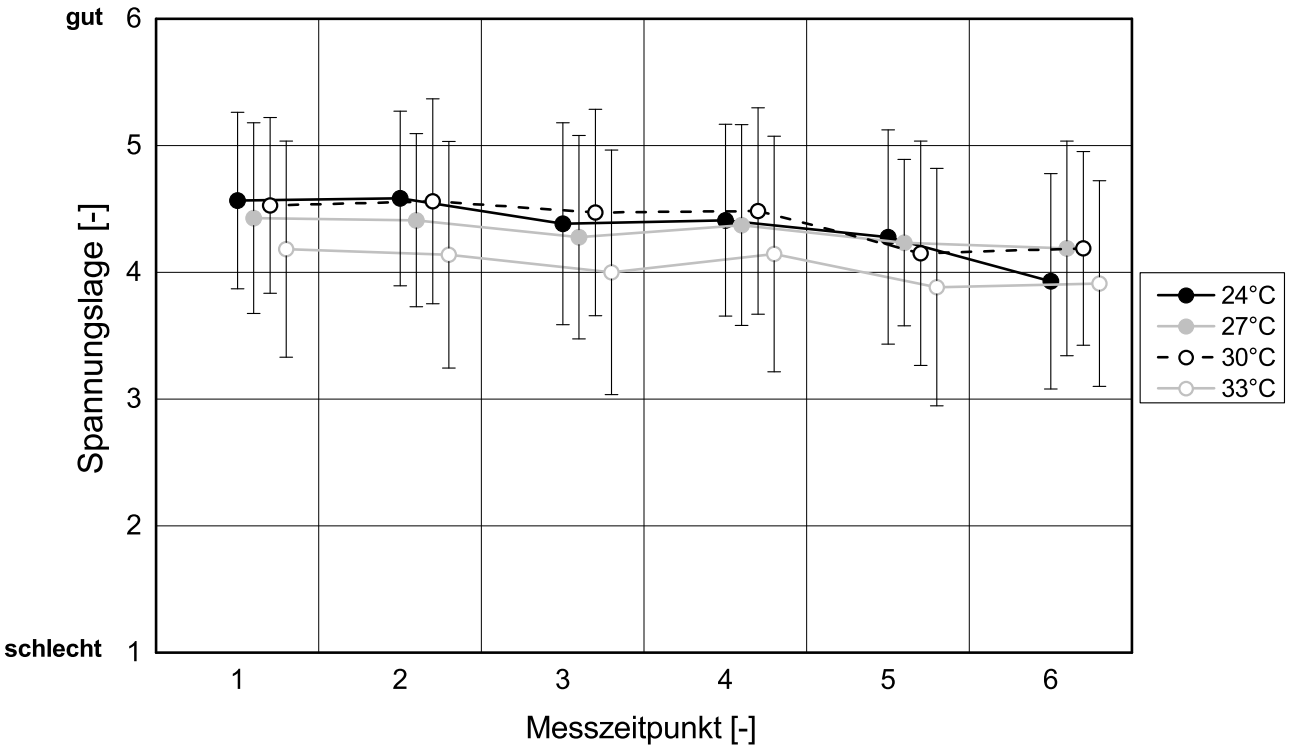


Bild F-36 Verlauf der Spannungslage über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=7,077; p=0,000; η^2=0,168.

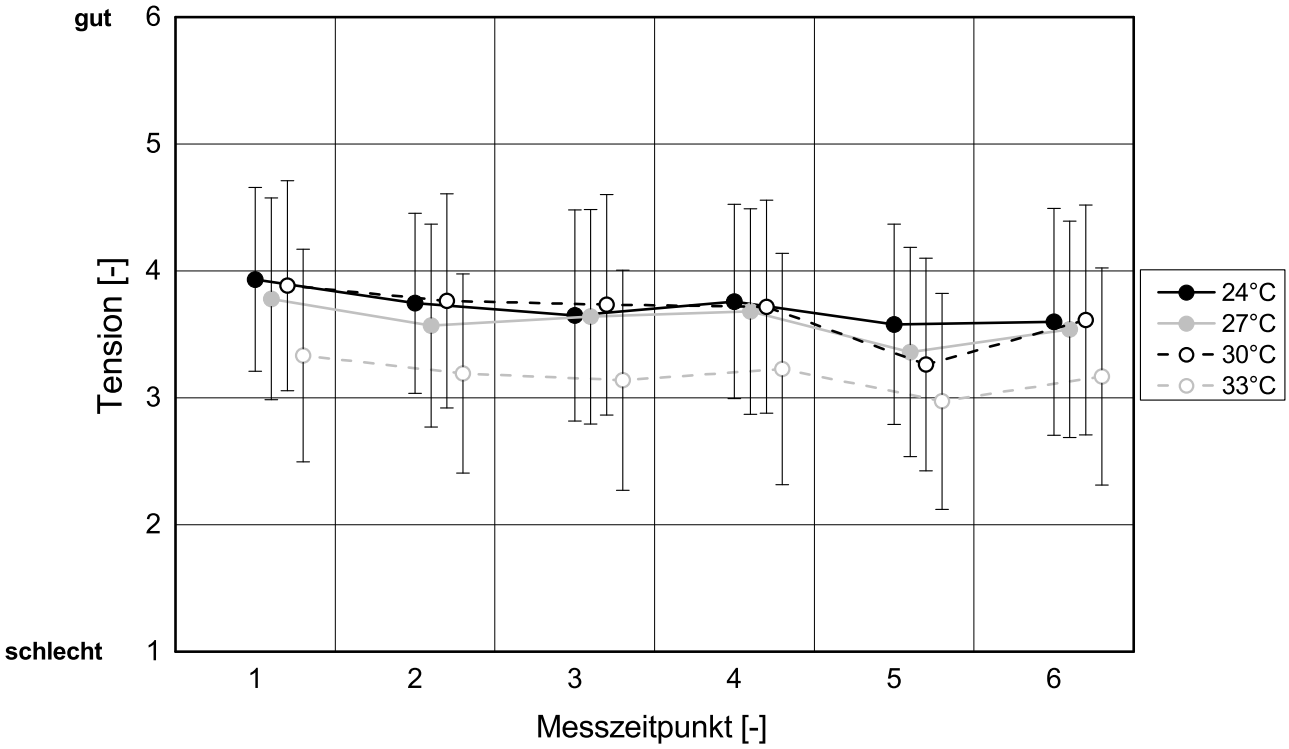


Bild F-37 Verlauf der Tension über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=11,980; p=0,000; η^2=0,255.

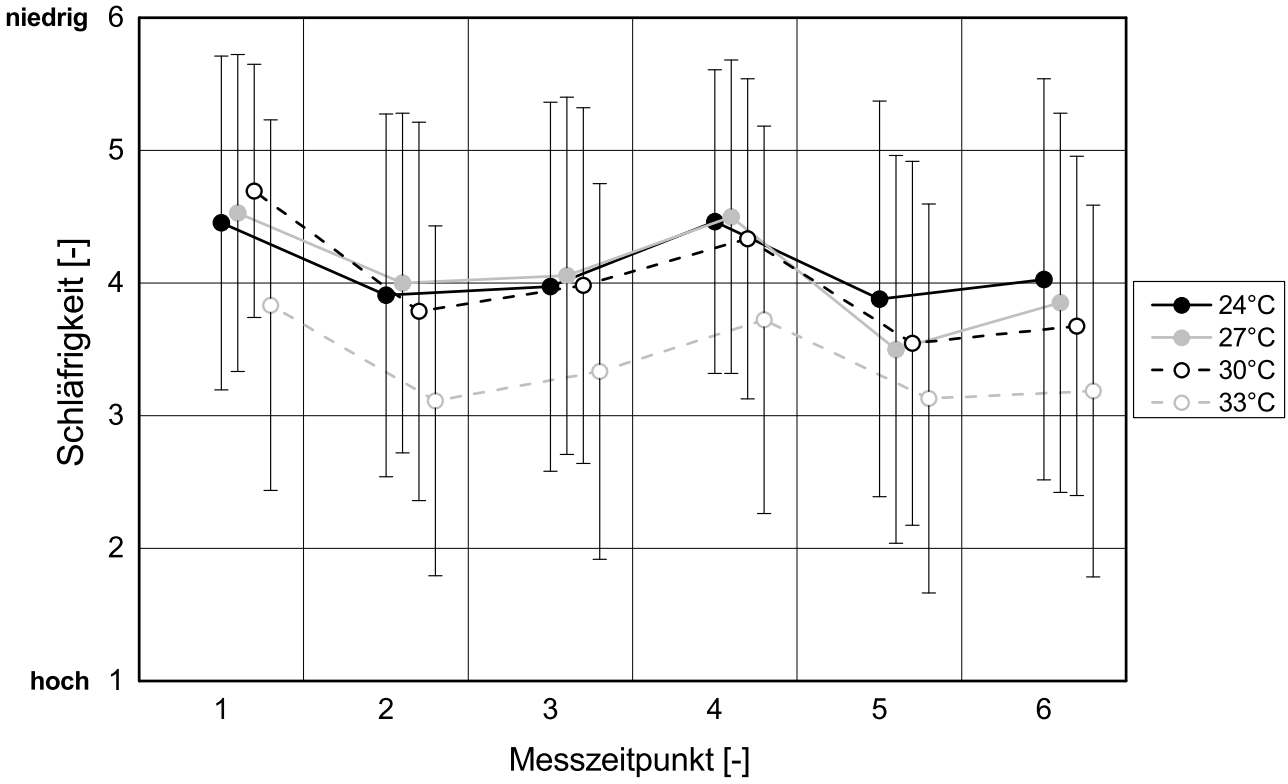


Bild F-38 Verlauf der Schläfrigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=10,694; p=0,000; η^2=0,234.

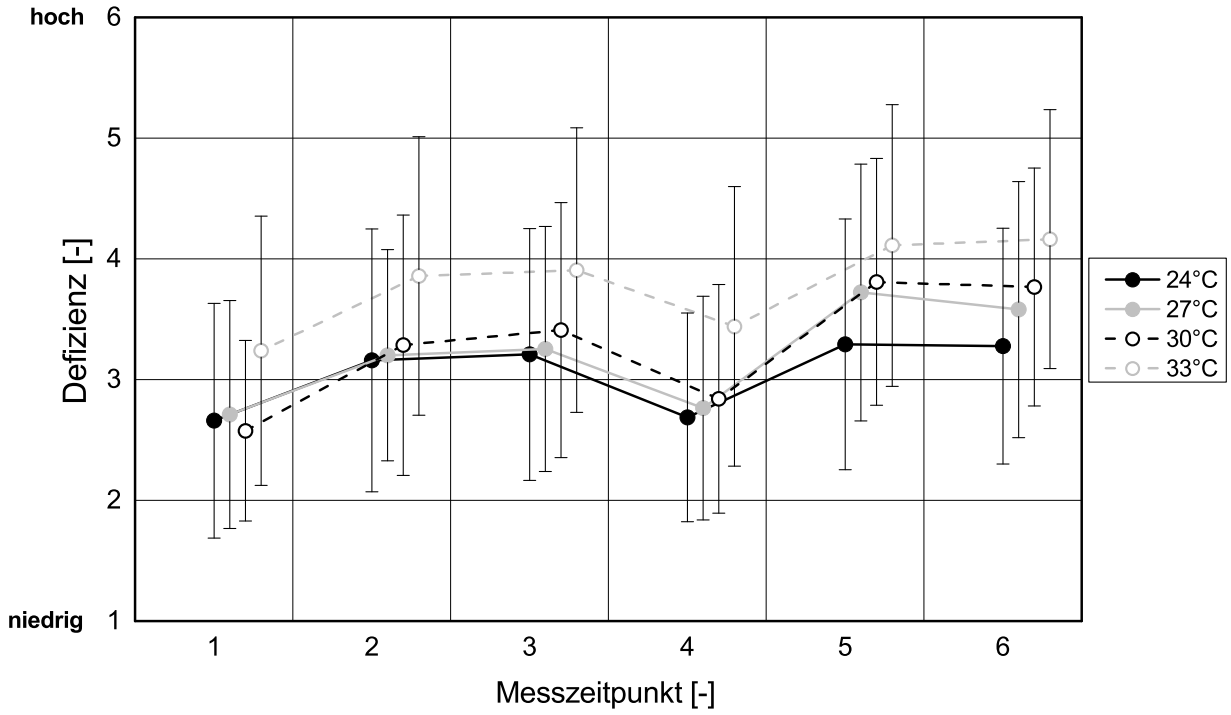


Bild F-39 Verlauf der Defizienz über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=14,383; p=0,000; η^2=0,291.

Leistungsmotivationsinventar

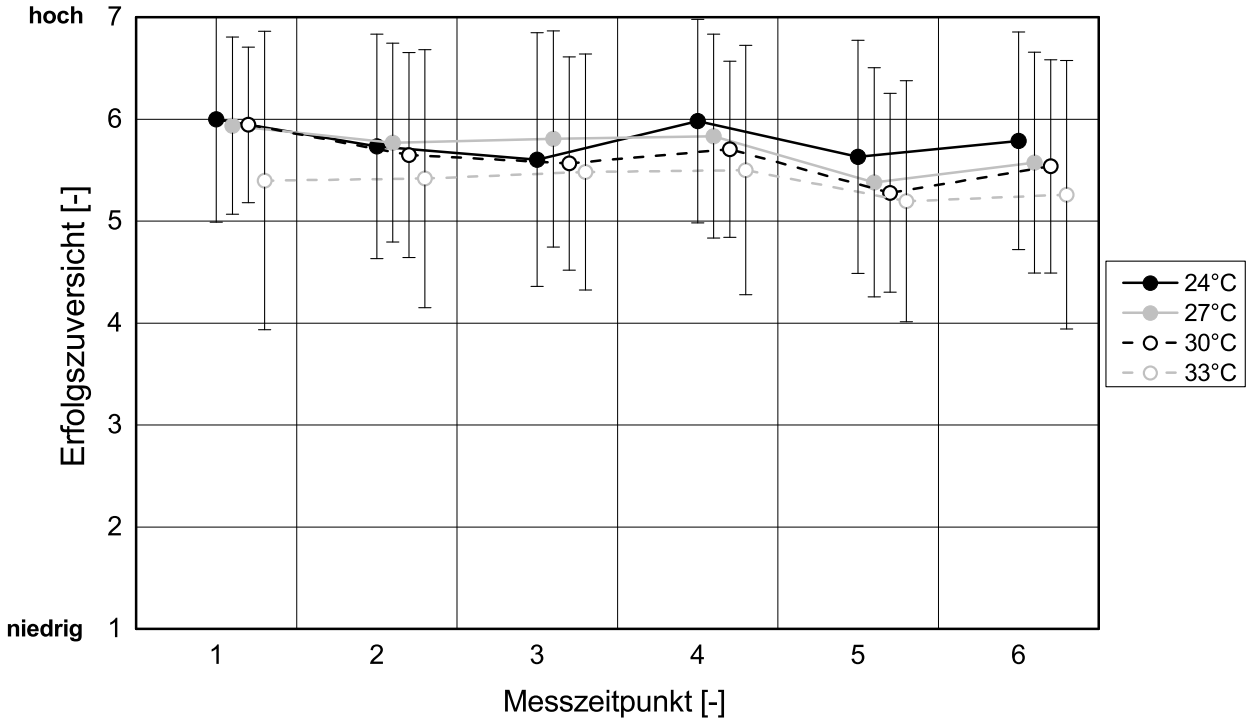


Bild F-40 Verlauf der Erfolgszuversicht über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA:F=3,574; p=0,016; η^2=0,093.

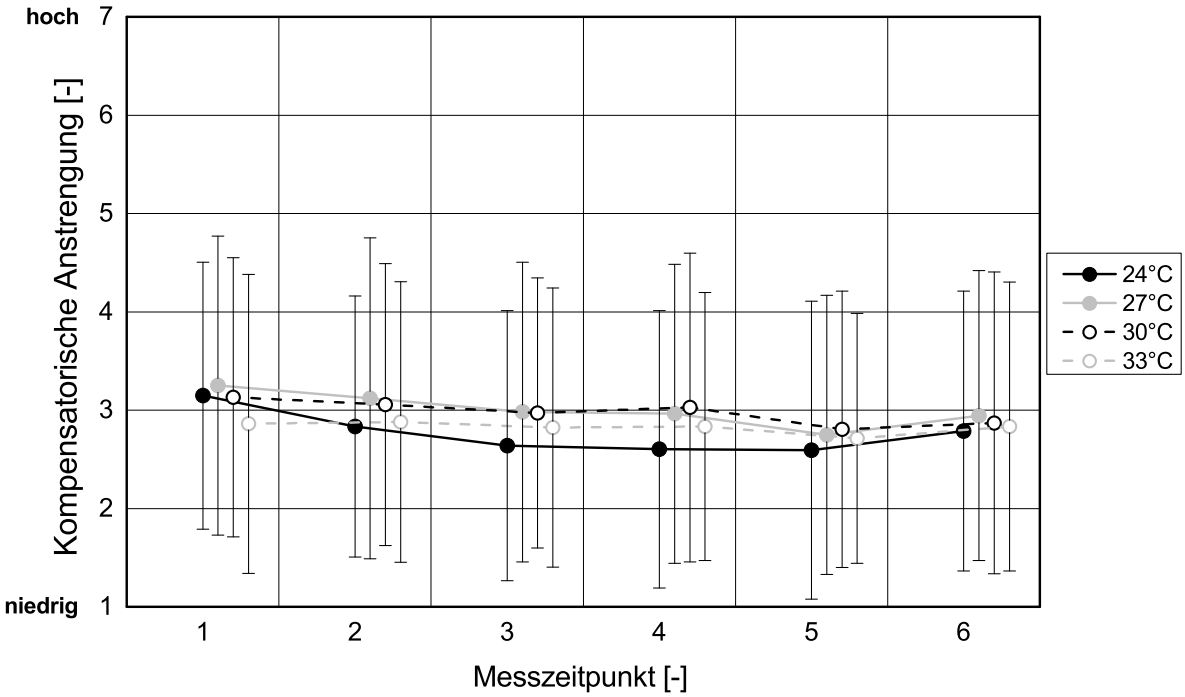


Bild F-41 Verlauf der kompensatorischen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: $F=1{,}434$; $p=0{,}237$; $\eta^2=0{,}039$.

Arousal

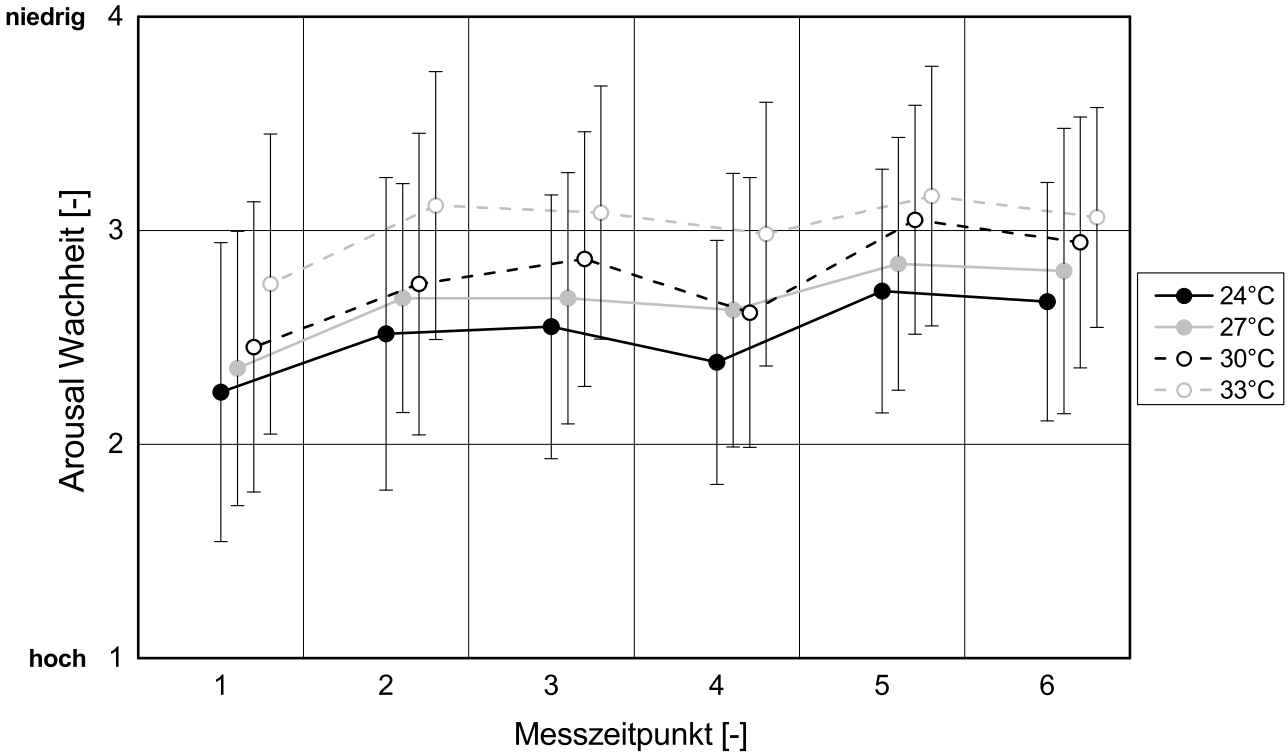


Bild F-42 Verlauf der Wachheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

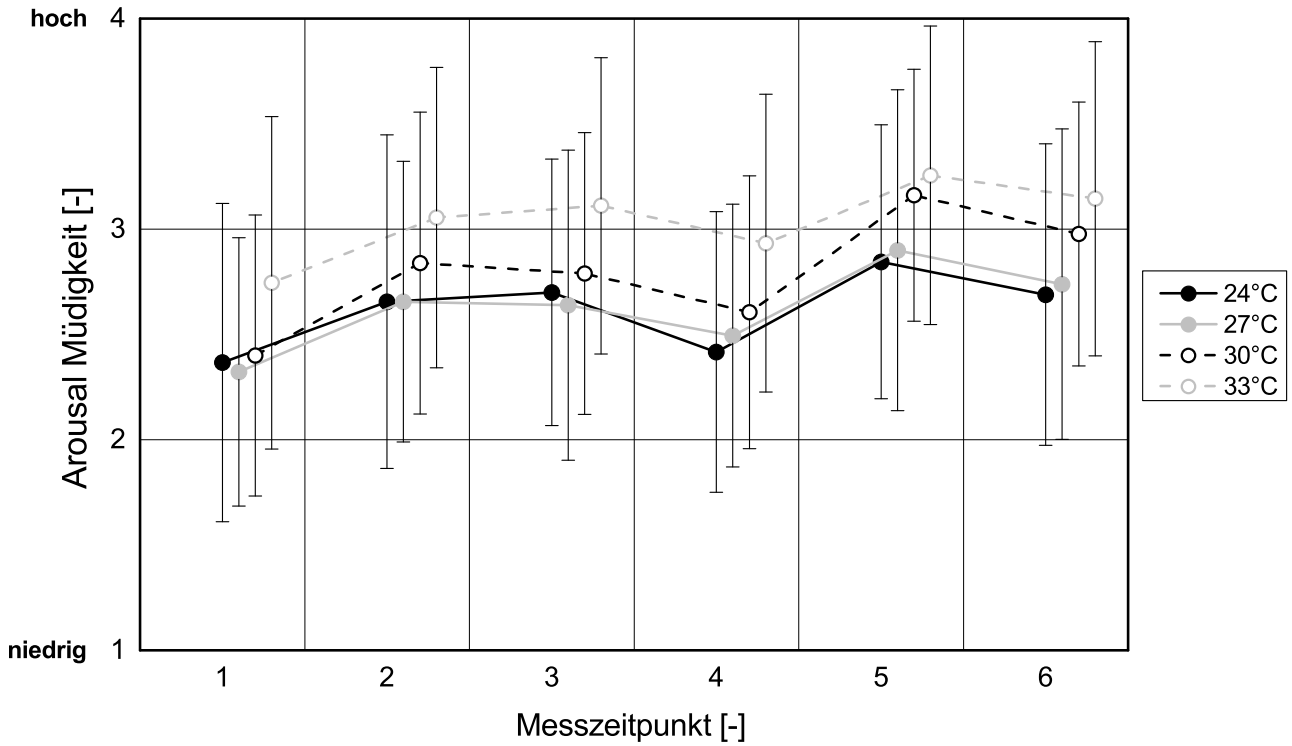


Bild F-43 Verlauf der Müdigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

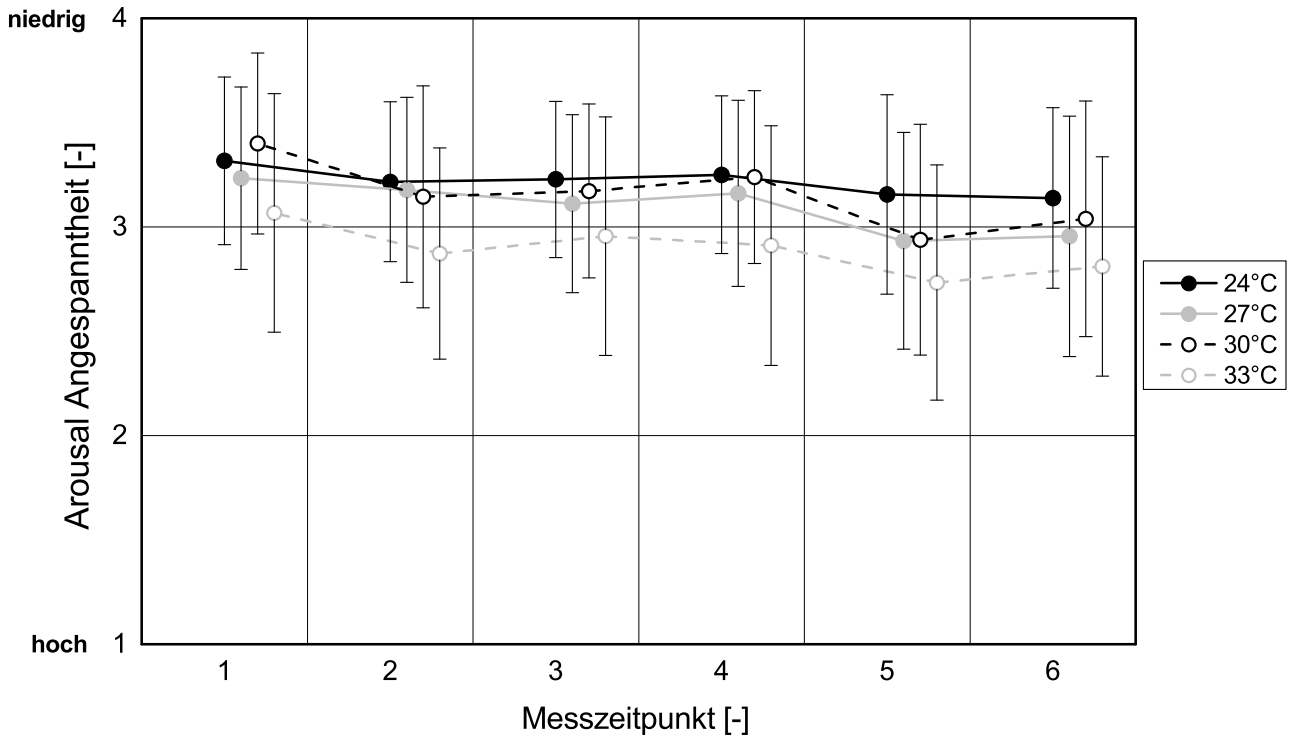


Bild F-44 Verlauf der Angespanntheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

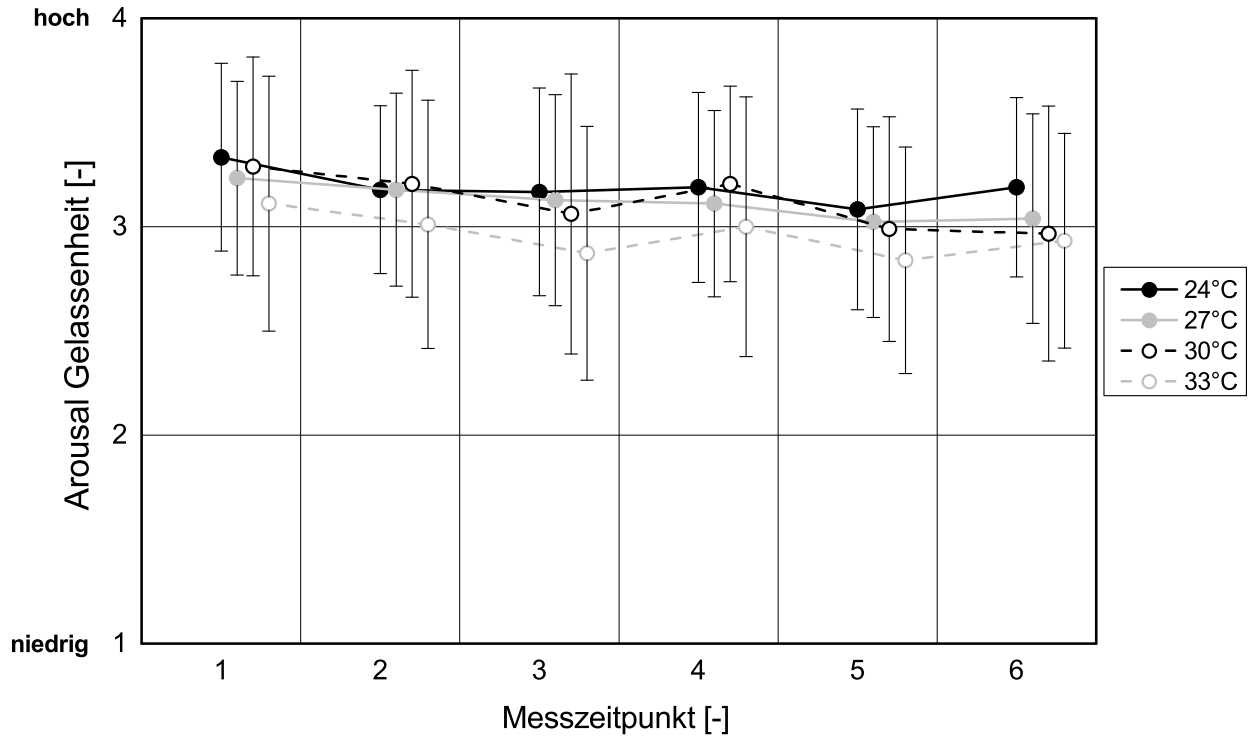


Bild F-45 Verlauf der Gelassenheit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

NASA-TLX

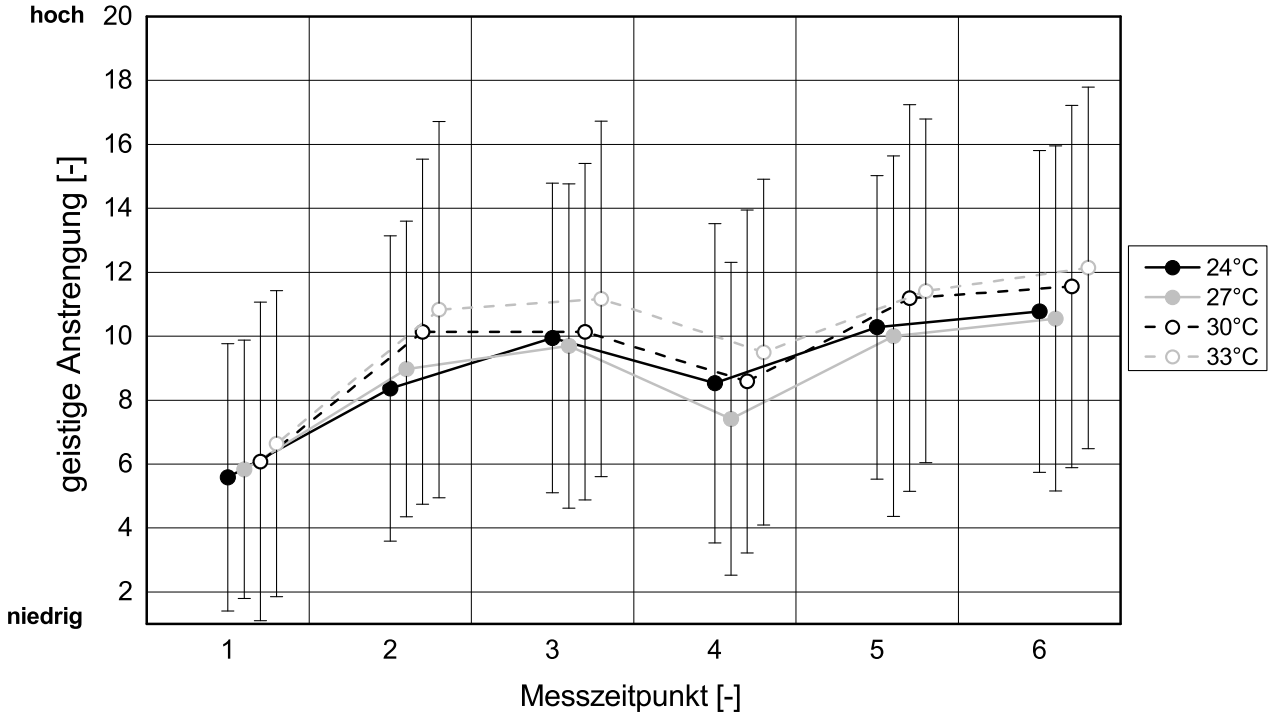


Bild F-46 Verlauf der geistigen Anstrengung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=4,376; p=0,006; η^2=0,111.

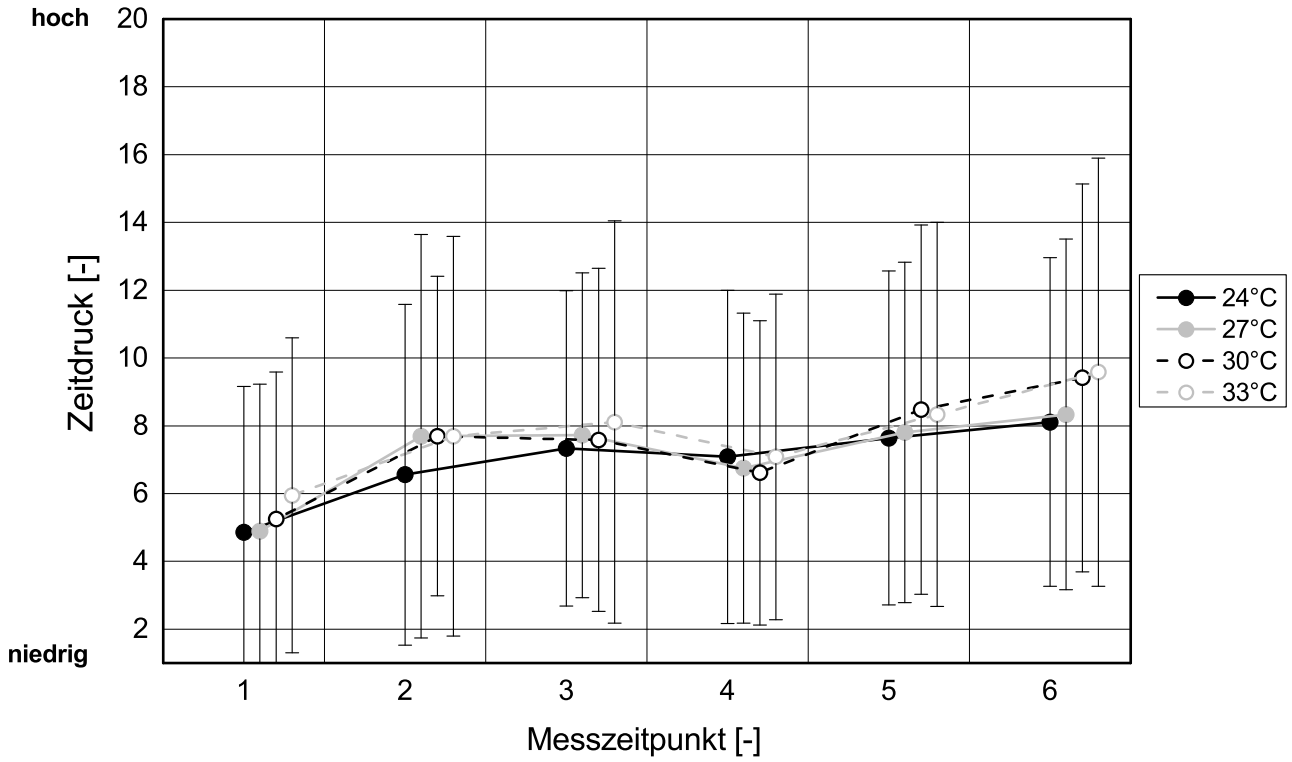


Bild F-47 Verlauf des wahrgenommenen Zeitdrucks über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: $F=0{,}921$; $p=0{,}434$; $\eta^2=0{,}026$.

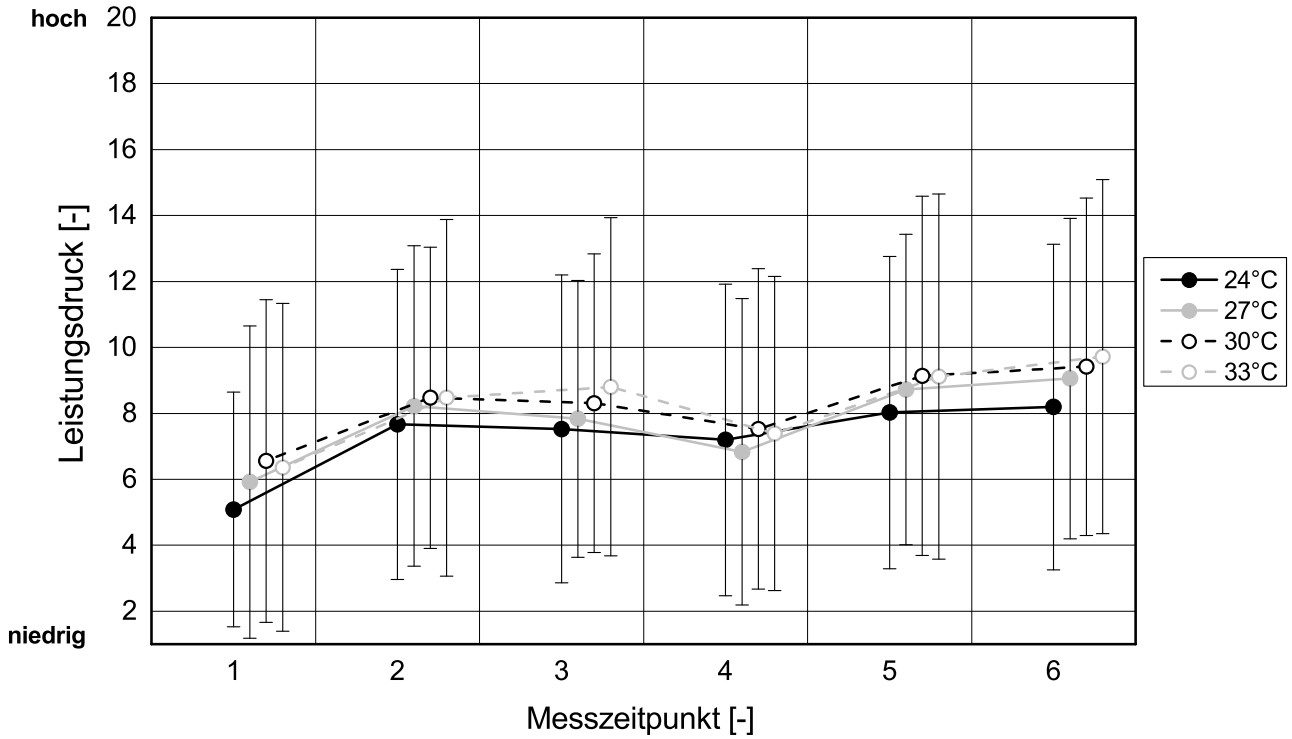


Bild F-48 Verlauf des wahrgenommenen Leistungsdrucks über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: $F=2{,}613$; $p=0{,}055$; $\eta^2=0{,}069$.

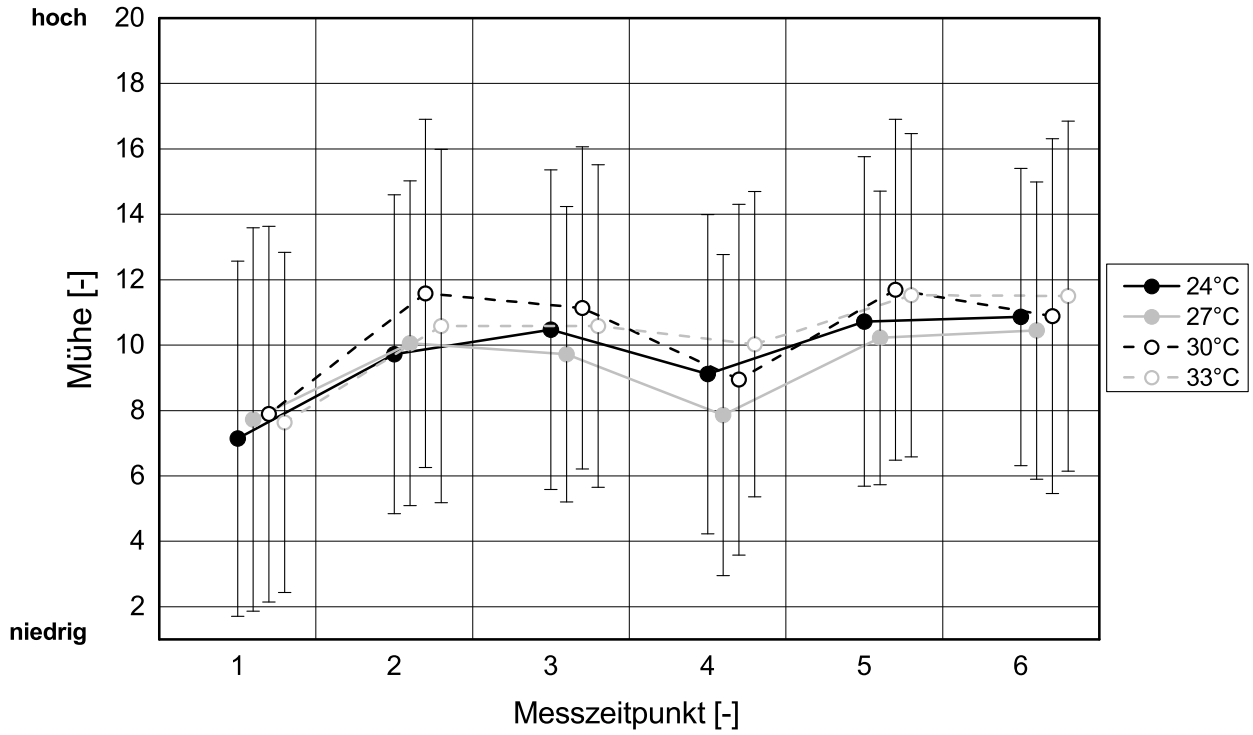


Bild F-49 Verlauf der empfundenen Mühe über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur, Ergebnisse der ANOVA: F=1,962; p=0,124; η^2=0,053.

Sick-Building Syndrom

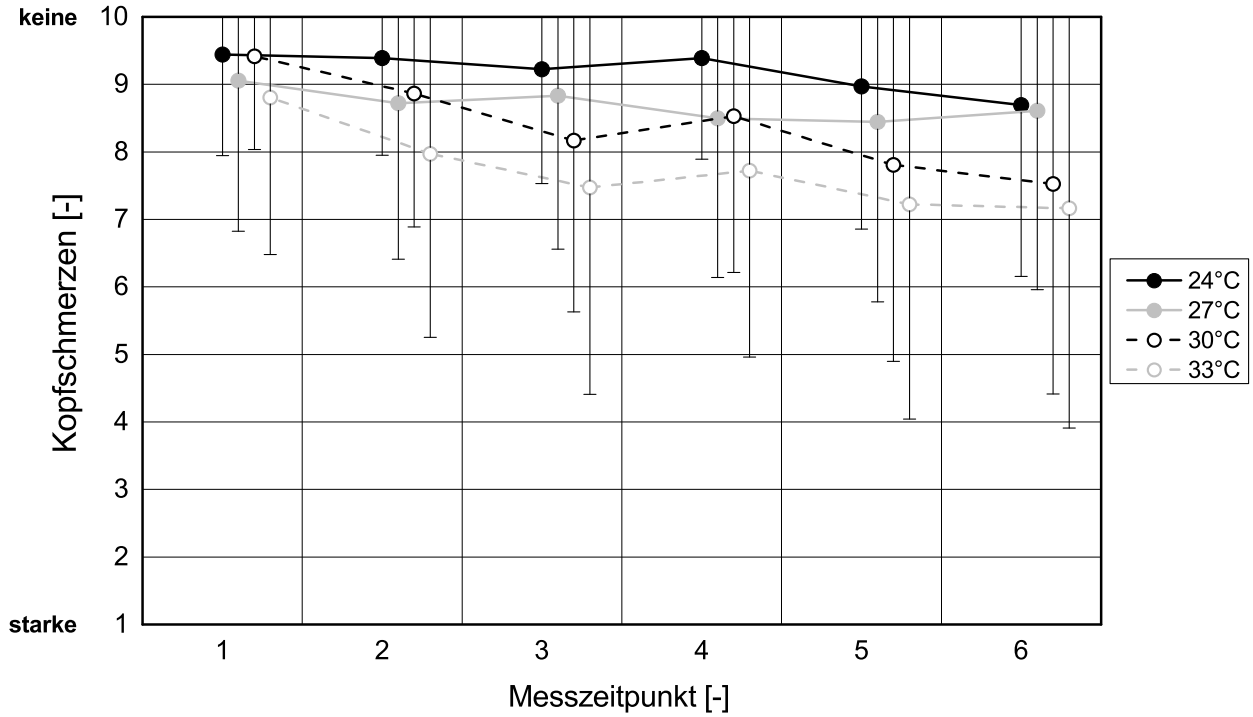


Bild F-50 Verlauf des subjektiv empfundenen Kopfschmerzgefühls über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

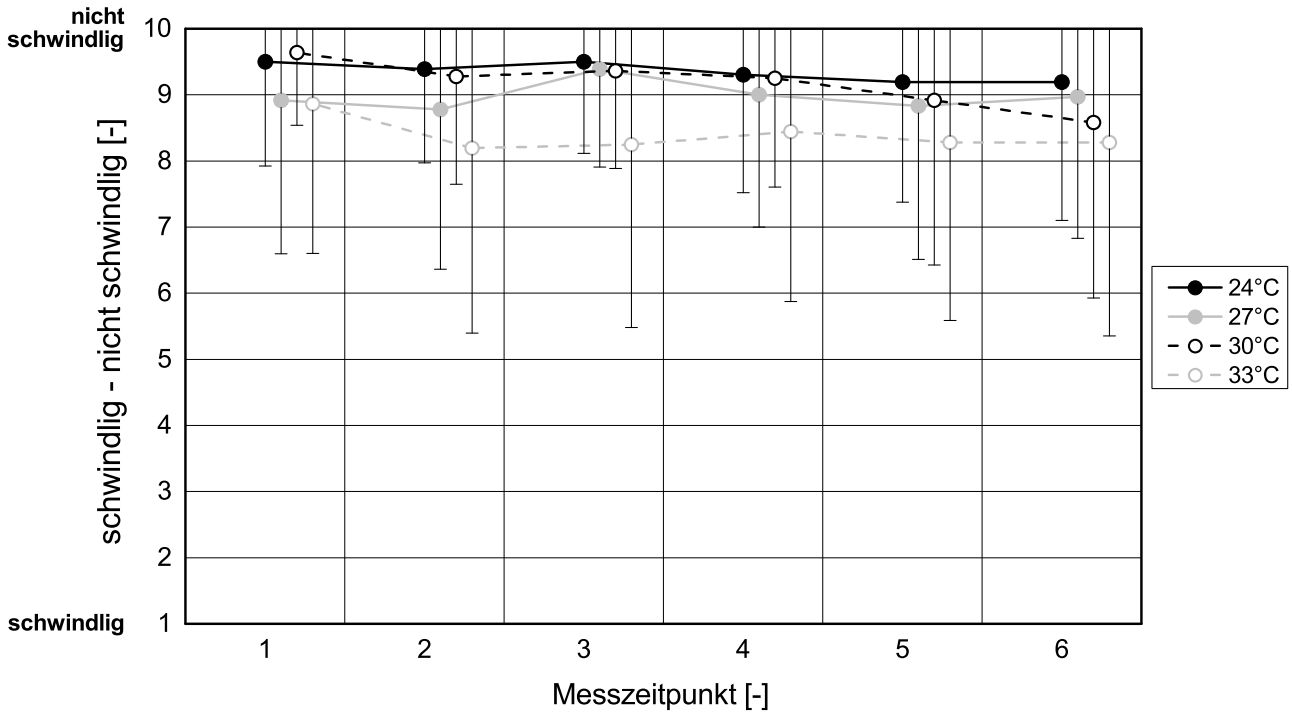


Bild F-51 Verlauf des subjektiv empfundenen Schwindelgefühls über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

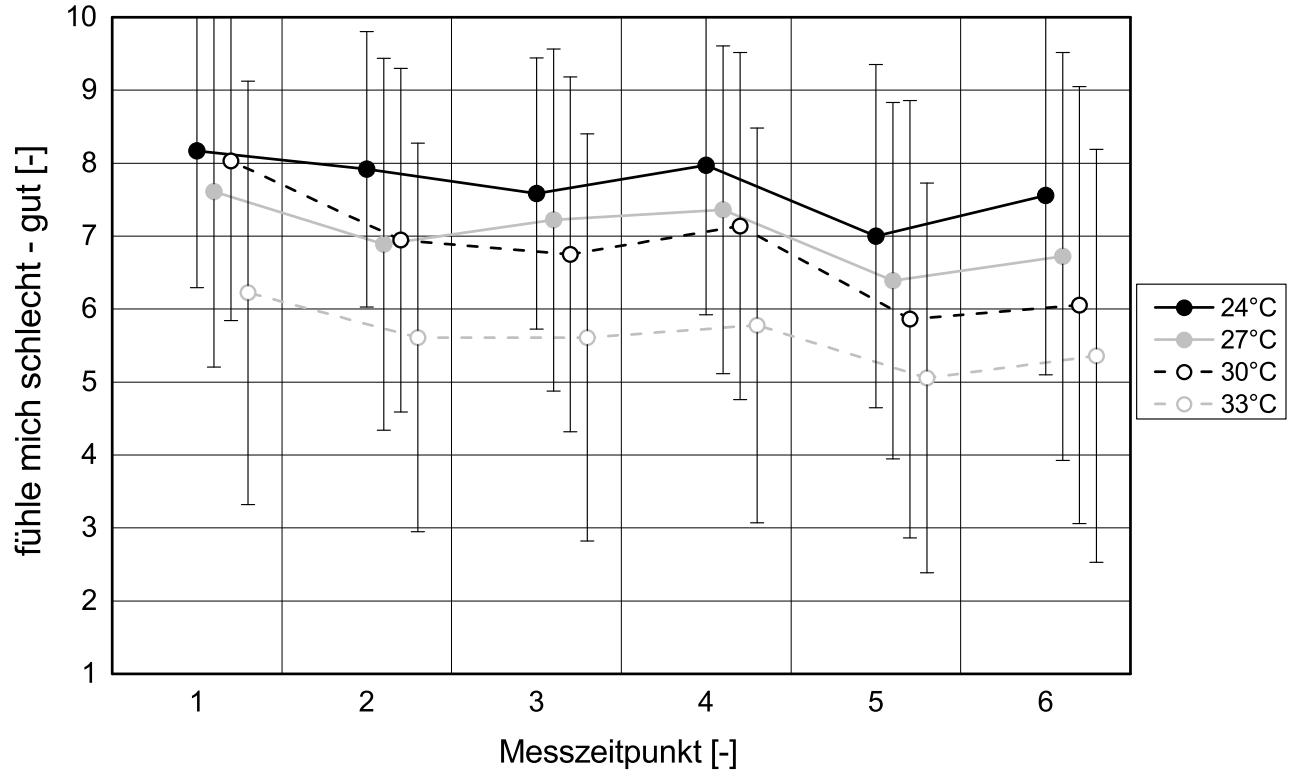


Bild F-52 Verlauf der Befindlichkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

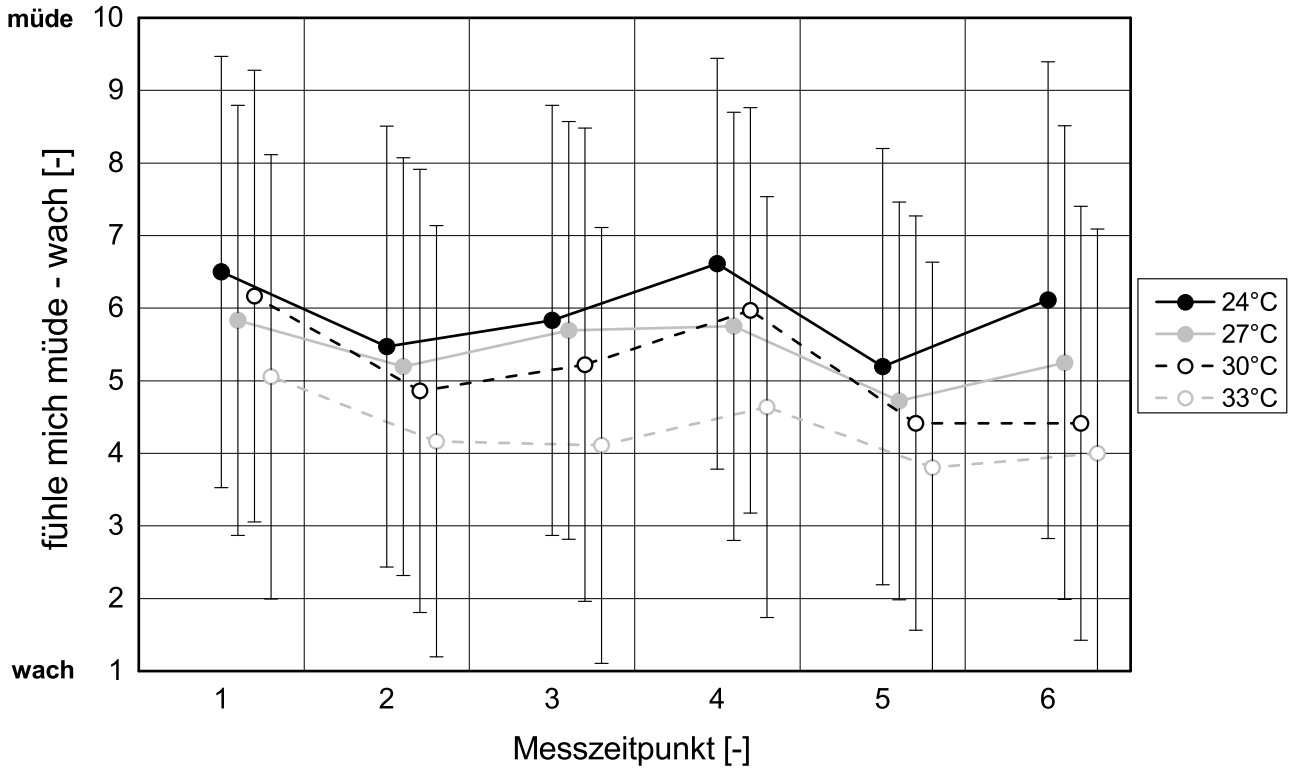


Bild F-53 Verlauf der Wachheit - Müdigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

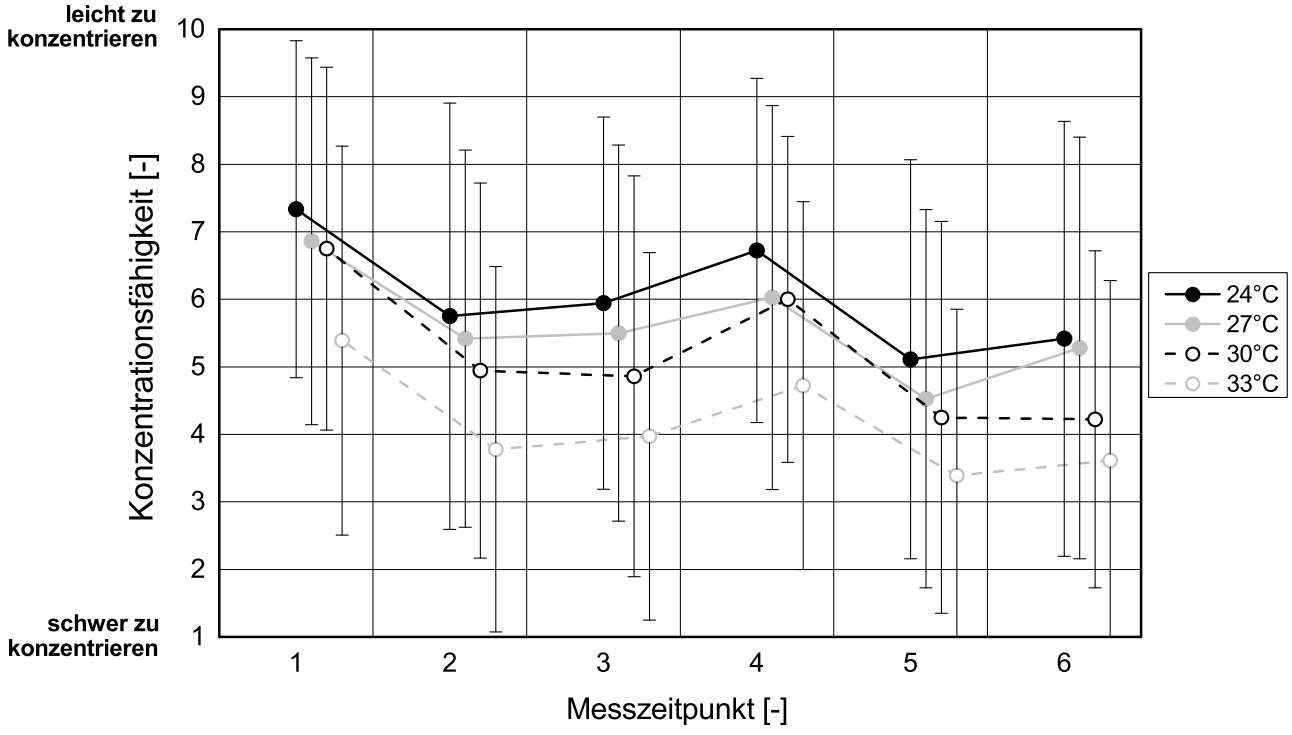


Bild F-54 Verlauf der subjektiv empfundenen Konzentrationsfähigkeit über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Zahlenspannentest vorwärts

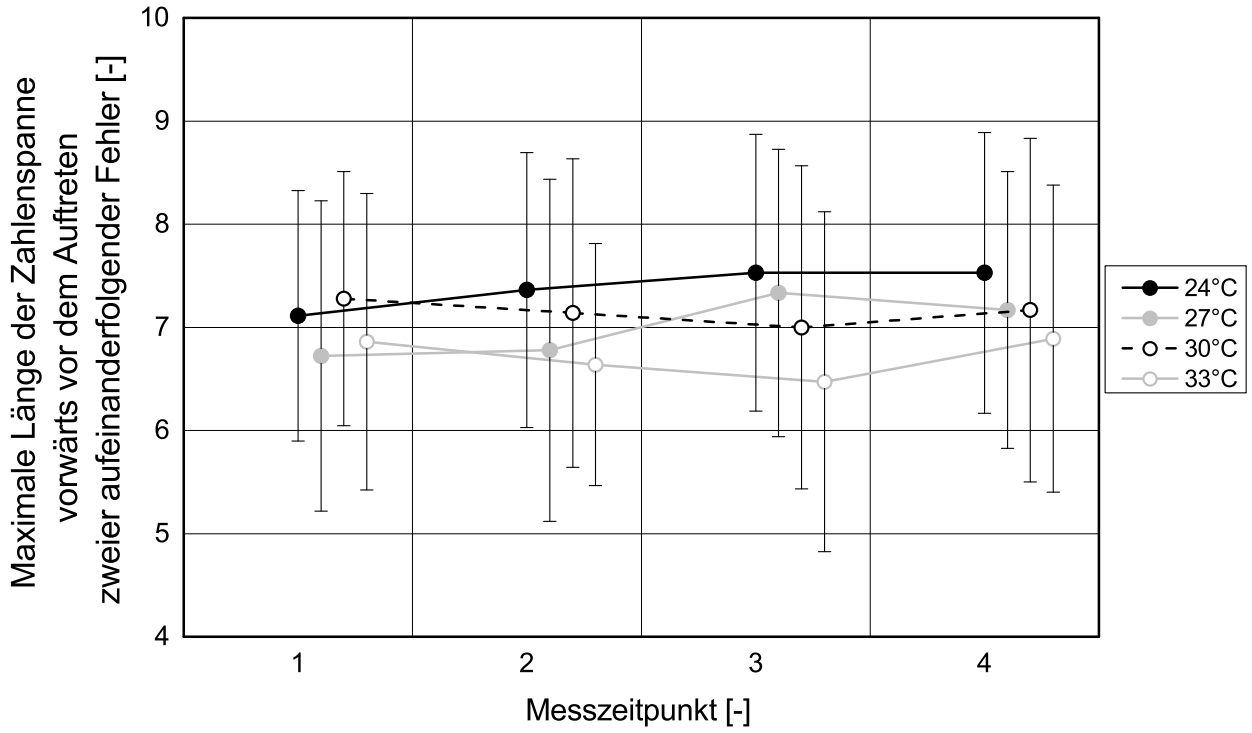


Bild F-55 Maximale Länge der Zahlenspanne vorwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

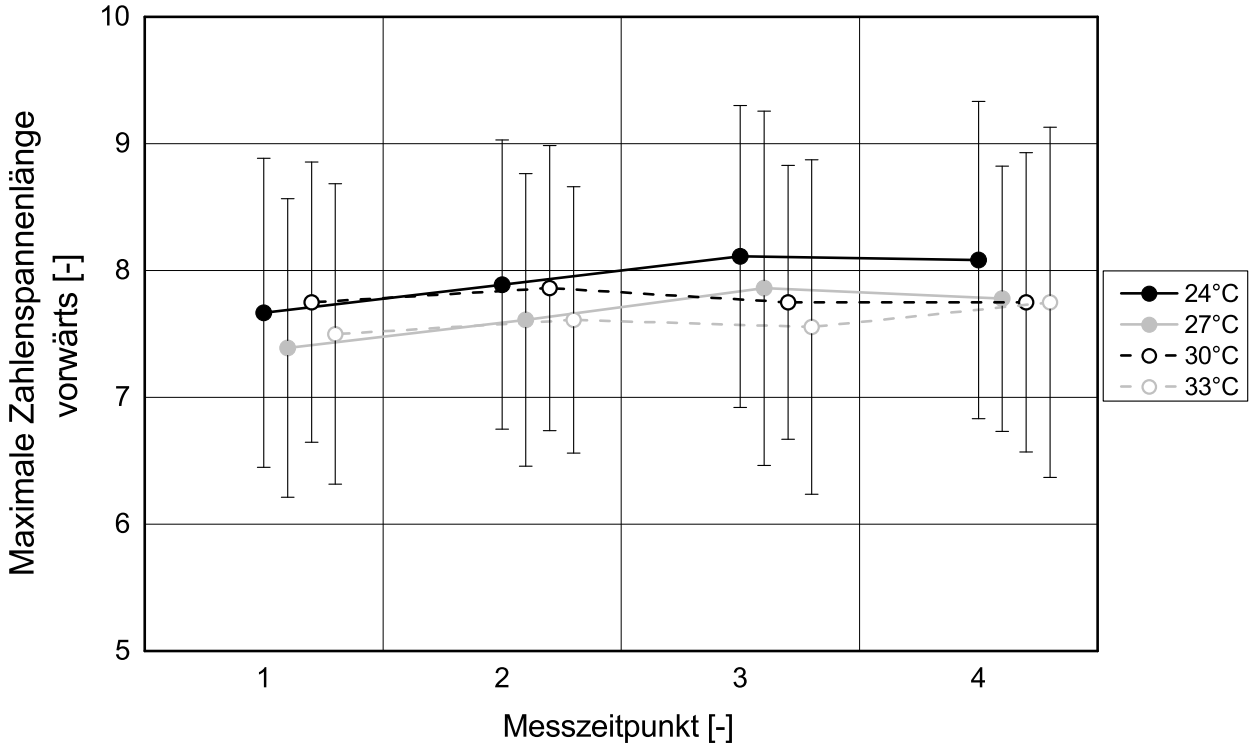


Bild F-56 Maximale Zahlenspanne vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

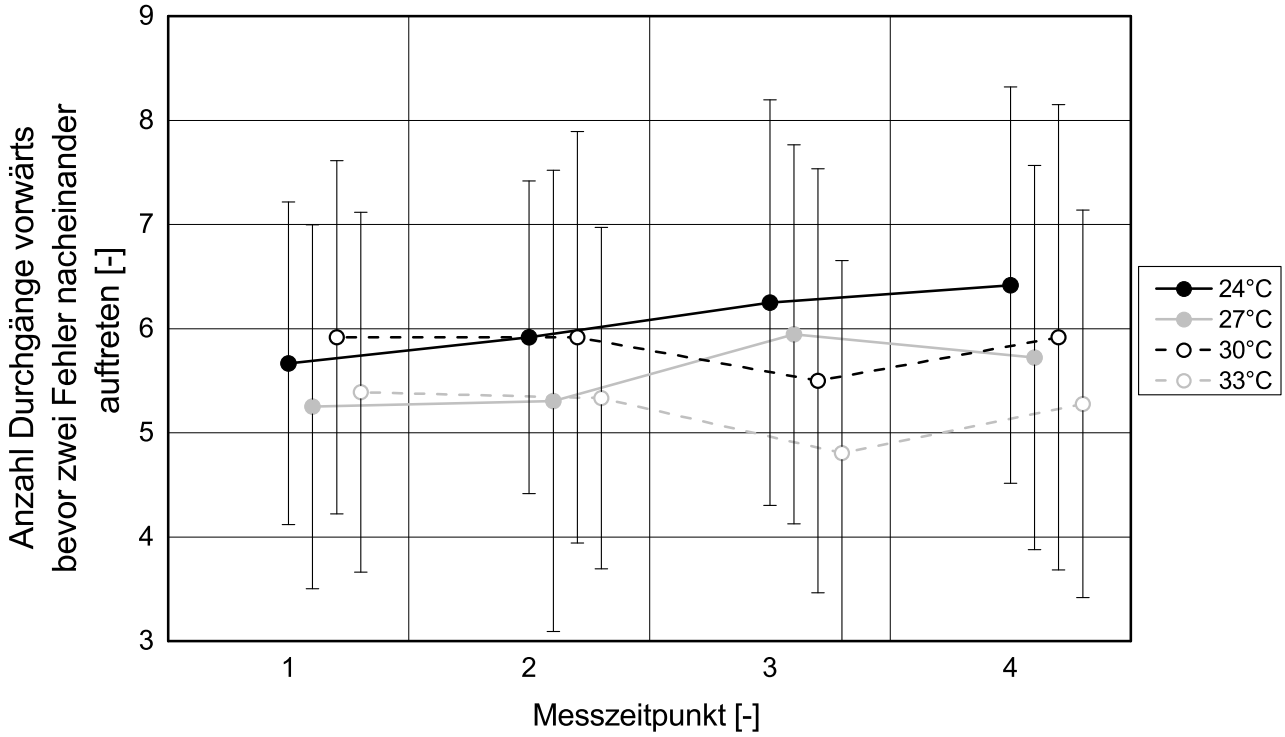


Bild F-57 Anzahl Durchgänge vorwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

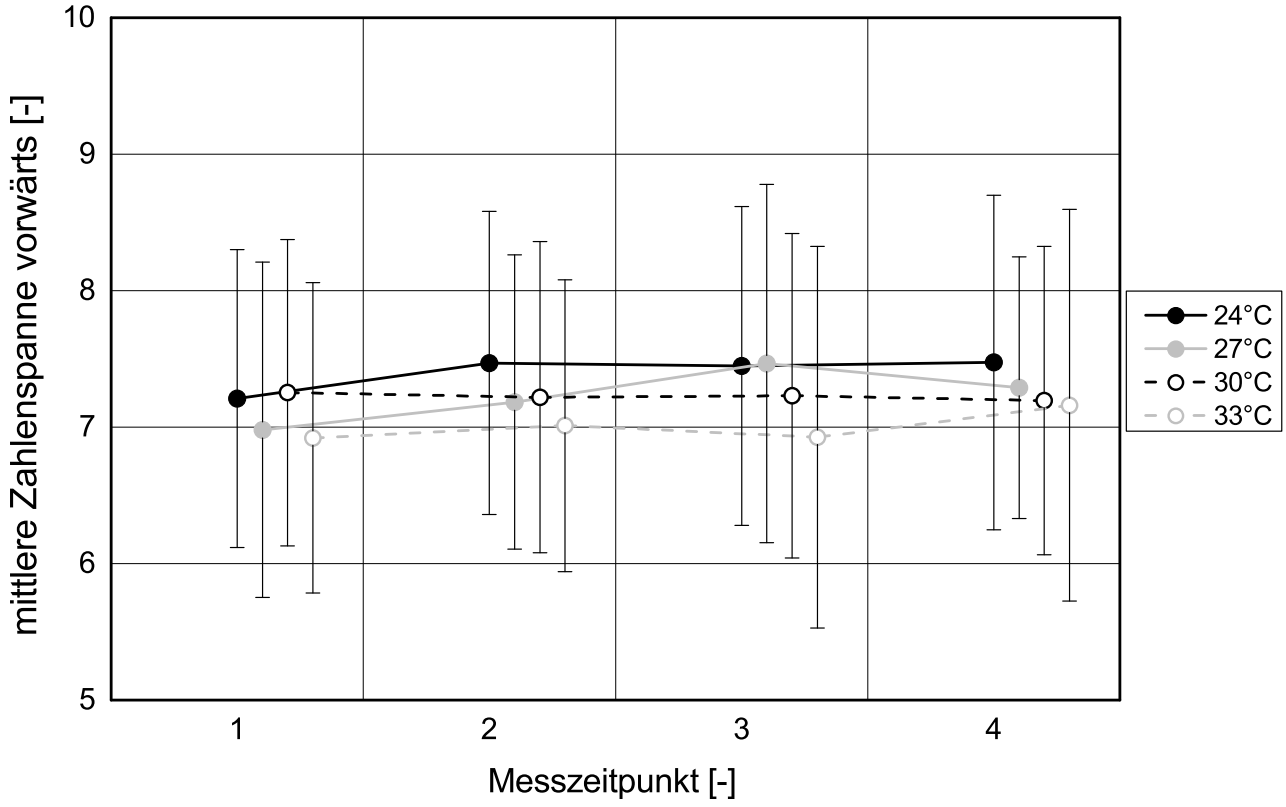


Bild F-58 mittlere Zahlenspanne vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

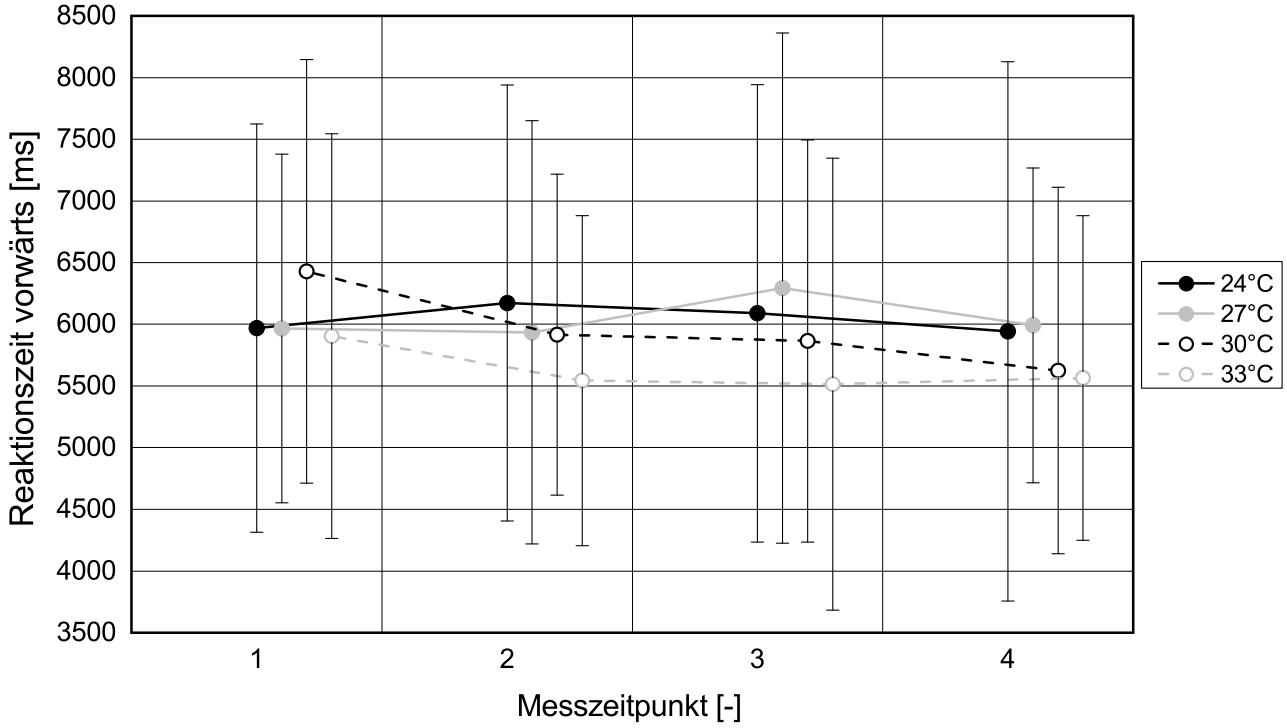


Bild F-59 Reaktionszeit vorwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Zahlenspannentest rückwärts

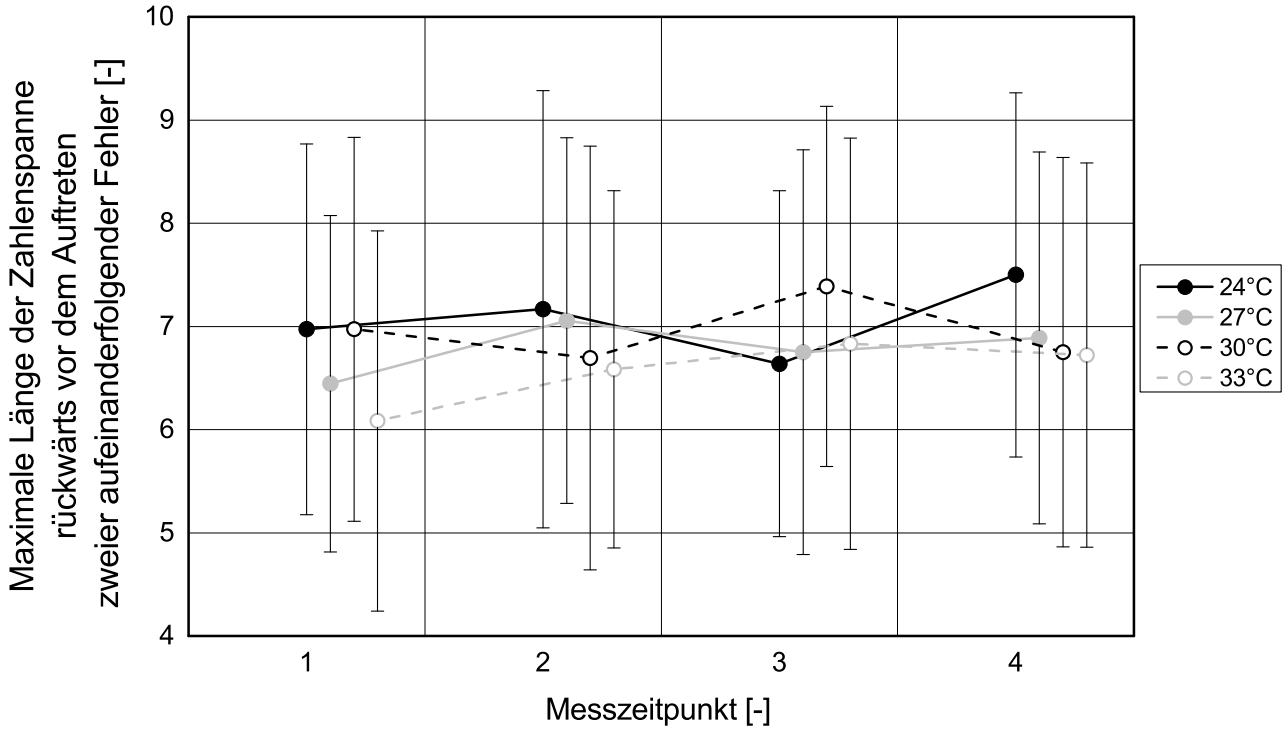


Bild F-60 Maximale Länge der Zahlenspanne rückwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

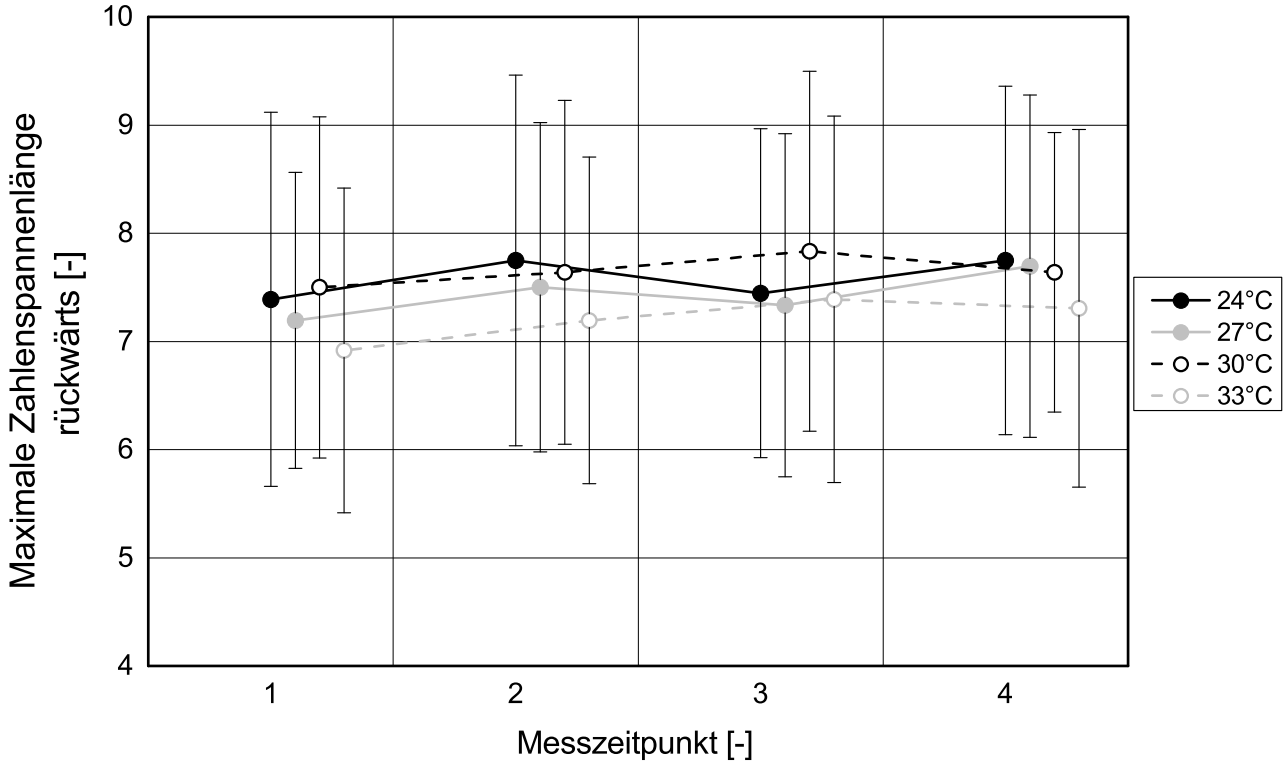


Bild F-61 Maximale Zahlenspanne rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

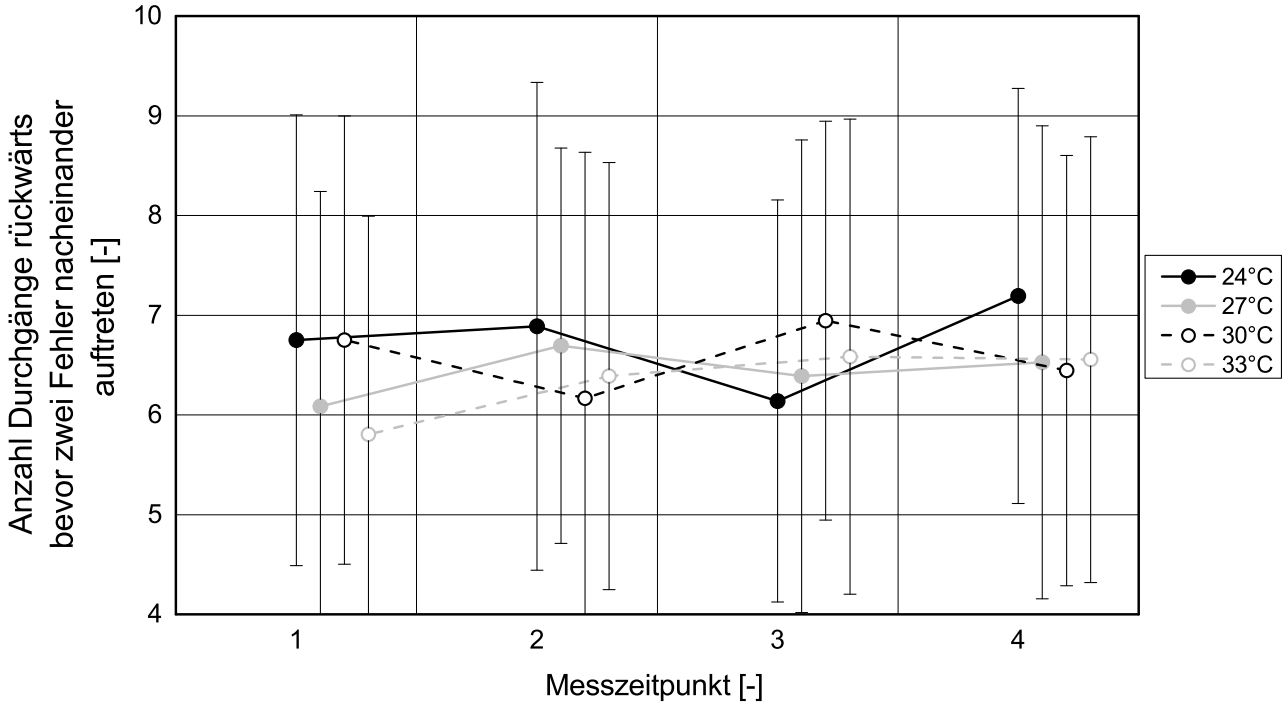


Bild F-62 Anzahl Durchgänge rückwärts vor dem Auftreten zweier aufeinanderfolgender Fehler über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

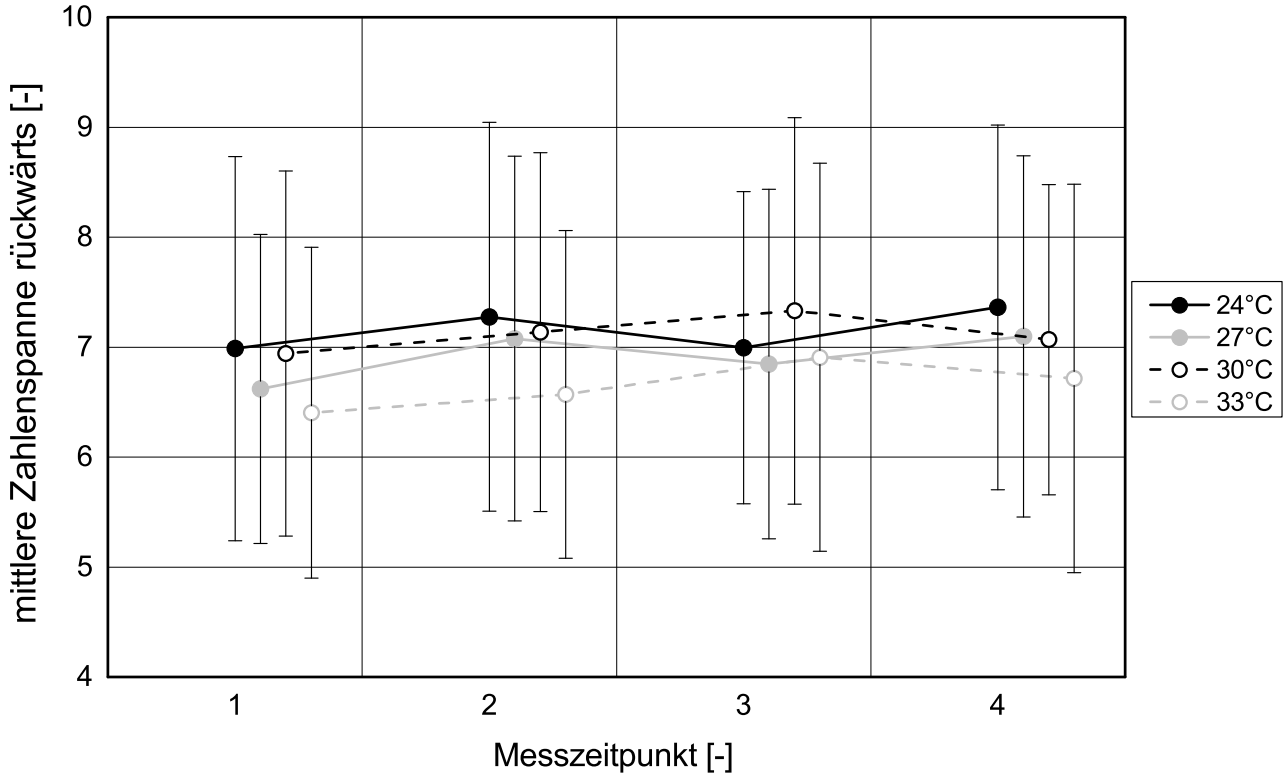


Bild F-63 Mittlere Zahlenspanne rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

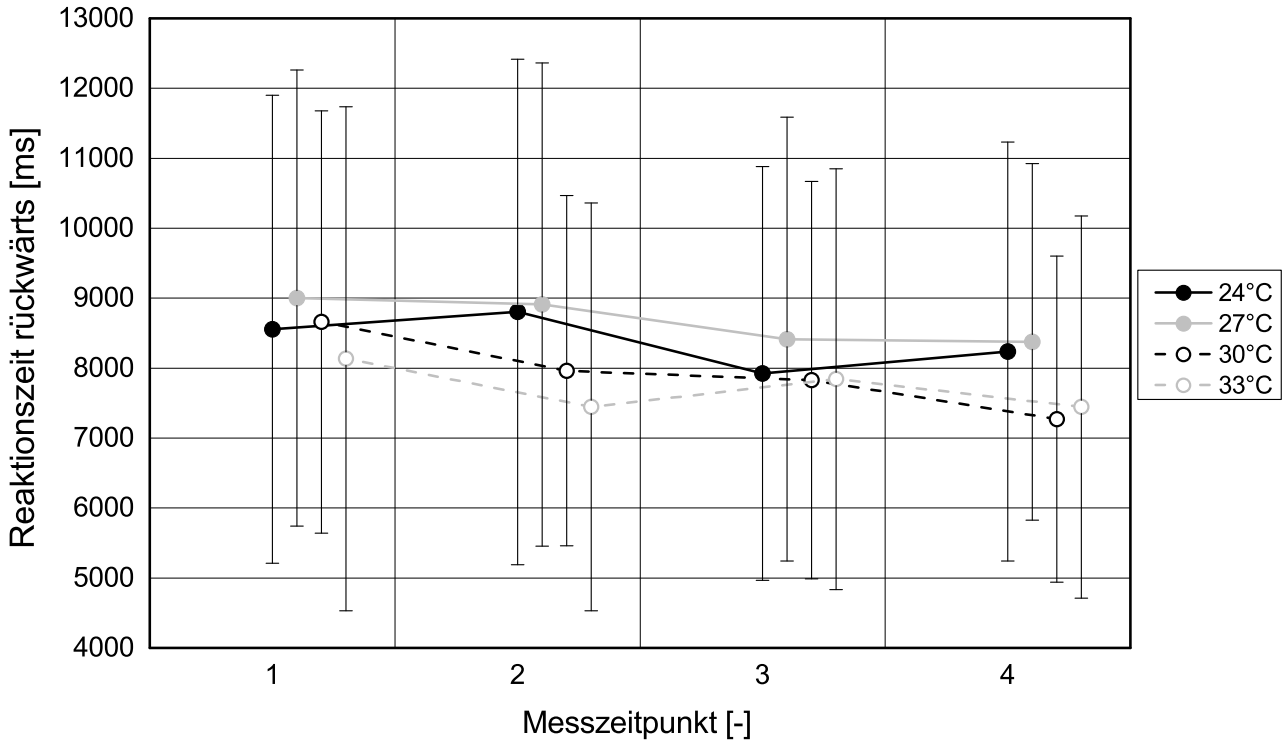


Bild F-64 Reaktionszeit rückwärts über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Stroop-Test

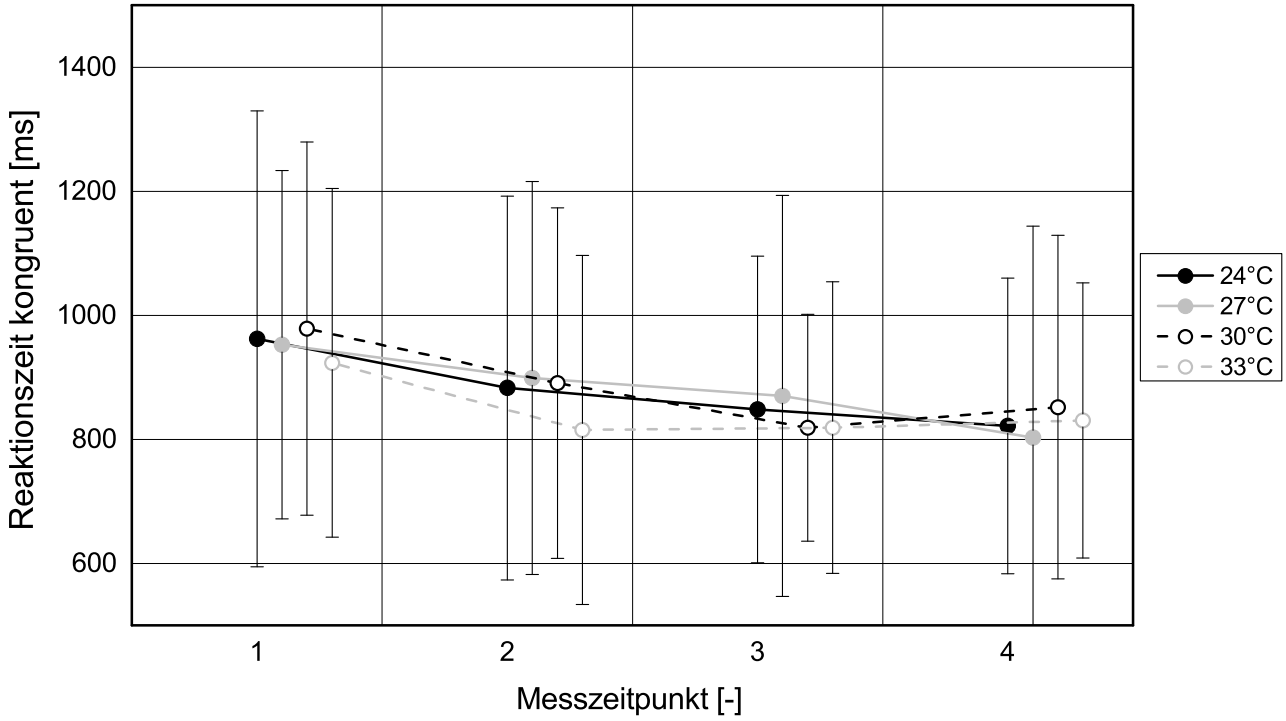


Bild F-65 Reaktionszeit der kongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

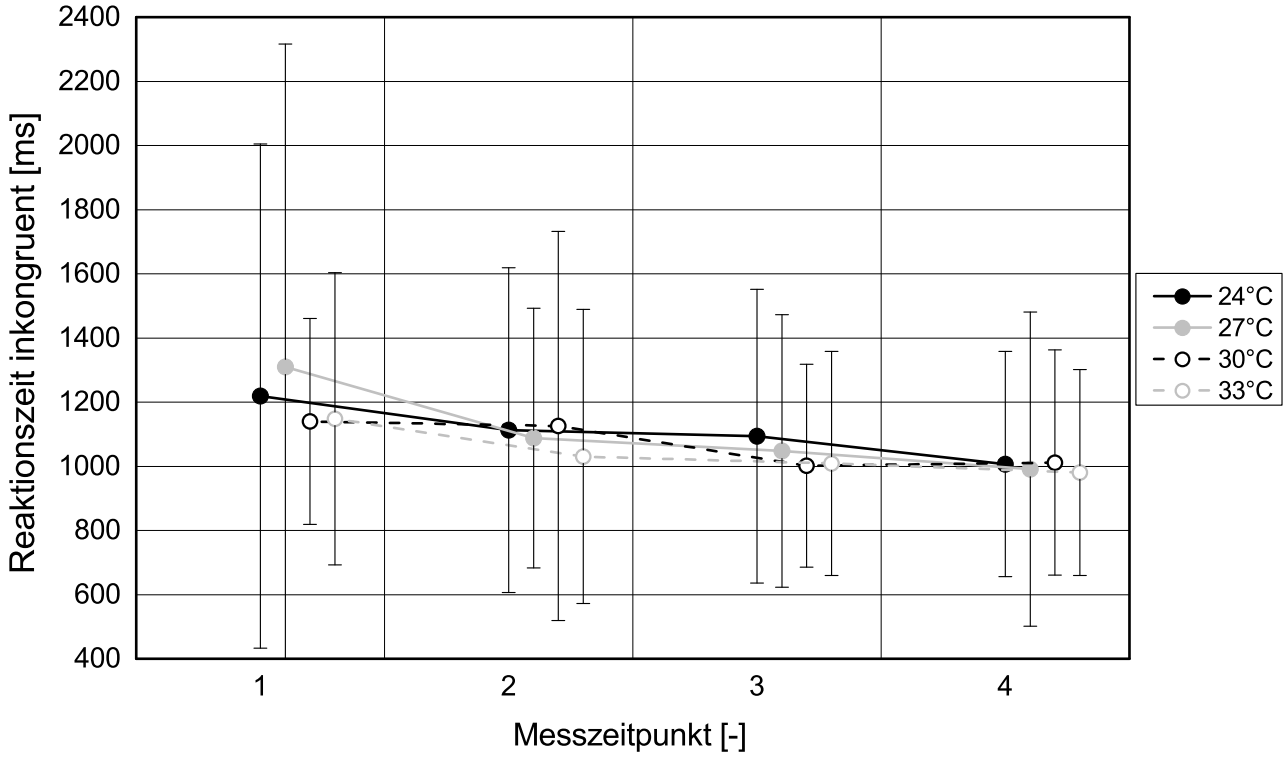


Bild F-66 Reaktionszeit der inkongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

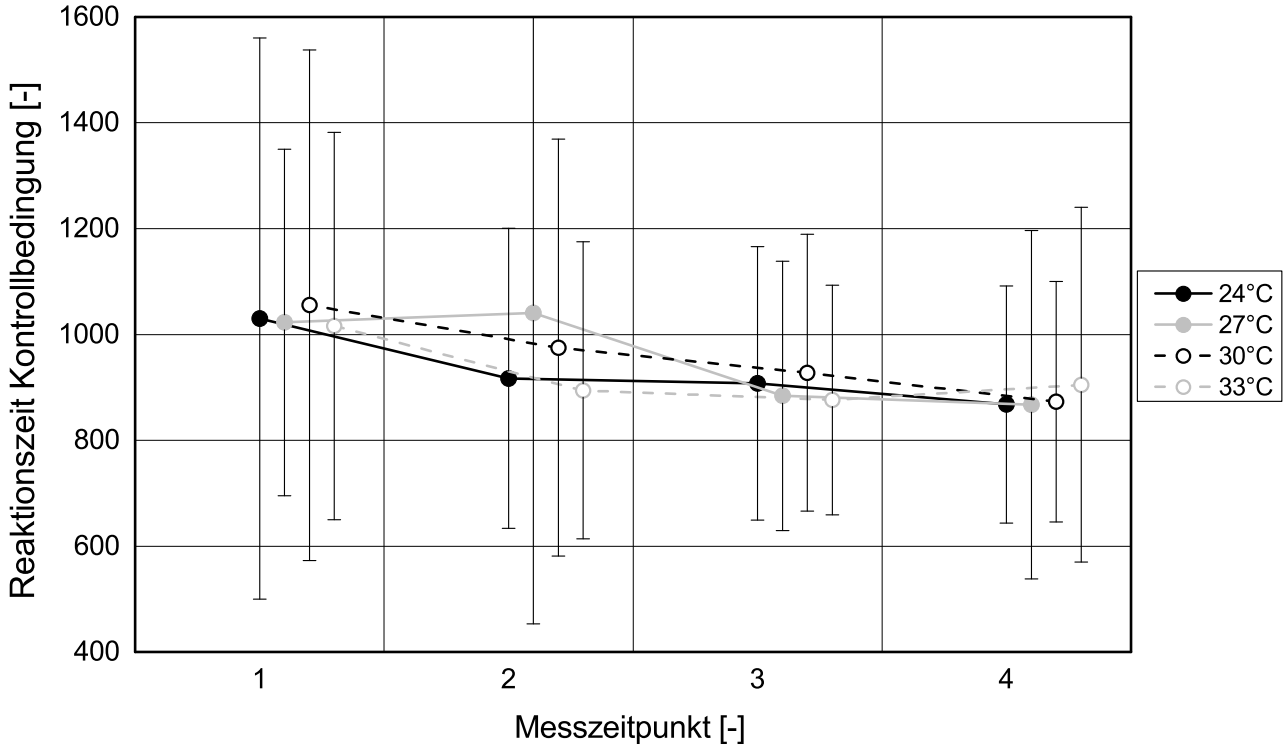


Bild F-67 Reaktionszeit der Kontrollbedingung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

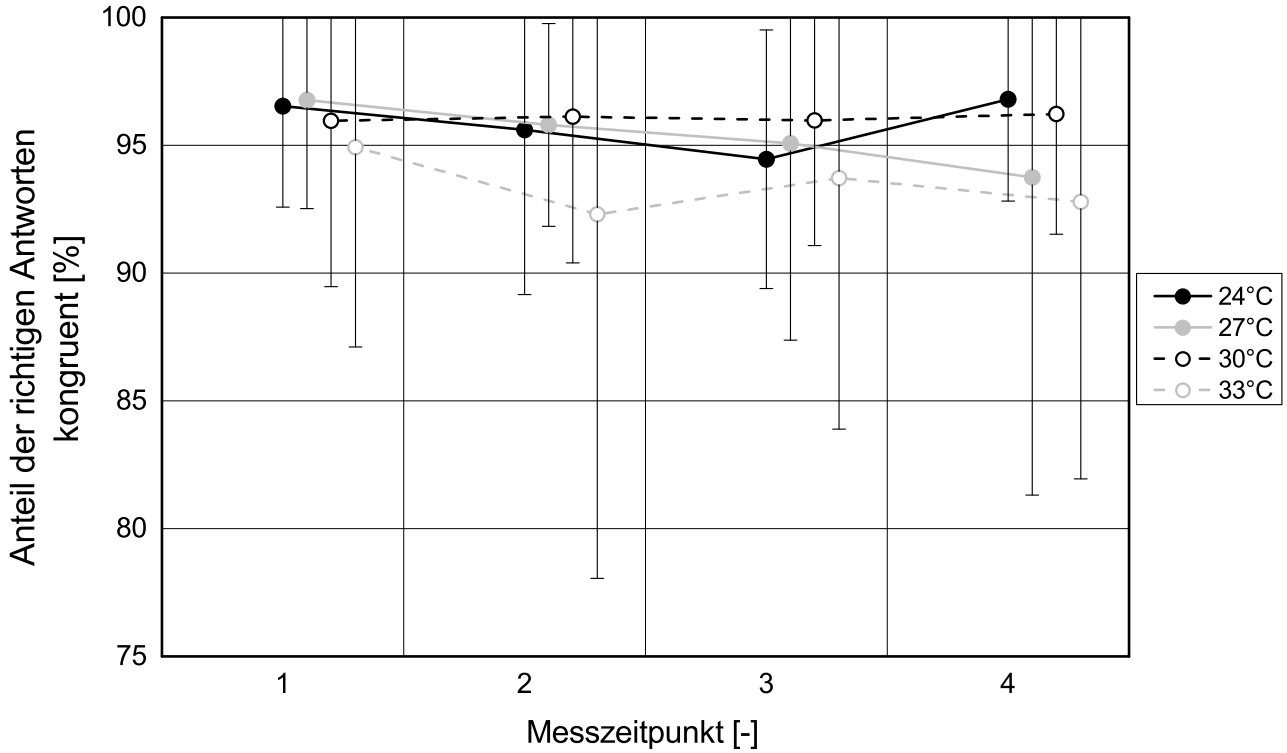


Bild F-68 Anteil der richtigen Antworten der kongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

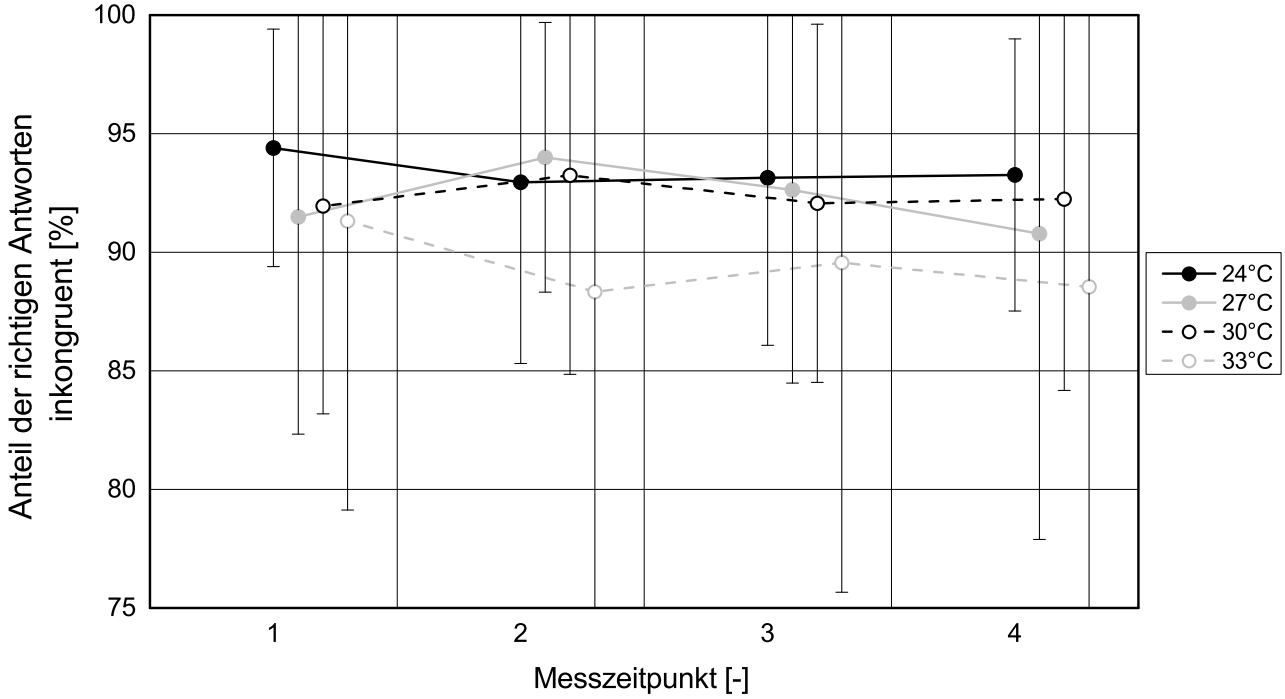


Bild F-69 Anteil der richtigen Antworten der inkongruenten Kombinationen über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

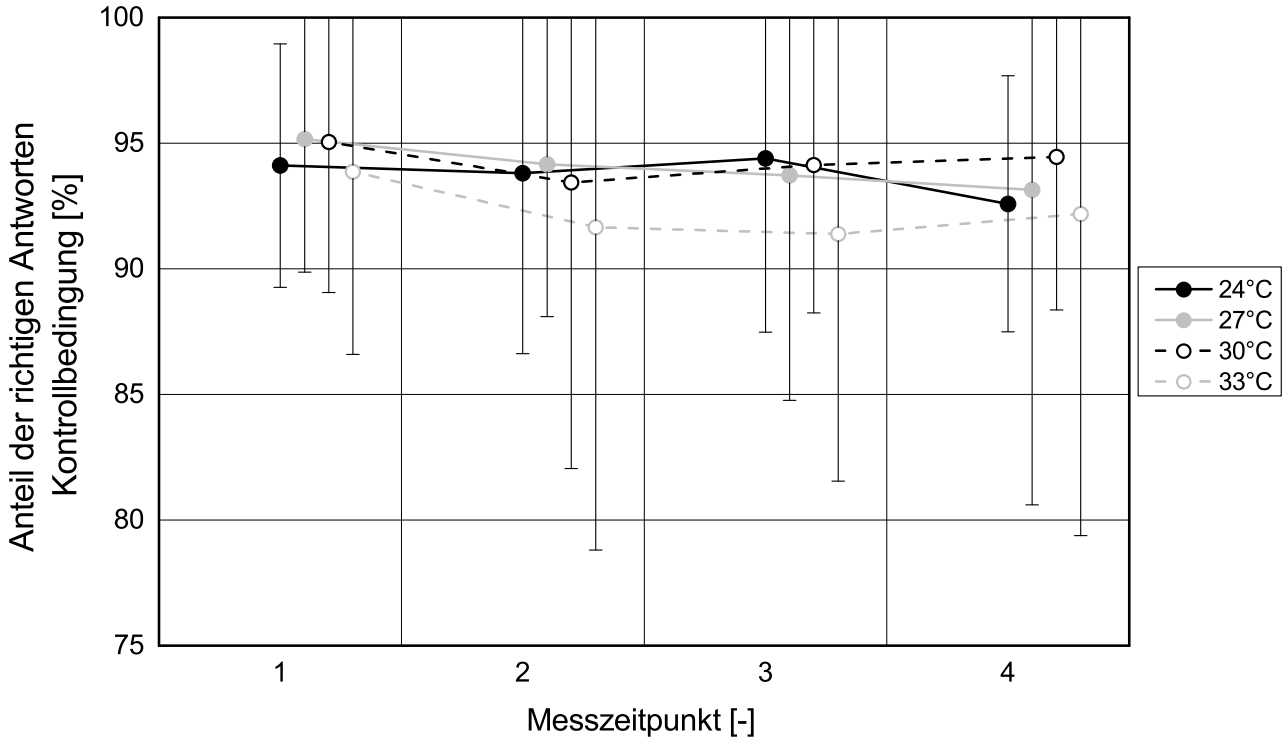


Bild F-70 Anteil der richtigen Antworten der Kontrollbedingung über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

Attention Network Test

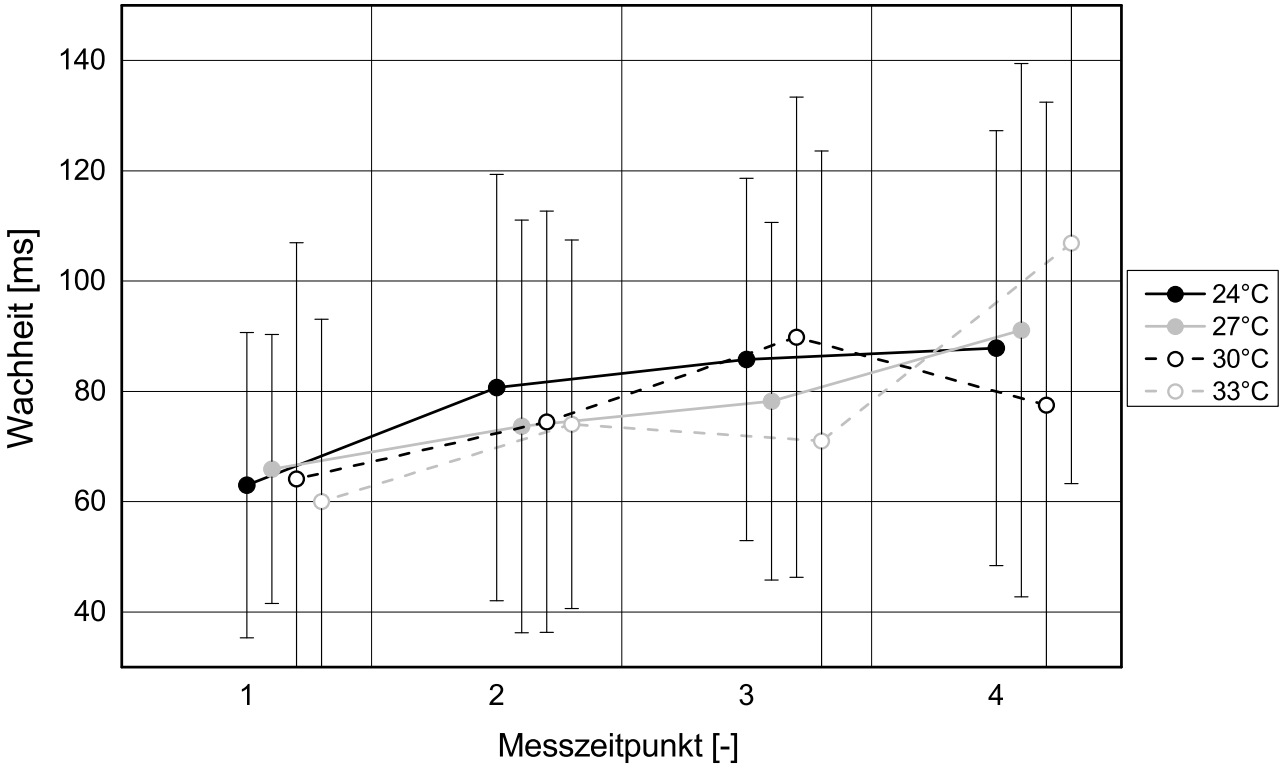


Bild F-71 Verlauf der Wachheit, gemessen als Reaktionszeit, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

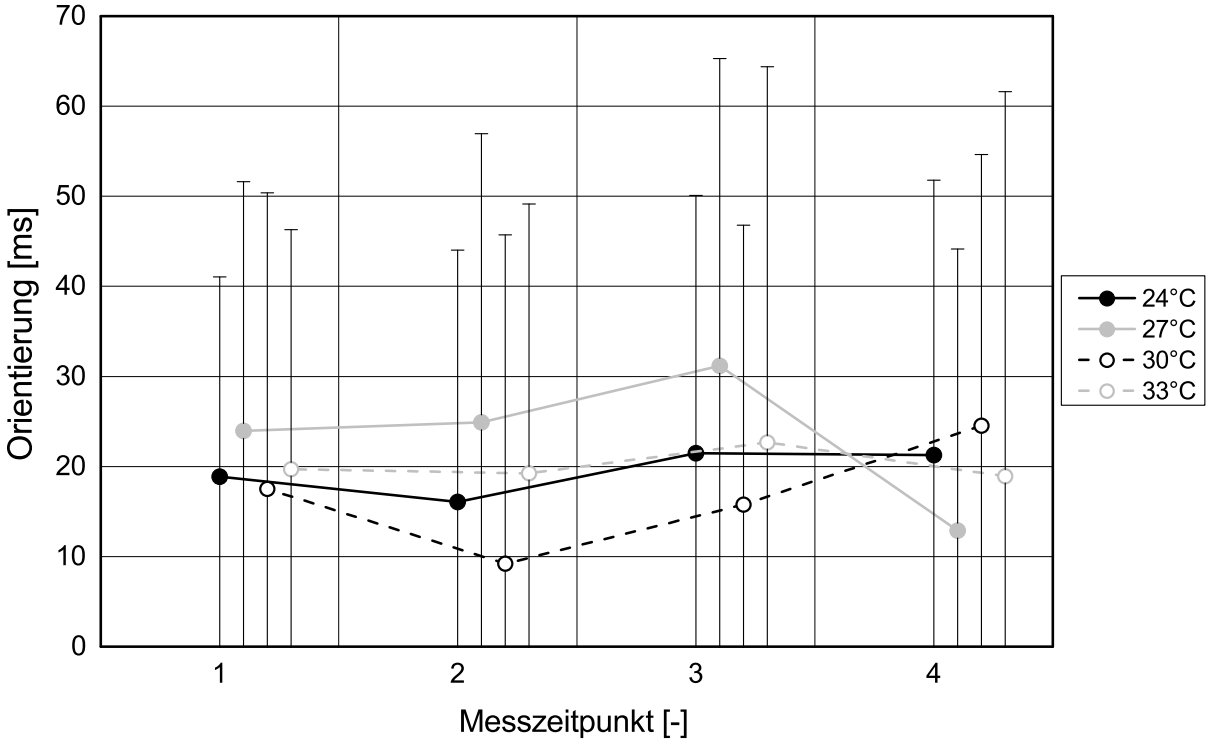


Bild F-72 Verlauf der Orientierung, gemessen als Reaktionszeit, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

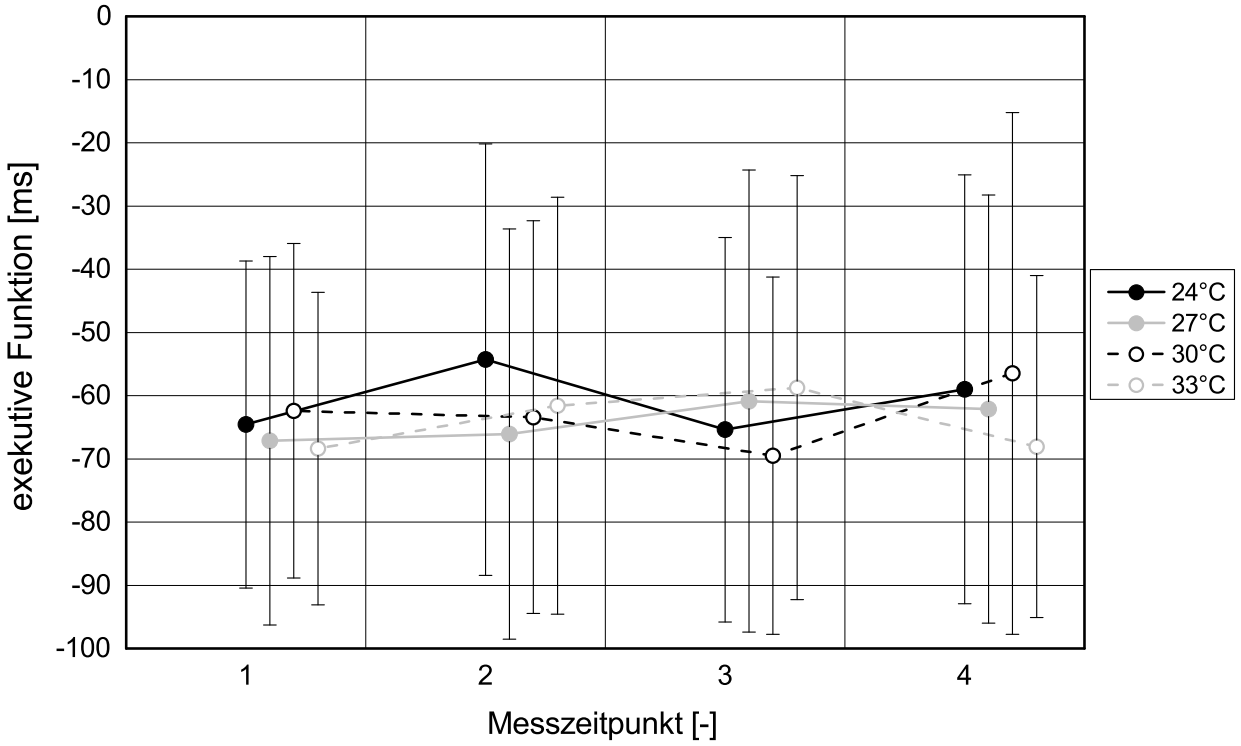


Bild F-73 Exekutive Funktion, gemessen als Reaktionszeit, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

N-Back Test

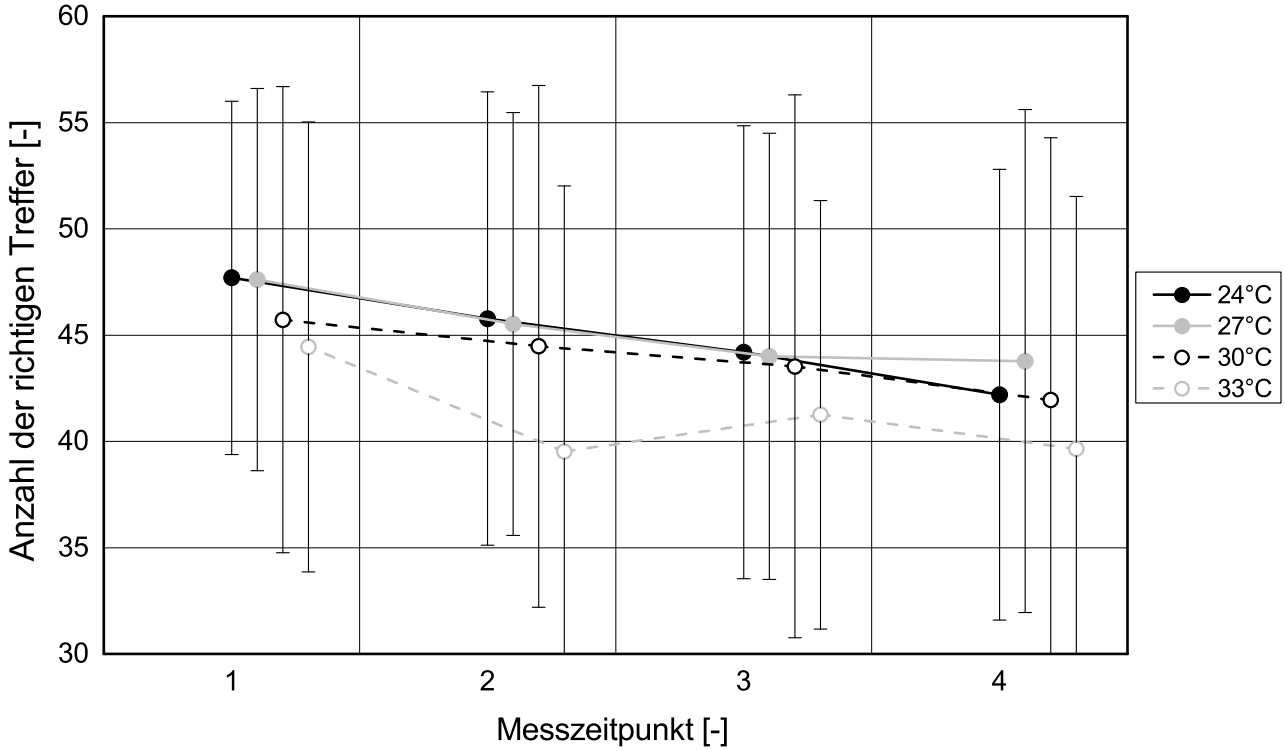


Bild F-74 Anzahl der richtigen Treffer über alle Stufen von N, über die Zeit in Abhängigkeit von der Raumtemperatur.

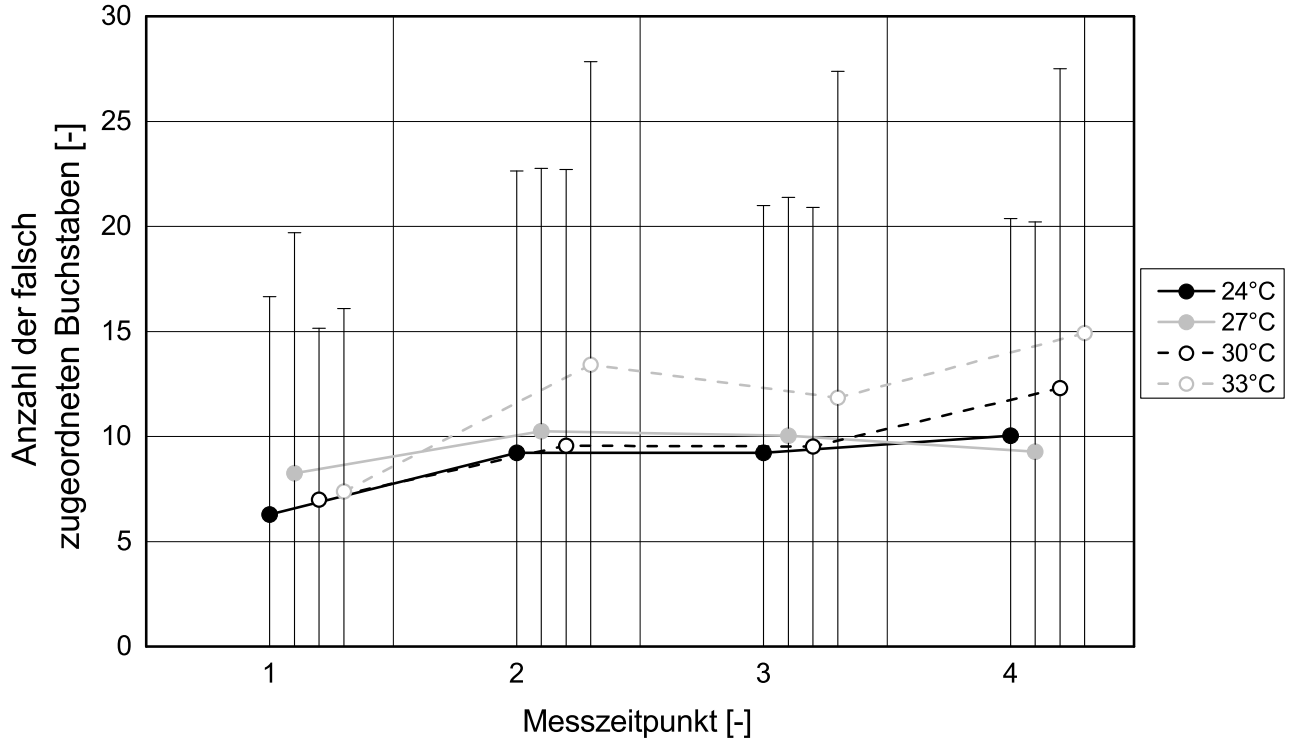


Bild F-75 Anzahl der falsch zugeordneten Buchstaben über die Zeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

Dual N-Back Test

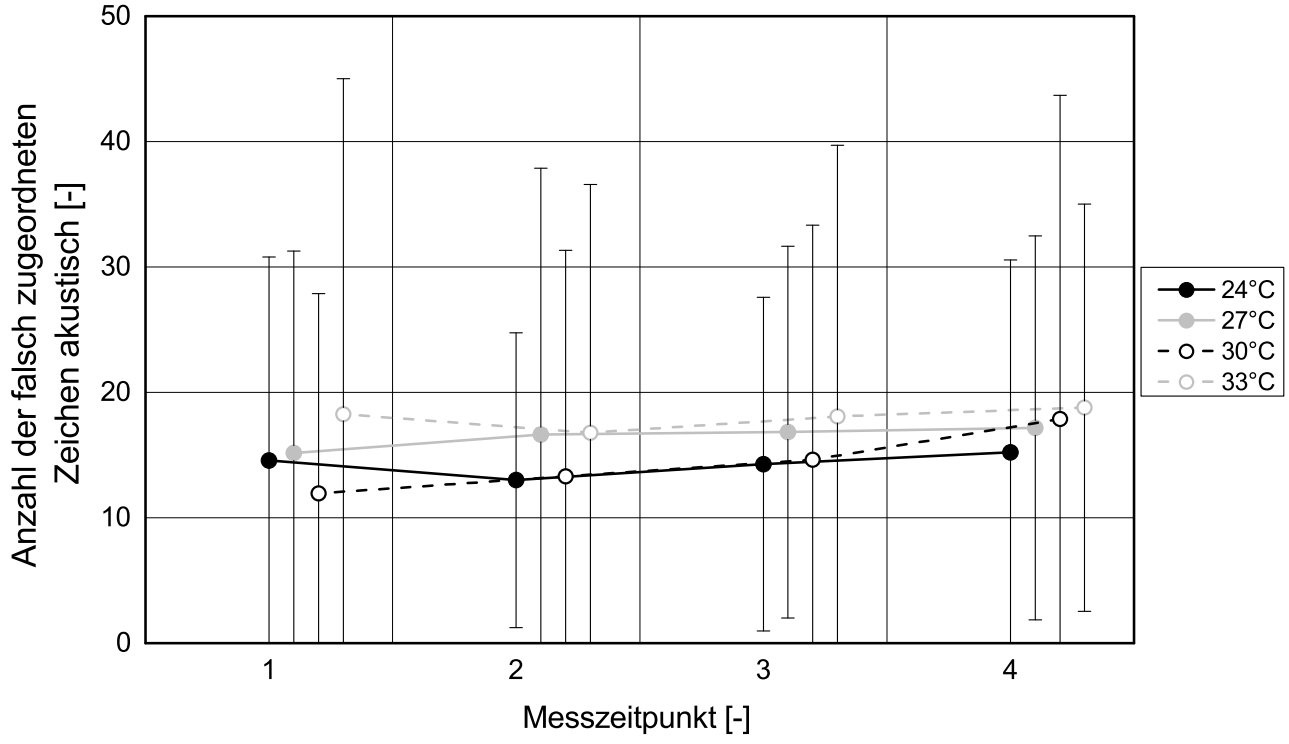


Bild F-76 Anzahl der falsch zugeordneten, akustisch dargebotenen Zeichen über die Zeit in Abhängigkeit der Temperatur

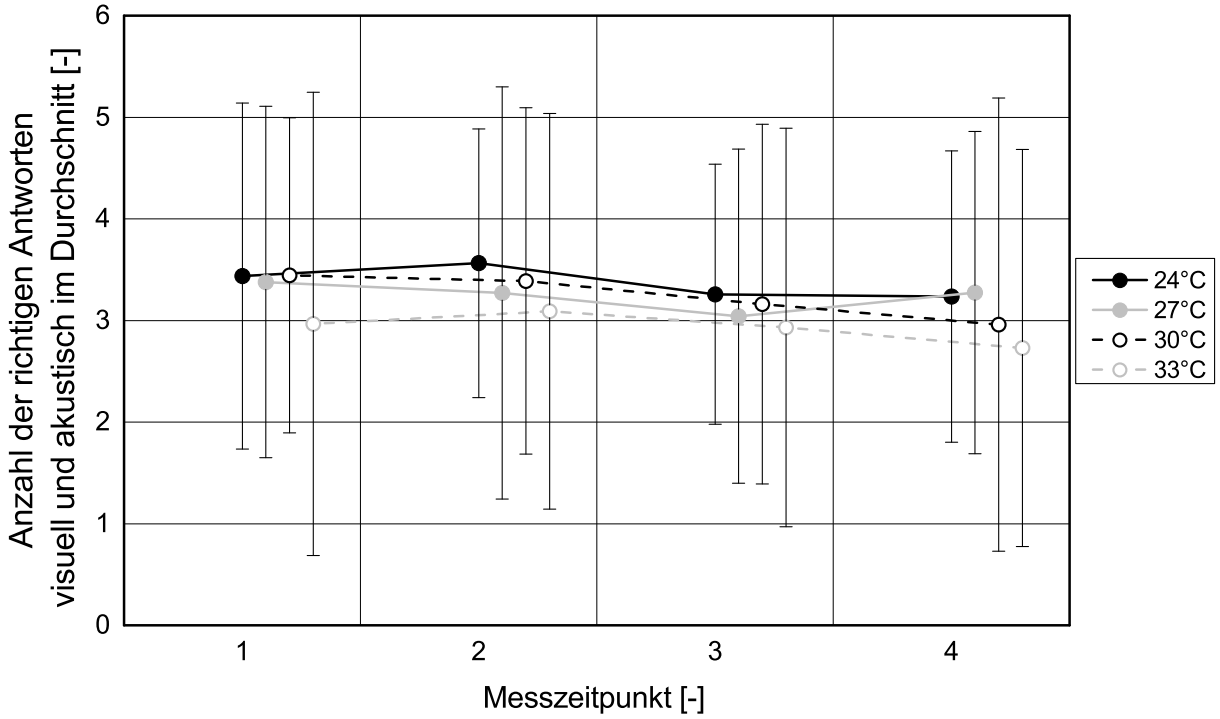


Bild F-77 Anzahl der im Durchschnitt richtigen Antworten je Durchgang, visuell und akustisch zusammengefasst, über die Zeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

KLT

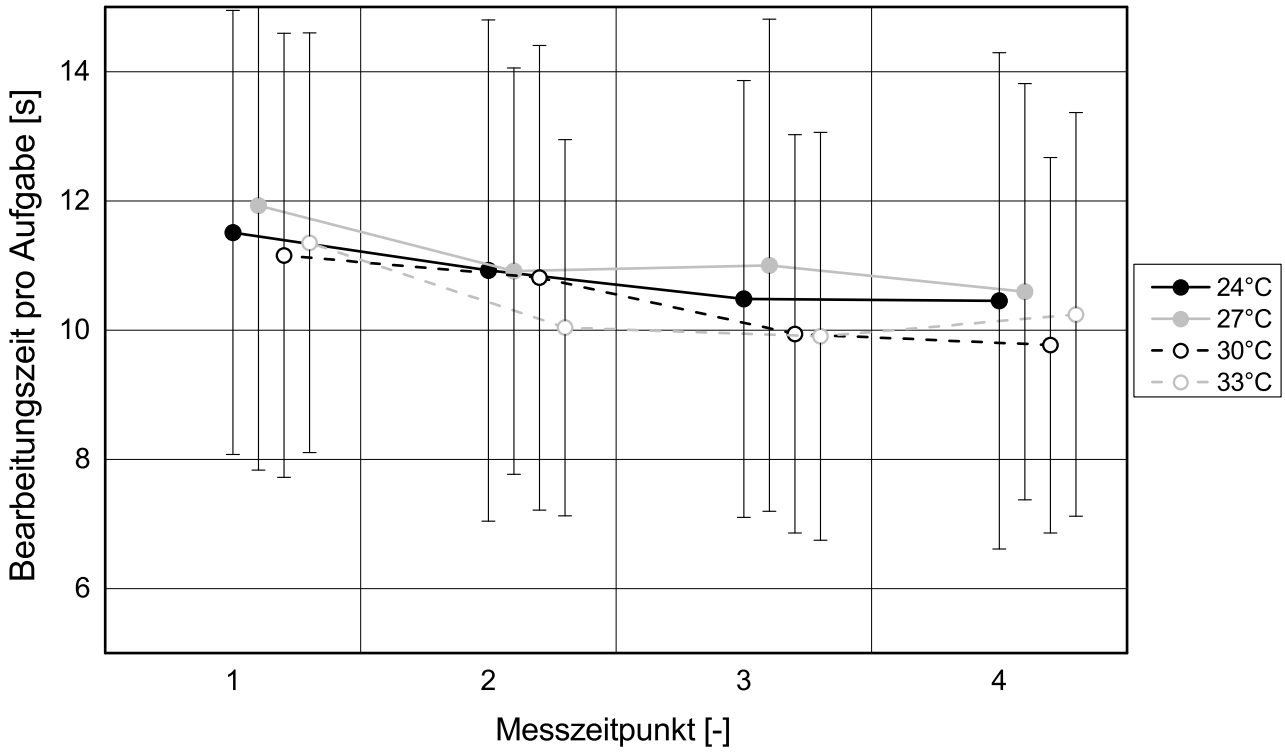


Bild F-78 Durchschnittliche Bearbeitungszeit pro Aufgabe über die Zeit in Abhängigkeit von der Temperatur.

Übersicht über die Ergebnisse der Moderatoranalyse

Tabelle F-6 Ergebnisse der Moderatoranalyse zur individuellen Selbstkontrollfähigkeit.

Variable	Niedrige Selbstkontrollfähigkeit	Hohe Selbstkontrollfähigkeit	Interpretation
ANT alerting	F=0,652; p=0,585; η^2=0,121	F=1,923; p=0,140; η^2=0,032	Bei den meisten Variablen ist der Haupteffekt der Gruppe mit hoher Selbstkontrollfähigkeit signifikant. Allerdings ist kein konsistenter Zusammenhang zwischen den einzelnen Temperaturen zu erkennen. In der Gruppe mit hoher Selbstkontrolle verändern sich die Ergebnisse mit zunehmender Temperatur wechselhaft, während bei der niedrigen Selbstkontrollfähigkeit ein langsamer, aber nicht signifikanter Abfall mit steigender Temperatur festzustellen ist.
ANT orienting	F=2,101; p=0,110; η^2=0,095	F=0,711; p=0,551; η^2=0,048	
Dual N TotalFA A	F=0,155; p=0,181; η^2=0,083	F=5,400; p=0,017; η^2=0,278	
Dual N N=1 mean latency	F=0,195; p=0,439; η^2=0,044	F=3,551; p=0,054; η^2=0,202	
Dual N N=2 FA V	F=1,087; p=0,342; η^2=0,052	F=3,001; p=0,041; η^2=0,177	
Dual N N=2 FA A	F=0,822; p=0,487; η^2=0,039	F=4,109; p=0,043; η^2=0,227	
KLT latency	F=0,706; p=0,496; η^2=0,034	F=3,874; p=0,030; η^2=0,217	
N-Back N=1 latency	F=1,519; p=0,233; η^2=0,071	F=2,232; p=0,099; η^2=0,138	
PRT percent target	F=1,788; p=0,159; η^2=0,082	F=1,414; p=0,252; η^2=0,092	
Stroop congruent latency	F=1,882; p=0,142; η^2=0,086	F=1,575; p=0,229; η^2=0,101	

Tabelle F-7 Ergebnisse der Moderatoranylse des Persönlichkeitsmerkmals Extraversion.

Variable	Niedrige Extraversion	Hohe Extraversion	Interpretation
Digit Span fML	F=2,372; p=0,095; η^2=0,111	F=2,491; p=0,079; η^2=0,142	Der Vergleich der Mittelwerte in den einzelnen Gruppen lieferte kein konsistentes Ergebnis. Der Einfluss dieses Moderators bleibt unklar.
Digit Span fMS	F=2,759; p=0,067; η^2=0,127	F=3,261; p=0,030; η^2=0,179	
Digit Span fLatency	F=2,494; p=0,069; η^2=0,116	F=3,293; p=0,029; η^2=0,180	
Digit Span bLatency	F=5,401; p=0,002; η^2=0,221	F=1,043; p=0,383; η^2=0,065	
Dual N N=1 FA A	F=2,065; p=0,146; η^2=0,098	F=3,013; p=0,101; η^2=0,167	
NBack N=3 latency	F=1,626; p=0,193; η^2=0,079	F=0,960; p=0,385; η^2=0,060	

Tabelle F-8 Ergebnisse der Moderatoranalyse für die emotionale Stabilität.

Variable	Niedrige Emotionale Stabilität	Hohe Emotionale Stabilität	Interpretation
ANT orienting	F=2,113; p=0,131; η^2=0,091	F=0,992; p=0,407; η^2=0,071	Bei diesem Moderator ergaben sich bei Betrachtung der einzelnen Temperaturen im Vergleich zueinander keine sinnvollen Unterscheidungen. Lediglich beim Risky Gains Task konnte beobachtet werden, dass in der Gruppe mit niedriger emotionaler Stabilität keine Unterschiede bei der Aufgabe auftraten, in der Gruppe mit hoher emtionaler Stabilität traten Unterschiede dahingehend auf, dass in der 30°C-Bedingung am wenigsten riskante Entscheidungen getroffen wurden. Beim Stroop-Test ließ sich wiederum kein konsistentes Muster finden.
DigitSpan bLatency	F=2,592; p=0,077; η^2=0,110	F=3,184; p=0,034; η^2=0,197	
Dual N Total FA	F=4,309; p=0,008; η^2=0,170	F=2,274; p=0,134; η^2=0,149	
Dual N N=0 mean latency	F=1,406; p=0,256; η^2=0,063	F=1,048; p=0,350; η^2=0,075	
Dual N N=1 Hits V	F=2,159; p=0,122; η^2=0,093	F=2,871; p=0,081; η^2=0,181	
Dual N N=1 mean latency	F=3,553; p=0,019; η^2=0,145	F=1,368; p=0,267; η^2=0,095	
Dual N N=2 Hits A	F=3,171; p=0,045; η^2=0,131	F=1,321; p=0,281; η^2=0,092	
Dual N N=2 FA A	F=5,579; p=0,012; η^2=0,210	F=1,279; p=0,295; η^2=0,090	
Dual N N=2 mean latency	F=5,791; p0=0,004; η^2=0,216	F=1,578; p=0,229; η^2=0,108	
NBack Total FA	F=0,638; p=0,488; η^2=0,029	F=3,545; p=0,063; η^2=0,214	
NBack N=0 latency	F=2,130; p=0,123; η^2=0,092	F=2,180; p=0,155; η^2=0,144	
NBack N=2 Hits	F=3,005; p=0,037; η^2=0,125	F=5,599; p=0,003; η^2=0,301	
NBack N=2 FA	F=1,151; p=0,328; η^2=0,052	F=2,329; p=0,134; η^2=0,152	
NBack N=2 latency	F=1,605; p=0,208; η^2=0,071	F=0,770; p=0,481; η^2=0,056	
RGT win 20	F=0,901; p=0,415; η^2=0,041	F=3,094; p=0,038; η^2=0,192	
RGT win 40	F=0,925; p=0,411; η^2=0,042	F=2,230; p=0,100; η^2=0,146	
RGT win 80	F=1,542; p=0,229; η^2=0,068	F=4,382; p=0,009; η^2=0,252	

RGT risky choice 40	F=0,901; p=0,415; η^2=0,041	F=3,094; p=0,038; η^2=0,192	
RGT risky choice 80	F=1,471; p=0,243; η^2=0,065	F=4,528; p=0,008; η^2=0,258	
RGT lose 40	F=1,094; p=0,348; η^2=0,050	F=2,955; p=0,075; η^2=0,185	
RGT lose 80	F=1,223; p=0,303; η^2=0,055	F=4,750; p=0,006; η^2=0,268	
SRT max latency	F=1,972; p=0,157; η^2=0,086	F=0,941; p=0,365; η^2=0,067	
Stroop congruent latency	F=1,140; p=0,340; η^2=0,052	F=2,539; p=0,070; η^2=0,163	
Stroop incongruent latency	F=1,841; p=0,169; η^2=0,081	F=1,818; p=0,183; η^2=0,123	
Stroop congruent correct	F=0,204; p=0,893; η^2=0,010	F=3,546; p=0,071; η^2=0,214	
Stroop incongruent correct	F=2,853; p=0,065; η^2=0,120	F=2,929; p=0,097; η^2=0,184	
Stroop control correct	F=0,778; p=0,459; η^2=0,036	F=2,644; p=0,113; η^2=0,169	

Tabelle F-9 Ergebnisse der Moderatoranalyse hinsichtlich der Furcht vor Misserfolg.

Variable	Niedrige Furcht vor Misserfolg	Große Furcht vor Misserfolg	Interpretation
ANT conflict	F=1,126; p=0,347; η^2=0,062	F=3,297; p=0,028; η^2=0,162	Bei den meisten Aufgaben treten Unterschiede in der Gruppe mit großer Furcht vor Misserfolg auf. Auch hier zeigt sich in den einzelnen Aufgaben kein durchgehendes Muster der Beeinflussung.
Digit Span fML	F=1,967; p=0,148; η^2=0,104	F=3,496; p=0,022; η^2=0,171	
Digit Span fMS	F=3,007; p=0,057; η^2=0,150	F=3,570; p=0,020; η^2=0,174	
Digit Span fLatency	F=3,951; p=0,013; η^2=0,013	F=1,436; p=0,243; η^2=0,078	
Digit Span bMS	F=0,628; p=0,521; η^2=0,036	F=9,909; p=0,000; η^2=0,368	
Dual N N=1 mena latency	F=0,794; p=0,503; η^2=0,045	F=3,408; p=0,048; η^2=0,167	
Dual N N=2 Hits A	F=0,365; p=0,779; η^2=0,021	F=4,024; p=0,023; η^2=0,191	
Dual N N=3 Hits V	F=0,962; p=0,418; η^2=0,054	F=3,578; p=0,037; η^2=0,174	
NBack N=2 latency	F=1,346; p=0,270; η^2=0,073	F=1,075; p=0,368; η^2=0,059	
SRT min latency	F=1,617; p=0,210; η^2=0,037	F=1,051; p=0,350; η^2=0,058	
Stroop congruent latency	F=2,101; p=0,112; η^2=0,110	F=1,218; p=0,313; η^2=0,067	

Tabelle F-10 Ergebnisse der Moderatoranalyse hinsichtlich des Wochentags.

Variable	Wochenanfang	Wochenende	Interpretation
Digit Span fTE_ML	F=3,500; p=0,024; η^2=0,200	F=8,259; p=0,000; η^2=0,371	Auffallend durchgängig wurde hier die Rückwärts-Variante des Zahlenspannentests beeinflusst. Beim Vergleich der einzelnen Mittelwerte zeigte sich dass Unterschiede hin zum Wochenende meist zwischen 24 und 33°C auftraten, die am Wochenanfang nicht auftraten.
Digit Span bTE_ML	F=0,665; p=0,584; η^2=0,045	F=3,176; p=0,034; η^2=0,185	
Digit Span bML	F=0,706; p=0,554; η^2=0,048	F=5,683; p=0,002; η^2=0,289	
Digit Span bTE_TT	F=1,143; p=0,343; η^2=0,075	F=1,385; p=0,261; η^2=0,090	
Digit Span bMS	F=0,530; p=0,664; η^2=0,036	F=5,737; p=0,002; η^2=0,291	
Digit Span bLatency	F=3,779; p=0,017; η^2=0,213	F=3,236; p=0,054; η^2=0,188	
Dual N Total FA A	F=3,182; p=0,034; η^2=0,185	F=2,125; p=0,161; η^2=0,132	
KLT latency	F=5,049; p=0,004; η^2=0,265	F=0,356; p=0,655; η^2=0,025	
NBack N=2 latency	F=2,242; p=0,128; η^2=0,138	F=1,324; p=0,279; η^2=0,086	
NBack N=3 FA	F=0,553; p=0,649; η^2=0,038	F=3,571; p=0,044; η^2=0,203	
Stroop congruent latency	F=2,462; p=0,103; η^2=0,150	F=2,447; p=0,096; η^2=0,149	
Stroop control latency	F=1,318; p=0,284; η^2=0,025	F=1,891; p=0,174; η^2=0,119	

Lebenslauf

Name:	Susanne Urlaub
Geburtsort:	Würzburg
Geburtsdatum:	05.02.1983
Adresse:	Neckarstrasse 164 70190 Stuttgart
Telefon:	0174-9868941
E-Mail:	susanne_urlaub@web.de

Ausbildung:

1989 – 1993	Grundschule Güntersleben
1993 – 2002	Siebold-Gymnasium Würzburg
2002 – 2004	Studium an der Fachhochschule Ansbach Studiengang Betriebswirtschaftslehre
2004 – 2009	Studium an der Universität Stuttgart Diplom-Studiengang „Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft“
2009	Diplomarbeit am Fraunhofer-Institut für Bauphysik „Einflussfaktoren auf die Leistungfähigkeit bei Büroarbeit“

Berufliche Tätigkeiten:

2009 – heute	Akademische Mitarbeiterin an der Universität Stuttgart, Lehrstuhl für Bauphysik

Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit selbständig verfasst habe und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel und Quellen verwendet habe.

Stuttgart, Juli 2015

_____

Susanne Urlaub