



Abschlussbericht des Bayerischen Forschungsverbunds

Gesunder Umgang mit digitalen Technologien und Medien (ForDigitHealth)

Juni 2019 – Mai 2023

Universität Augsburg
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Ludwig-Maximilians-Universität München
Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Stand:
31.05.2023

Laufzeit:
01.06.2019 – 31.05.2023
Kostenneutrale Verlängerung bis 31.12.2023

Für den Verbund:
Prof. Dr. Elisabeth André, Universität Augsburg
Prof. Dr. Nicolas Rohleder, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Gefördert durch:

Bayerisches Staatsministerium für
Wissenschaft und Kunst



Impressum und Kontakt

Herausgegeben vom Bayerischen Forschungsverbund „Gesunder Umgang mit digitalen Technologien und Medien“ (ForDigitHealth)

Lizenz

Die Inhalte des Berichts sind unter der Lizenz [CC BY-NC-SA 4.0](#) unter dem Verbund veröffentlicht, sofern nicht anderweitig (z.B. in Bildunterschriften) gekennzeichnet.

Kontakt

Geschäftsführung
Sabine Toussaint, M.A.
sabine.toussaint@mrm.uni-augsburg.de

Universität Augsburg
Verbundbüro Bayerischer Forschungsverbünde
Geschäftsstelle ForDigitHealth
Universitätsstraße 6a
86159 Augsburg

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|------------|
| A. Über den Verbund | 5 |
| 1. Einleitung..... | 5 |
| 2. Ergebnisse des interdisziplinären Arbeitsprozesses im Verbund..... | 7 |
| 3. Qualifizierungsarbeiten | 31 |
| 4. Wissens- und Technologietransfer & Wissenschaftskommunikation..... | 32 |
| 5. Ausblick..... | 39 |
| 6. Literatur | 39 |
| B. Über die elf Teilprojekte | 43 |
| A01 – Bewältigung von digitalem Stress am Arbeitsplatz | 43 |
| A02 – Digitaler Stress im Medienalltag | 55 |
| A03 – Digitaler Stress in den Medien | 65 |
| B04 – Psychologische Determinanten und biologische Stressreaktionsmuster bei digitalem Stress | 79 |
| B05 – Identifikation biomedizinischer Folgen von DTM-assoziierten Belastungen am Arbeitsplatz..... | 92 |
| C06 – Eine auf digitalen Stress bezogene Medienkompetenz | 106 |
| C07 – Ansteckungspotenziale von digitalem Stress und Einfluss auf die Nutzung digitaler Technologien | 118 |
| C08 – Digital unterstütztes Stress-Coping | 130 |
| D09 – Interaktive Personalisierung von aufmerksamen, stresssensiblen und gesundheitsförderlichen KI-Komponenten in multimodalen Systemen | 144 |
| D10 – Menschzentrierte Entwicklungsprozesse für digitale Technologien zur Förderung der Gesundheit | 158 |
| D11 – Optimierung von Apps zur Stärkung der psychischen Gesundheit..... | 170 |
| C. Anhang..... | 184 |
| 1. Ausgewählte Agenden der Verbundtreffen | 184 |
| 2. Liste von Keynotes der Mitglieder..... | 193 |
| 3. Programm der Abschlussveranstaltung | 196 |
| 4. Entwurf von Empfehlungen – ForDigitHealth – Mögliche Open-Science-Praktiken | 197 |

Glossar

| | |
|---------|--|
| AP | Arbeitspaket |
| APGs | Apps zur Förderung der psychischen Gesundheit |
| AT | Arbeitstreffen |
| A01-D11 | Bezeichnung eines Einzelprojekts zusammengesetzt aus Buchstaben des Clusters und Nummer des Projekts |
| bidt | Bayerisches Forschungsinstitut für digitale Transformation |
| DTM | Digitale Technologien und Medien |
| GS | Geschäftsstelle |
| HHNA | Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse |
| HRV | Herzratenvariabilität |
| IT | Informationstechnologie |
| KI | Künstliche Intelligenz |
| MA | Mitarbeiter*innen |
| MV | Mitgliederversammlung |
| Pbn | Proband*innen |
| PI | Principal Investigators |
| Q1-Q4 | Querschnittsthema 1-4 |
| SFB | Sonderforschungsbereich |
| TP | Teilprojekt |
| WI | Wirtschaftsinformatik |
| WMA | Wissenschaftliche Mitarbeitende |

A. Über den Verbund

1. Einleitung

Die fortschreitende Digitalisierung der Welt hat tiefgreifende Auswirkungen auf das menschliche Leben, die sich im Privaten ebenso wie im Arbeitsleben manifestieren. Die in Reaktion auf die Corona-Pandemie notwendig gewordene Verlagerung des Arbeits- sowie vieler Aspekte des Privatlebens in die virtuelle Welt hat aufgezeigt, dass die Digitalisierung ein notwendiger und nützlicher, mitunter lebensrettender Prozess sein kann, welcher geholfen hat, Arbeitsprozesse beizubehalten und es Menschen ermöglicht hat, wichtige private Kontakte aufrechtzuerhalten. Ebenso deutlich haben die Pandemie und das plötzlich notwendig gewordene Umschwenken auf digitale Formate gezeigt, welche zum Teil signifikanten Schwächen die Digitalisierung (noch) hat, und welche psychologischen Auswirkungen zum Beispiel fehlerhafte oder nicht zuverlässig funktionierende Technologie auf das menschliche Leben und Erleben haben kann.

Mit genau diesen Zusammenhängen, nämlich den potentiellen gesundheitlichen Belastungen, aber auch den potentiell positiven Effekten digitaler Technologien und Medien beschäftigte sich der Forschungsverbund ForDigitHealth. Obwohl der Forschungsverbund vor Beginn der Corona-Pandemie beantragt und bewilligt wurde, zeigt gerade die pandemiebedingte erhöhte Bedeutung der Digitalisierung in aller Deutlichkeit die gesellschaftliche Relevanz der im Verbund untersuchten Inhalte.

Der Forschungsverbund ForDigitHealth besteht aus vier übergeordneten Projektclustern mit intensiven Quervernetzungen. Jedes Cluster umfasst zwei bis drei Teilprojekte, welche von einem Team aus PIs und wissenschaftlichen Mitarbeitenden geleitet werden. Der intensive Austausch aller Partner im Rahmen von vier Querschnittsprojekten lief über die gesamte Verbundlaufzeit. Diese befassen sich mit der Theoriebildung zu digitalem Stress (Q1), der Entwicklung von Erfassungsmethoden für digitalen Stress (Q2), Aspekten von Diversity (Q3) und Ethik, Recht und Datenschutz (Q4). In der zweiten Verbundlaufzeit wurden die bisherigen Querschnittsprojekte um ein weiteres Querschnittsprojekt (Q5) ergänzt, dessen Fokus auf der Intervention und Bewältigung von digitalem Stress liegt.

Während mehr als die Hälfte des ersten Berichtszeitraums in die Zeit der Corona-Pandemie fiel, war der zweite Berichtszeitraum nur noch wenig durch die Corona-Pandemie beeinträchtigt. So konnten u.a. die Arbeitstreffen wieder vor Ort stattfinden, was sich förderlich auf die Vernetzung innerhalb des Verbundes auswirkte. Aus der Zwischenevaluierung im Oktober 2021 wurden wertvolle Hinweise der Gutachter*innen für die zweite Hälfte der Verbundlaufzeit aufgegriffen und umgesetzt. So konnten weitere Synergien zwischen Teilprojekten genutzt werden, um die gemeinsame Arbeit auf der erarbeiteten theoretischen Basis zu Distress und Eustress auf Intervention und Implementierung auszurichten.

Ein zentraler Aspekt war die Etablierung eines empirisch validierten menschenzentrierten Entwicklungsprozesses (Teilprojekt D10), der in verschiedenen praktischen Anwendungsszenarien realisiert wurde. Dadurch wurde sichergestellt, dass das Wohlbefinden der Endnutzer*innen explizit im Mittelpunkt der Technologieentwicklung steht. Ergänzt wurde der methodische Ansatz durch eine Suite von Open Source Werkzeugen zur Erfassung und Analyse von stressrelevanten multimodalen Verhaltensmerkmalen (TP D09). Diese kamen u.a. bei der Implementierung von experimentellen Setups zur Erforschung von stressauslösenden Faktoren zum Einsatz, etwa bei der Untersuchung des Einflusses von Multitasking auf Stress (TP B04 und C06). Darüber hinaus wurde ihr Potential für die Entwicklung von Health-Behavior-Change-Support-Apps getestet, z.B. für die Implementierung eines App-Moduls zur Kontexterfassung (TP C08).

Das zentrale Ziel des Querschnittsthemas Q1 war es, eine verbundweite gemeinsame Definition von digitalem Stress zu erarbeiten. Zum Erreichen dieses Ziels wurde zunächst ein theoriebezo-

gener Wissenstransfer zwischen den im Verbund beteiligten Disziplinen angestoßen, in welchem zunächst die disziplinären Perspektiven auf digitalen Stress synthetisiert wurden. Hierbei wurde u.a. auch spezifische Konzepte von Stress und digitalem Stress im Rahmen der Mitglieder- versammlungen vermittelt. Abschließend wurde in verschiedenen Schritten und durch unterschiedliche Maßnahmen ein interdisziplinäres Verständnis von digitalem Stress, sowie eine Erweiterung eines Modells des digitalen Stresses erreicht. Hierbei wurden Hinweise aus der Zwischenevaluation aufgenommen und eine Inhaltsanalyse der im Zwischenbericht aufgeführten expliziten und impliziten Definitionen durchgeführt.

Auf dieser Grundlage entstand als zentrales Ergebnis dieses ersten Querschnittsprojekts die verbundweite gemeinsame Definition von digitalem Stress:

„Digitaler Stress ist Stress im Kontext von digitalen Technologien und Medien.

- Digitaler Stress ist der Prozess, in dem ein Individuum die Anforderungen aus dem Umgang mit digitalen Technologien und Medien (DTM) mit den verfügbaren Ressourcen zur Bewältigung ins Verhältnis setzt und eine Stressreaktion entstehen kann. Die Stressreaktion selbst kann physiologische, emotionale, kognitive und verhaltensbezogene Bestandteile haben und dabei sowohl kurzfristige Folgen für z.B. Verhalten, wie auch Langzeitfolgen, z.B. in Bezug auf Gesundheit implizieren.
- Die Anforderungen aus dem Umgang mit DTM können direkt oder indirekt sein, sie können aus dem individuellen Umgang mit DTM resultieren oder aus dem Umgang des Umfelds mit DTM. Die verfügbaren (kognitiven) Ressourcen des Individuums schließen spezifische Kompetenzen, wie beispielsweise auch die eigene Medienkompetenz mit ein.
- Der digitale Stress als Prozess kann bewusst oder unbewusst ablaufen. Welche Anforderungen als stressauslösend wahrgenommen und ob diese positiv (Eustress) oder negativ (Distress) bewertet werden, ist subjektiv je nach Situation, Kontext und Nutzer*in (z. B. KI, Kommunikationslast, Alter) verschieden. Digital gestresste Personen schreiben diesen zumeist als belastend wahrgenommenen Technikanforderungen, Medienpraktiken und Nutzungskontexten zu. (Digitaler) Stress kann subjektiv berichtet, von außen beobachtet und/oder physiologisch gemessen werden.“

Das primäre Ziel des Querschnittsthemas Q2 bestand darin, vorhandenes Wissen zur Erfassung digitalen Stresses zusammenzutragen, zu vermitteln und weiterzuentwickeln. Gemäß den Empfehlungen der Gutachter*innen wurden Synergien zwischen Teilprojekten genutzt, um Messinstrumente gemeinsam zu validieren bzw. weiterzuentwickeln. So kam der von TP D09 entwickelte Pupillometrie-Sensor bei der Implementierung einer Pilotstudie mit TP B04 zum Einsatz, die auf das Potential von Pupillenveränderungen als Stressmarker hinwies. Die im Rahmen der Studie gewonnen Erkenntnisse flossen wiederum in die Weiterentwicklung des Pupillometrie-Sensors ein. Darüber hinaus wurde ein multimodaler Stressdatensatz (D09 und B04) für die Stressforschung zur Verfügung gestellt, auf dem maschinelle Lernmodelle als Benchmarks für die automatisierte Stresserkennung trainiert wurden.

Das Querschnittsthema Diversity (Q3) wurde entsprechend der Anregungen der Gutachter*innen in der zweiten Phase vertieft. Hierbei lag der Fokus auf der Betrachtung von Diversität als Kontext und Ausgangspunkt für digitalen Stress. Durch systematische Befragungen zu den Diversity-relevanten Variablen in den einzelnen Teilprojekten konnte der Erkenntnisstand über das digitale Stresserleben erweitert werden. Für diese Forschungsarbeiten waren die methodischen Hinweise von zwei etablierten Diversity-Forscher*innen (Prof. Dr. Corinna Bath, TU Braunschweig, aktuell Gastprofessorin an der Universität Augsburg und Prof. Dr. Bertolt Meyer, TU Chemnitz) höchst relevant. Diese Forscher*innen sensibilisierten die Verbundmitglieder für das Thema Diversity durch ihre Vorträge und anschließende Diskussionen.

Im Rahmen des Querschnittsthemas Q4 wurden die Bemühungen um Open Science verstärkt. Zentrales Ergebnis dieser Anstrengungen war die Erstellung eines Open-Science-Leitfadens, der eine Übersicht über mögliche Open-Science-Praktiken darstellte. Dieser Leitfaden wurde genutzt, um während eines Workshops die innerhalb der Teilprojekte bereits umgesetzten Open-Science-Praktiken zusammenzutragen und die in der zweiten Projektphase anzuwendenden Praktiken zu planen. Wertvolle Impulse erhielt der Verbund durch zwei Expertenvorträge zu Open Science (Prof. Dr. Felix Schönbrodt, Managing Director des Open-Science-Center der LMU München) und zu dem rechtlichen Rahmen bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten (Prof. Dr. Ulrich Gassner, Professur für Öffentliches Recht, Universität Augsburg).

Ein eigenes Querschnittsthema (Q5) wurde speziell der Intervention und Bewältigung von digitalem Stress gewidmet. Dadurch konnten die Kompetenzen des Verbundes in diesem Bereich gebündelt und die potenziellen Anknüpfungspunkte für den Verbund nutzbar gemacht werden. Ein zentraler Beitrag von Q5 zur Förderung der Zusammenarbeit innerhalb des Verbunds war die Entwicklung des „Interventionswürfels für digitalen Stress“, der explizit zwischen Interventionen unterscheidet, die sich auf das Verhalten von Individuen (Verhaltensprävention) und die Arbeits- und Lebensverhältnisse (Verhältnisprävention) beziehen. Neben dem Wissenstransfer auf interner Ebene strebte Q5 an, Arbeiten des Verbunds extern zugänglich zu machen, und entwickelte einen Leitfaden zur Intervention für Individuen, Organisationen und das soziale Umfeld und unter Einbezug von Technologien.

Es wurden wirksame Strategien implementiert, um eine nachhaltige Etablierung der Projektergebnisse zu gewährleisten. Durch eine aktive Publikationstätigkeit in den Teilprojekten und Co-Autor*innenschaften verschiedener Verbundmitglieder wurde die nationale und internationale Sichtbarkeit des Verbunds deutlich gesteigert. Es wurde eine Ergebniswebseite erstellt, um die Projektergebnisse einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Diese Webseite bietet aufbereitete Informationen zum Thema digitaler Stress, die sowohl fachfremden Personen als auch Wissenschaftler*innen zugutekommen und verschiedene Zielgruppen abdecken. Um die wichtigsten Erkenntnisse und Fortschritte des Verbunds zu präsentieren, wird der vorliegende Abschlussbericht auf der Webseite veröffentlicht.

Der Verbund hat eine Vielzahl weiterführender Anschlussprojekte von reinen Forschungsprojekten (wie das DFG-Projekt LEAF), öffentlich geförderten Projekten mit Industriepartnern (wie das EU Projekt MindBot) bis hin zu angestoßenen Startups (z.B. Mindplace UG) inspiriert. Außerdem hat der Verbund in der zweiten Phase verstärkt den Kontakt zu Schulen gesucht, um hier für das Thema digitalen Stress zu sensibilisieren. Beispielhaft sei hier das wissenschaftliche Begleitprojekt „Schule von morgen – Konzeption für eine zukunftsorientierte und moderne Bildung im Landkreis Aschaffenburg: Der 1:1 Einsatz von iPads in unterschiedlichen Schularten“ genannt, in dessen Rahmen digitaler Stress im Kontext der iPad-Nutzung an Schulen erfasst und untersucht wurde.

2. Ergebnisse des interdisziplinären Arbeitsprozesses im Verbund

Hier soll gezeigt werden, dass das multidisziplinär besetzte Konsortium von 11 Teilprojekten und einer Geschäftsstelle zu einem interdisziplinären Forschungsverbund zusammengewachsen ist und Ergebnisse vorweisen kann, die die disziplinär ausgerichteten Teilprojekte und die darin entstandenen Qualifizierungsarbeiten entscheidend erweitern.

Bei der Definition von Interdisziplinarität gehen wir einen schlichten Weg und folgen der Definition der National Academy of Science (2005, 2):

“Interdisciplinary research is a mode of research in which an individual scientist or a team of scientists integrates information, data, techniques, tools, perspectives, concepts, and/or theories from two or more disciplines or bodies of specialized knowledge, with the objective to advance fundamental

understanding or to solve problems whose solutions are beyond the scope of a single discipline or area of research practice.”

Ergebnisse meint hier schwerpunktmäßig inhaltliche Forschungserkenntnisse. Darüber hinaus entstand methodisches Wissen zur interdisziplinären Wissensintegration, sowohl bei den beteiligten Wissenschaftler*innen als auch im Team der Geschäftsstelle (Stichwort: Integration-Experts, s. Hoffmann et al. 2022). Im Rahmen eines Anschlussprojekts, das im Juni 2023 startet und bis Jahresmitte 2024 laufen soll, wird der interdisziplinäre Arbeitsprozess von ForDigitHealth ausgewertet. Dies geschieht weder im Sinne einer Evaluierung noch einer deskriptiven bzw. hypothesenprüfenden empirischen Erhebung. Angestrebt werden folgende Zielsetzungen:

- a) eine wissenschaftlich fundierte Reflexion der Erfahrungen
- b) einen wissenschaftlichen Beitrag zur Praxis interdisziplinärer Forschung zu leisten, d.h. die Erfahrungen und das forschungspraktische Wissen aus ForDigitHealth für Dritte verfügbar machen (u.a. Beitrag für International Transdisciplinarity Conference (ITD) in Utrecht, 4.-8.11.2024)
- c) die Entwicklung eines Instruments zur Auswertung und Tradierung der Erfahrungen und bewährten Vorgehensweisen interdisziplinärer Projekte

Dafür hat sich die ForDigitHealth-Geschäftsstelle mit der Forschungsgruppe Inter-/Transdisziplinarität an der Universität Basel zusammengetan und einen Projektantrag an das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst gestellt. In der Zeit vom Verbundstart Mitte 2019 bis Anfang 2023 entwickelte sich die Geschäftsstelle des Verbunds (50% Geschäftsführung, 50% Verbundkoordination, 20 Std./Monat Hilfskraft) zum Büro für Forschungsverbundmanagement am Institut für Kommunikationswissenschaft der LMU München mit angeschlossenen Geschäftsstellen an der Universität Augsburg und der Universität Passau. Diese Institutionalisierung ermöglicht es nun, die Praxis des Managements inter- und transdisziplinärer Forschungskonsortien weiter zu qualifizieren. Das Team des Büros stellt die Geschäftsstellen mehrerer laufender Verbünde und begleitet Konsortien von Wissenschaftler*innen bayerischer Hochschulen bei der Beantragung interdisziplinärer Forschungsverbünde. Die ForDigitHealth-Geschäftsführerin Sabine Toussaint und Verbundorganisator Florian Rummel wirken im Netzwerk der Geschäftsstellen Bayerischer Forschungsverbünde unter dem Dach der Bayerischen Forschungsallianz (BayFOR) mit. Sabine Toussaint ist Mitglied der Td-Alliance Working Group zu Integration Experts and Expertise.

Bevor es im Weiteren um die Ergebnisse des Verbunds geht, ein kurzer Blick in die Organisation und Struktur des Verbunds. Die zu Verbundbeginn vereinbarte Arbeitsstruktur des Gesamtverbunds mit einem Sprecher, bzw. ab Anfang 2021 zwei Co-Sprecher*innen Prof. Dr. Elisabeth André und Prof. Dr. Nicolas Rohleder, einer Lenkungsgruppe und den vier bzw. ab 2022 fünf Arbeitsgruppen zu den Querschnittsthemen hat sich bewährt und wurde kontinuierlich umgesetzt. Zentral dabei waren die zweiwöchentlich online stattfindenden Abstimmungen der GS mit den Co-Sprecher*innen und WMA Alexander Heimerl (nach Bedarf 30 – 60 Minuten) und den zweimal pro Jahr stattfindenden Arbeitstreffen (AT) des Gesamtverbunds. Diese fanden aufgrund der Corona-Bedingungen im Oktober 2020 und im März und November 2021 online statt, ab März 2022 traf sich der Verbund für die zweitägigen Treffen wieder in Präsenz.

Der Verbund hatte von Beginn an vereinbart, über die Arbeit an den Teilprojekten hinaus verbundweit in Arbeitsgruppen (AGs) zu folgenden Querschnittsthemen zu arbeiten:

- Q1: Theorien und Konzepte zu digitalem Stress
- Q2: Erfassungsmethoden für digitalen Stress
- Q3: Diversity
- Q4: Ethik, Recht und Datenschutz
- Q5: Interventionen und Bewältigung von digitalem Stress (ab November 2021)

Die Arbeit der fünf AGs wurde durch jeweils eine Gruppe von 2 – 3 wissenschaftlichen Mitarbeitenden koordiniert, denen in der Regel zwei Projektleitende beratend zur Seite standen (Besetzung, s. Tabelle 1).

| Querschnittsthema | Koordination | Beratende Projektleitungen |
|--|---|---|
| 1. Theorien und Konzepte zu digitalem Stress | Dr. Manfred Schoch Lisa Waldenburger | Prof. Dr. Torsten Kühlmann Prof. Dr. Jeffrey Wimmer |
| 2. Erfassungsmethoden für digitalen Stress | Dr. Linda Becker Stefanie Lahmer Lea Reis Dr. Marco Schmidt | Prof. Dr. Nicolas Rohleder Prof. Dr. Henner Gimpel |
| 3. Diversity | Helena Kaltenegger Dr. Cordula Nitsch Tamara Martin | Prof. Dr. Gerhild Nieding Prof. Dr. Susanne Kinnebrock |
| 4. Ethik, Recht und Datenschutz | Luke Haliburton Alexander Heimerl Dr. Stephanie Böhme Henrike Weingärtner Dr. Wienke Wannagat Dr. Matthias Weigl | Prof. Dr. Elisabeth André Prof. Dr. Albrecht Schmidt Prof. Dr. Matthias Berking |
| 5. Intervention und Bewältigung von digitalem Stress | Dr. Michelle Berger Lea Reis Dr. Manfred Schoch | Prof. Dr. Christian Maier Prof. Dr. Tim Weitzel |

Tabelle 1 Besetzung der Arbeitsgruppen zu den Querschnittsthemen

Pro Arbeitstreffen wurden ein bis zwei Querschnittsthemen verbundweit diskutiert, indem die jeweilige AG eine Workshopsession dazu anbot (s. dazu im Anhang unter 1. Ausgewählte Agenden der Verbundtreffen), so dass die Ergebnisse der AGs verlässlich in den Gesamtverbund rückgespielt und dort aufgenommen und angereichert wurden. Die Koordinierung der AGs durch wissenschaftliche Mitarbeitende und die Aufteilung der Inputs auf die Arbeitstreffen sind Erfolgsbedingungen dieser Arbeit, deren Erträge und Vorgehen nun ausführlich dargestellt werden.

2.1. Querschnittsthema 1: Theorien und Konzepte zu digitalem Stress

| | | |
|-----|--------------------|-----------------------------|
| A01 | Dr. Manfred Schoch | Prof. Dr. Thorsten Kühlmann |
| A02 | Lisa Waldenburger | Prof. Dr. Jeffrey Wimmer |
| B04 | Dr. Linda Becker | Prof. Dr. Nicolas Rohleder |
| B05 | Helena Kaltenegger | Prof. Dr. Matthias Weigl |

Tabelle 2 Besetzung von Querschnittsthema 1: Theorien und Konzepte zu digitalem Stress

Das Querschnittsthema Q1 Theorien und Konzepte zu digitalem Stress hat sich im November 2019 in der oben gelisteten Zusammensetzung formiert (Prof. Kühlmann ist im Januar 2021 zur Entlastung von Prof. Rohleder, der die Rolle des Verbundsprechers übernommen hat, eingestiegen). Gemeinsam wurden zu Beginn der Arbeit drei wesentliche Ziele formuliert, die mittels verschiedener Maßnahmen im Rahmen der Verbundlaufzeit realisiert werden sollten. Dazu hat sich die Arbeitsgruppe in regelmäßigen Abständen ausgetauscht und besonders im Rahmen der Mitgliederversammlungen, aber auch über Abfragen per Mail alle Verbundmitglieder mit einbezogen. Die Arbeit von Q1 zielte (1) auf einen theoriebezogenen Wissenstransfer zwischen den beteiligten Disziplinen ab, welcher primär zur internen Synthese disziplinärer Perspektiven auf den Forschungsgegenstand selbst genutzt wurde (vgl. Tabelle 3). In einer ersten Bestandsaufnahme wurden zusätzlich zu den Arbeitsdefinitionen von Stress (Maßnahme 3), die theoretischen Grundlagen (inklusive Zitation), disziplinärer Verortung, grundlegender Annahmen der Theorie, deren Erklärlogik, Komplexität, Reichweite/Bezugsgröße, Evidenzlage und Anschlussfähigkeit abgefragt. Die AG hat die Ergebnisse aufbereitet und in einem Reader (Citavi-Literatursammlung) alle theoretischen

schen Grundlagen für die Verbundmitglieder zugänglich gemacht. Neben der Sammlung der vorhandenen theoretischen Grundlagen stand auch die Vermittlung spezifischer Konzepte zu (digitalem) Stress im Rahmen der AT im Fokus; genauer folgende ausgewählte Theorien(-blöcke): die Job-Stress-Modelle (durch Helena Kaltenegger), das Allostatic-Load-Modell und die Social-Self-Preservation-Theory (durch Linda Becker), das Konzept des Medienstresses (durch Lisa Waldenburger) und die Konzepte Technostress, Eustress sowie das Transaktionale Stressmodell (durch Manfred Schoch).

| Fokus | Ziel | Maßnahmen | Produkte | Status |
|---------------------------|---|---|---|---------------|
| <i>Intern</i> | Theoriebezogener Wissenstransfer zwischen den beteiligten Disziplinen | Übersicht der in den Einzelprojekten verwendeten Theorien | Vorträge über digitalen Stress, Citavi-Literatursammlung | Abgeschlossen |
| <i>Extern</i> | Systematisierung der verschiedenen theoretischen Grundlagen der TPs | Zweimalige Abfrage der verwendeten Theorien während der Verbundlaufzeit | Blogpost, Citavi-Literatursammlung | Abgeschlossen |
| <i>Intern/ Extern</i> | Erarbeitung eines interdisziplinären Verständnisses bzw. Modells von Digitalem Stress | Aufbereitung und Diskussion der in den Teilprojekten verwendeten Definitionen von digitalem Stress | Interne Excel-Liste der Definitionen als Diskussionsgrundlage | Abgeschlossen |
| | | Gemeinsame Definition von digitalem Stress erarbeitet | Definition von digitalem Stress, Modell hier im Bericht | Abgeschlossen |
| | | Diskussion verschiedener theoretischer Ansätze zu digitalem Eustress auf Basis einer Literaturrecherche | Manuskript zu digitalem Eustress | Abgeschlossen |

Tabelle 3 Übersicht Theorie-AG: Ziele, Produkte, Status

Um die Ergebnisse von (1) auch extern zugänglich zu machen und den stetig wachsenden Fundus an theoretischen Grundlagen zu aktualisieren zielte (2) auf die Systematisierung der verschiedenen theoretischen Grundlagen der TP ab. Dazu wurde die Befragung in der zweiten Verbundhälfte wiederholt und der bestehende Reader ergänzt. Die Ergebnisse wurden in einem Überblicksartikel auf den Blog dargestellt (Schoch/Waldenburger/Wimmer 2023) und zeigen deutlich, welchen Mehrwert der interdisziplinäre Austausch auch im Bereich der theoretischen Grundlagen besitzt. Insgesamt konnten 30 Theorien aus sieben Disziplinen gelistet werden, die in der Ableitung visualisieren, wie das Untersuchungsspektrum durch den Transfer erweitert und die Forschung dadurch bereichert wird.

Im dritten und umfangreichsten Ziel (3) stand die Erarbeitung eines interdisziplinären Verständnisses und der Erweiterung eines Modells des digitalen Stresses an. Dies wurde in drei verschiedenen Maßnahmen umgesetzt: In Rahmen der bereits genannten Befragung wurden die Arbeits-

definitionen der TP abgefragt und in einem weiteren gemeinsamen Workshop im Rahmen der AT an der Frage: „Was ist digitaler Stress?“ mit den Verbundmitgliedern gearbeitet. Auch die Hinweise aus der Zwischenevaluation wurden aufgenommen und eine Inhaltsanalyse der expliziten und impliziten Definitionen im Zwischenbericht selbst umgesetzt. So konnte das Bewusstsein für die im Verbund existierenden, differenten Konzepte über den gemeinsamen Untersuchungsgegenstand gestärkt und zur Reflexion beziehungsweise Erweiterung des eigenen Verständnisses sowie der Vereinheitlichung angeregt werden.

Dies diente in aufbereiteter Form als Grundlage für die zweite Maßnahme, nämlich die Erarbeitung einer gemeinsamen, verbundübergreifenden Definition von digitalem Stress. Aufgrund der spezifischen disziplinären Forschungstraditionen und Methoden stellt dies ein herausforderndes und diskursives Unterfangen dar, welches nicht zu unterschätzen ist. Die Arbeitsgruppe erarbeitete im Rahmen mehrerer Diskussionen eine gemeinsame Definition, die vom gesamten Verbund getragen und im vorliegenden Bericht veröffentlicht werden konnte (unter 1. Einleitung). Sie stellt nun auch die Basis der verschiedenen Publikationen und der Ergebnisdarstellung auf der Webseite dar. Hierdurch konnte das untersuchte Phänomen in seiner Relevanz und Form gefestigt werden und erleichtert kommenden Arbeiten sich auf eine gemeinsame Grundlage zu beziehen. Ergänzend dazu wurde auch das bestehende Grundlagenmodell zur Erarbeitung verschiedener Konzepte und Definitionen erweitert (s. Abbildung 1) und zeigt den Entwicklungsprozess des Querschnittsthemas: Auf Grundlage der Aufbereitung der im Verbund verwendeten theoretischen Basis konnte ein gemeinsames theoretisches Verständnis von digitalem Stress erarbeitet werden, das den kleinsten gemeinsamen Nenner der im Verbund vertretenen Sichtweisen repräsentiert. Aufbauend darauf konnten im Verbund diverse wissenschaftliche Erkenntnisse erlangt werden, die wiederum Implikationen für die theoretische Basis haben und diese punktuell erweitern. In der gemeinsamen Arbeit wurde auch deutlich, dass über den Verbund hinaus Potentiale für weitere Forschung zum Themenbereich digitaler Stress und dem dazugehörigen Theorieverständnis existieren. Diese umfassen beispielsweise die Übertragbarkeit der Erkenntnisse in andere Kontexte sowie Disziplinen.

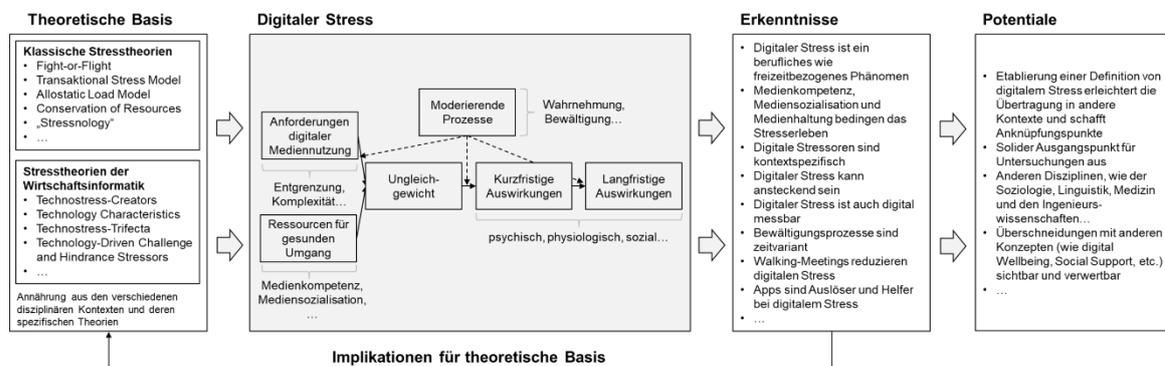


Abbildung 1 Arbeit der Theorie AG im Zusammenspiel mit den Teilprojekten

Abschließend fokussierte die dritte Maßnahme auf den Begriff des Eustresses und die Diskussion verschiedener theoretischer Ansätze auf Basis einer Literaturrecherche, um auch diesen Diskurs in die Theoriearbeit zu integrieren. Stress im Allgemeinen und digitaler Stress im Konkreten wird in der Fachliteratur, in der Medienberichterstattung und in der alltäglichen Kommunikation häufig als negatives Phänomen wahrgenommen (sog. Distress). Tatsächlich wird allerdings bereits in frühen Werken zu Stress die Existenz von Eustress, also der positiven Seite von Stress, postuliert, ohne diese allerdings in ausreichendem Maße zu definieren beziehungsweise zu spezifizieren. Im Rahmen von Q1 wurden daher, aufbauend auf zwei Literaturrecherchen zu Eustress sowie digitalem Eustress im TP A01, an dem Herr Prof. Kühlmann und Herr Schoch beteiligt waren, ein Impulsvortrag mit anschließender Arbeitssession konzipiert und moderiert. Die Verbundmitglieder hatten so die Gelegenheit, ihre eigenen Erkenntnisse und Sichtweisen auf digitalen Eustress zu

teilen und die eigene Sensibilität für die möglichen positiven Aspekte von digitalem Stress zu stärken. Die Ergebnisse der Arbeitssession wurden aufbereitet und sind in ein Manuskript zu digitalem Eustress eingeflossen, welches unter der Federführung von TP A01 verfasst und stetig weiterentwickelt wird. Eine Veröffentlichung ist angestrebt.

Insgesamt ist es dem Querschnittsthema Q1 – Theorien und Konzepte zu digitalem Stress im Rahmen der Verbundlaufzeit gelungen, den theoriebezogenen interdisziplinären Austausch zu stärken, die jeweiligen theoretischen Grundlagen zu systematisieren und die Leerstelle eine fehlende, einheitlichen Definition zu schließen. Die inhaltliche Auseinandersetzung, sowie die Systematisierung wurden in verschiedenen Produkten aufbereitet und bestehen so auch über das Projektende hinaus.

2.2. Querschnittsthema 2: Erfassungsmethoden für digitalen Stress

| | | |
|-----|------------------|--|
| B04 | Dr. Linda Becker | Prof. Dr. Nicolas Rohleder |
| C06 | | Dr. Wienke Wannagat |
| C07 | Lea Reis | Prof. Dr. Christian Maier Prof. Dr. Tim Weitzel |
| C08 | Stefanie Lahmer | Prof. Dr. Henner Gimpel |

Tabelle 4 Besetzung von Querschnittsthema 2: Erfassungsmethoden von digitalem Stress

Wie gehabt konnte auch in der zweiten Hälfte der Verbundarbeit das Querschnittsthema Q2 „Erfassungsmethoden“ viele Anknüpfungspunkte für die projektübergreifende Zusammenarbeit schaffen. In regelmäßigen Abständen (ca. alle 6 Wochen) fanden WMA-Treffen statt, um über die weitere Ausgestaltung des Querschnittsthemas zu sprechen, sowie Methoden-Workshops oder Vorträge zu planen. Etwa viermal im Jahr traf sich die Methoden-AG in großer Runde, um sich zum aktuellen Stand und zu den nächsten wichtigen Schritten auszutauschen und Probleme zu diskutieren. Inhaltlich verfolgen wir in der Methoden-AG das Ziel, vorhandenes Wissen zur Erfassung digitalen Stresses zusammenzutragen, zu vermitteln und weiterzuentwickeln. Dafür haben wir uns interne und externe Ziele gesetzt, die wir über die Verbundlaufzeit erreichen wollen (siehe Tabelle 5). In der zweiten Verbundhälfte (2. VBH) stehen, vor allem, die Methodenweiterentwicklung und die externe Verfügbarmachung der Ergebnisse im Rahmen einer Publikation im Vordergrund, was es uns erlaubt, die gesetzten Ziele umfassend zu erfüllen (siehe Tabelle 5). Im Folgenden werden die Inhalte der 1. und 2. VBH genauer erläutert.

| Fokus | Ziel | Maßnahmen | Produkte | Status |
|--------|--|---|--|---------------|
| Intern | Diskurs zu Erfassungsmethoden im Verbund anregen | Übersicht über bestehende Erfassungsmethoden im Verbund | Übersichtsgraphik und Excel-Tabelle zu Status-Quo (1. VBH) | Abgeschlossen |
| | | Methodenblitzlichter auf der MV | Vorträge und Folien zu Mixed Methods, Ambulatory Assessment und der Auswertung von Speichelproben, Herzrate und Herzratenvariabilität (1. VBH) | Abgeschlossen |
| | Verbreitung von Methodenwissen unterstützen | Gemeinsame Methodenworkshops | Hands-on Biomarker-Workshop (1. VBH), Multi-Level-Analysis | Abgeschlossen |

| | | | | |
|--------|---|--|--|---------------------------------|
| | | | Workshop mit externer Expertin (2.VBH) | |
| Extern | Methoden-Kanon für die Erfassung von digitalem Stress entwickeln | Methoden-übersicht über Erfassungsmethoden | Publikation | Abgeschlossen Paper in prep. |
| | | Evaluation und evidenzbasierte Weiterentwicklung von Erfassungsmethoden für digitalen Stress | Verbundweite Definition des Begriffs Weiterentwicklung; Übersicht, Blogbeitrag und Publikation | |

Tabelle 5 Übersicht Methoden-AG: Ziele, Produkte, Status (abgeschlossen 1. VBH, abgeschlossen 2.VBH)

Diskurs zu Erfassungsmethoden im Verbund anregen. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit der Methoden-AG war es, die methodischen Kompetenzen des Verbundes zu bündeln und den methodischen Pluralismus für den Verbund nutzbar zu machen. Ein wichtiger erster Schritt war es daher, die vertretenen Erfassungsmethoden innerhalb des Verbundes zusammenzutragen und zu veranschaulichen (siehe Abbildung 2 für eine Übersicht).

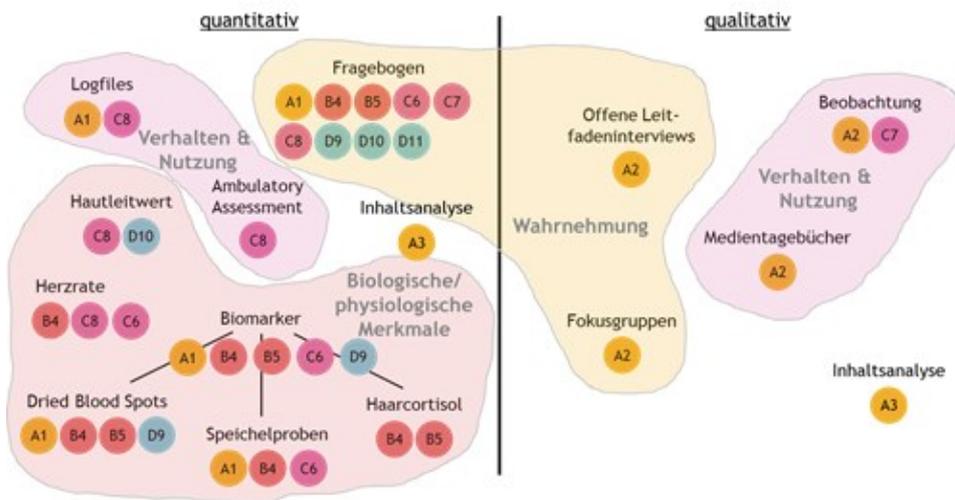


Abbildung 2 Erfassungsmethoden innerhalb des Verbunds

Insgesamt waren die quantitativen Erfassungsmethoden innerhalb des Verbundes stärker vertreten als die qualitativen. Die Kompetenzen waren dennoch so breit gestreut, dass die Teilprojekte voneinander lernen konnten. Um den Austausch und Diskurs möglicher Kooperationen zwischen den Teilprojekten zu fördern, haben wir Methodenblitzlichter auf den Mitgliederversammlungen veranstaltet, bei denen je eine bestimmte Methode in 10 Minuten präsentiert wurde. Es gab drei Methodenblitzlichter: eines zum Thema „Mixed Methods“, mit dem Ziel, Kombinationsmöglichkeiten der qualitativen und quantitativen Methoden aufzuzeigen (Reis, Maier, et al., 2022), ein weiteres zu „Ambulatory Assessment“, d. h. der alltäglichen sensorischen Erfassung von stressrelevanten Umgebungs- und Verhaltensmerkmalen (Schmidt et al., 2022) sowie ein weiteres zur Auswertung von Speichelproben, Herzrate und Herzratenvariabilität (Becker et al., 2021, in press). Dabei zielten die Methodenblitzlichter primär darauf ab, den Austausch mit den jeweiligen Expert*innen innerhalb des Verbunds und die Fantasie für neue Ideen zu Einsatzmöglichkeiten der Methoden anzuregen.

Verbreitung von Methodenwissen unterstützen. Ein weiteres Ziel der Methoden-AG war es, die Verbreitung von anwendungsrelevantem Wissen zu ausgewählten Methoden zu unterstützen. Basierend auf den im Verbund vertretenen Erfassungsmethoden und einer erneuten Mitgliederbefragung im Oktober 2022 wurden deshalb Methoden identifiziert, von denen der Verbund als Gesamtheit profitieren konnte. Zu diesen Themen wurden Methodenworkshops mit internen und externen Experten veranstaltet, die das gemeinsame Erlernen dieser Methode ermöglicht haben und daher die Basis für Kooperationsprojekte schafften. Ein Beispiel hierfür ist der Biomarker-Workshop, den Nicolas Rohleder und Linda Becker (TP B04) für den Verbund in Erlangen veranstaltet haben und aus den zahlreichen Kooperationsprojekten entstanden sind (für weitere Informationen dazu siehe unter 2.6. Weitere teilprojektübergreifende Ergebnisse). Ziel des Workshops war es, den Verbundmitgliedern die Grundlagen der biologischen Stressreaktion zu vermitteln und den anderen TP-Mitarbeiter*innen an praktischen Beispielen zu zeigen, wie Biomarker erhoben werden, was dabei zu beachten ist und die Anwendungsmöglichkeiten im Rahmen der eigenen Verbundarbeit aufzuzeigen. Nach der erfolgreichen Durchführung des Biomarker-Workshops, konnten wir mit Theresa Rohm von der Uni Bremen eine externe Expertin zum Thema „Theorie und Durchführung von Multi-Level-Analysen“ einladen, um eine weitere Basis für Kooperationen und Publikationsideen zu schaffen. Frau Rohm stellte im Vorfeld bereits einführende Unterlagen zum Umgang mit R und zur statistischen Regression zur Verfügung, um die Verbundmitglieder auf einen grundlegenden Wissensstand zu bringen. In dem eintägigen Workshop mit 17 Teilnehmenden vor Ort in München, konnten wir dann die statistischen Grundlagen zu Mehrebenenverfahren erlernen und anschließend auch selbst Analysen anhand eines bereitgestellten Datensatzes in R umsetzen und gestalten. Beim gemeinsamen Abendessen wurden auch weitere Anknüpfungsmöglichkeiten für den Verbund erläutert, beispielsweise geeignete Fragestellungen für Mehrebenenverfahren im Kontext „digitaler Stress.“

Methoden-Kanon für die Erfassung von digitalem Stress entwickeln. Um das Methodenwissen zur Erfassung von digitalem Stress zu kanalisieren, haben wir einen Methoden-Kanon entwickelt. Die Idee des Kanons bestand vorrangig darin, die methodischen Erkenntnisse der Verbundarbeit für die Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Dies beinhaltete zum einen, eine Auflistung relevanter Methoden zur Erfassung digitalen Stresses aus den verschiedenen im Verbund vertretenen Disziplinen (z. B. Psychologie, Wirtschaftsinformatik, Kommunikationswissenschaft, usw.), und zum anderen die Evaluierung und Weiterentwicklung dieser Methoden durch die Verbundarbeit. Im Rahmen dieses Vorhabens musste zuerst eine gemeinsame verbundweite Definition einer Methodenweiterentwicklung gefunden werden. Der Prozess, die verschiedenen Disziplinen zu vereinen und auf eine gemeinsame Sprache zu bringen, war nicht einfach, aber daraus konnten wir Lehren und Best Practices für die interdisziplinäre Forschung ableiten. Diese Erkenntnisse haben wir in mehreren Blogbeiträgen veröffentlicht (Achter, 2022; Reis, Lahmer, et al., 2022). Dazu zählen, das Finden einer gemeinsamen Sprache und die iterative Weiterentwicklung einer disziplininternen zu einer disziplinübergreifenden Definition. Schlussendlich konnten wir uns auf den Begriff der „Methodentransformation“ einigen, die wir, wie folgt, definieren:

Unter dem Begriff „Methodentransformation“ verstehen wir Veränderungen eines Messinstruments, einer Forschungsmethode, einer Methodenkombination oder eines Methoden-Theorie-Bezugs über deren bekannte Reproduktion hinaus. Der Grad der Methodentransformation kann dabei unterschiedlich stark ausgeprägt sein und von geringen Anpassungen an Kontextbedingungen bis hin zu Weiter- oder Neuentwicklung reichen.

Ausgehend von dieser Definition, haben wir eine Transformationsmatrix entwickelt, die die Transformationen auf Projekt- und Methodenebene einordnet.

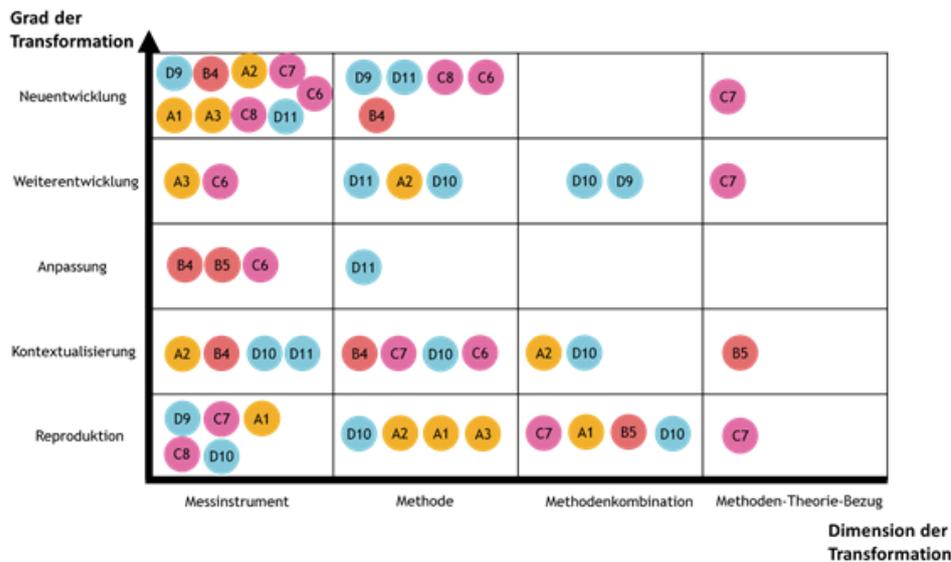


Abbildung 3 Methodentransformationen auf Projektebene (Lea Reis)

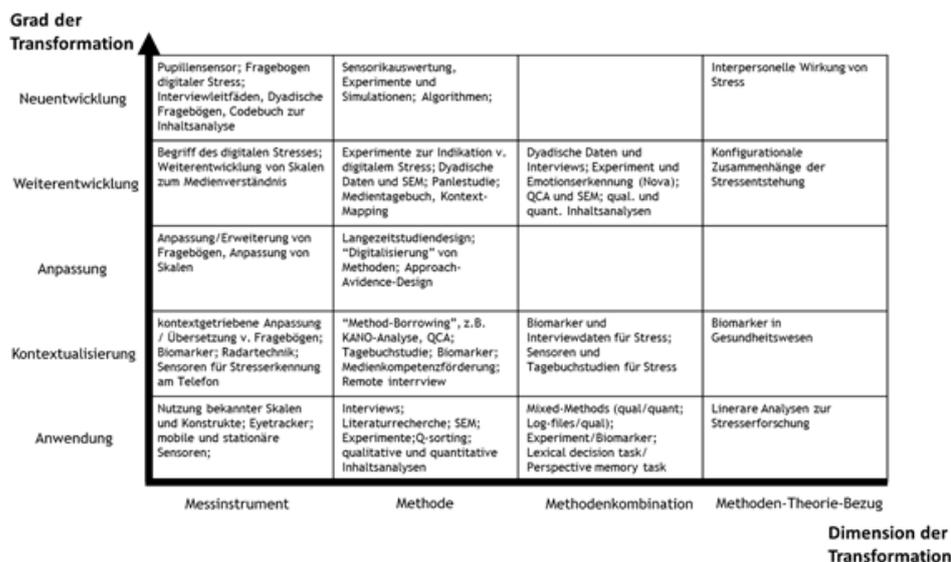


Abbildung 4 Methodentransformationen auf Methodenebene (Lea Reis)

Basierend auf unseren Erkenntnissen aus der Verbundarbeit wurde ein Paper geschrieben, welches die evaluierten und zum Teil weiterentwickelten Methoden für die Forschungscommunity zur Verfügung stellt (Becker et al., in prep.).

Über den Forschungsverbund hinaus sehen wir das Potential, dass aus der projektübergreifenden Verbundarbeit geeignete Methoden für die interdisziplinäre Zusammenarbeit abgeleitet und Interessierten zugänglich gemacht werden können. Dies beinhaltet nicht nur die Organisation der verbundübergreifenden Arbeit, sondern, vor allem, auch geeignete Methoden, um zwischen Disziplinen zu vermitteln, gemeinsame, produktive Arbeitsweisen zu finden und konkrete Ergebnisse zu erzielen. Hierzu ist bereits ein erster Austausch zwischen der Geschäftsstelle und einzelnen Mitgliedern von Q2 im Gange.

Insgesamt konnten wir alle angedachten Arbeitspakete erfüllen und sind zufrieden mit unserer Leistung für die Verbundarbeit. Das Team der Methoden-AG hat zu jederzeit sehr gut zusammengearbeitet und diese Verbindungen werden auch über das Verbundende hinaus Bestand haben.

2.3. Querschnittsthema 3: Diversity

| | | |
|-----|--|------------------------------|
| A03 | Dr. Cordula Nitsch, bis 02/2023 | Prof. Dr. Susanne Kinnebrock |
| B05 | Helena Kaltenecker | |
| C06 | Tamara Martin (geb. Scholze) Dr. Wienke Wannagat (C06), ab 03/2023 | Prof. Dr. Gerhild Nieding |

Tabelle 6 Besetzung von Querschnittsthema 3: Diversity

In Querschnittsthema Q3 (Diversity) beschäftigten wir uns über die gesamte Verbundlaufzeit hinweg mit Unterschieden und Gemeinsamkeiten in der Wahrnehmung und dem Erleben von digitalem Stress bei verschiedenen Personen(gruppen). Dabei arbeiteten wir im Austausch mit den Teilprojekten Dimensionen heraus, in denen es zu Unterschieden in der Wahrnehmung und dem Erleben von digitalem Stress kommen kann. Diese Dimensionen sind: Soziodemographische Merkmale (z.B. Alter, Geschlecht), Persönlichkeit (z.B. Persönlichkeitseigenschaften basierend auf den „Big-5“), psychische und physische Verfassung (z.B. psychische oder körperliche Beeinträchtigungen), Kompetenzen (z.B. Medienkompetenz) und Digitalisierungsgrad (z.B. Geräteausstattung). So konnten in Anbetracht der Interdisziplinarität und der Themenvielfalt der Teilprojekte wichtige Ergebnisse zu den Diversity-Dimensionen gefunden und zusammengetragen werden. Diese helfen zum einen dabei, das Phänomen digitaler Stress in verschiedenen Personengruppen und Kontexten zu verstehen und geben darüber hinaus Hinweise zur Förderung eines gesunden Umgangs mit DTM in einer vielfältigen Gesellschaft, beispielsweise im Hinblick auf die Identifikation vulnerabler Personengruppen. Auf diese gewonnenen Erkenntnisse wird im weiteren Verlauf dieses Kapitels genauer eingegangen.

Das Querschnittsthema 3 verfolgte insbesondere die folgenden Ziele:

1. Bewusstsein schaffen und Sensibilität für Diversity innerhalb des Verbunds schärfen
2. Projektübergreifender, interdisziplinärer Austausch über relevante Diversity-Variablen
3. Herausarbeiten der für digitalen Stress zentralen Diversity-Dimensionen
4. Zusammentragen der Ergebnisse aus den einzelnen Teilprojekten zu den Diversity Dimensionen

Das Querschnittsthema Q3 zeichnete sich durch eine sehr engmaschige Arbeitsweise aus. Neben regelmäßigen Zoom-Meetings der Mitglieder der Arbeitsgruppe wurden mehrere MV dazu genutzt, auch die Mitglieder des Forschungsverbunds einzubinden. Dabei wurden die (Zwischen-)ergebnisse der Arbeitsgruppe präsentiert und projektübergreifend diskutiert. In der ersten Verbundlaufzeit lag der Fokus vor allem auf der Sensibilisierung der Mitglieder für das Thema Diversity. Des Weiteren wurden die oben genannten Dimensionen zusammen mit den Mitgliedern des Forschungsverbunds herausgearbeitet. Hierfür wurden systematische Abfragen zu Diversity-relevanten Variablen der Teilprojekte durchgeführt, die gewonnenen Informationen von der Arbeitsgruppe aufbereitet, dem Gesamtverbund präsentiert und schließlich gemeinsam diskutiert. Den Einzelprojekten wurden stets sämtliche relevante Dokumente per E-Mail und/oder Cloud-basiertem Laufwerk zugänglich gemacht. Darüber hinaus veröffentlichte die Arbeitsgruppe einen Blogbeitrag auf scilogs.spektrum.de, der einen Überblick über die fünf Diversity-Dimensionen im Zusammenhang mit digitalem Stress liefert (Kaltenecker, Nitsch, & Scholze, 2021).

In der zweiten Verbundlaufzeit wurde der Fokus auf die Ergebnisse der Forschung der Teilprojekte zu den Diversity-Dimensionen gelegt. Hierfür fanden ebenfalls systematische Abfragen statt, in denen die Teilprojekte ihre Ergebnisse unserer Arbeitsgruppe vorab zukommen lassen konnten. Diese wurden durch uns aufbereitet, dann bei der MV im November 2022 präsentiert und gemeinsam diskutiert. Des Weiteren wurde die MV dafür genutzt, durch zwei Vorträge versierter Diversity-Forscher*innen die Mitglieder nochmals für das Thema zu sensibilisieren, dessen Relevanz zu

verdeutlichen sowie Anregungen und konkrete methodische Hinweise in der Diversity-Forschung zu geben. Vortragende waren Prof. Dr. Corinna Bath (TU Braunschweig, aktuell Gastprofessorin an der Universität Augsburg) zum Thema „KI und IT in der Medizin: Intersektionale Geschlechterforschung für Analyse und Technikgestaltung“ und Prof. Dr. Bertolt Meyer (TU Chemnitz) mit dem Titel „Gesundheit am Arbeitsplatz in Zeiten der Digitalisierung und mobiler Arbeit: Chancen und Risiken“. Außerdem wurde von TP A03 eine Tagung in Augsburg ausgerichtet zum Thema „Geschlecht, Gesundheit und Medien“, die auch geschlechtsspezifische Stressfolgeerkrankungen behandelte. Die Tagung mit rund 50 Teilnehmer*innen unterschiedlicher Disziplinen (v.a. Kommunikationswissenschaft, Soziologie, Pädagogik, Medienwissenschaft) wurde in Kooperation mit der Fachgruppe Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht der deutschen Gesellschaft für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft (DGPK) ausgerichtet.

Im Folgenden wird anhand ausgewählter Befunde aus den Teilprojekten dargelegt, wie die Berücksichtigung der während der ersten Hälfte der Laufzeit identifizierten Diversity-Variablen den Erkenntnisstand über digitales Stresserleben bereichert hat.

Vielberücksichtigte Variablen im Bereich **Soziodemografie** waren das Geschlecht und das Alter. Beispielsweise zeigte eine angewandte Längsschnittstudie bei Beschäftigten im Gesundheitswesen (TP B05), dass Frauen signifikant höhere Werte auf einer Skala für „Techno-Complexity“ angaben, also dem Gefühl unzureichender Kompetenzen im Umgang mit digitalen Technologien. Männer dagegen schätzen ihre eigene technologiebezogene Selbstwirksamkeit höher ein als Frauen. In eine ähnliche Richtung weisen Befunde eines Online-Experiments der Teilprojekte B04 und D09, die darauf hinweisen, dass sich Frauen bei digitalen Bewerbungsgesprächen stärker gestresst fühlen als Männer. Auch in Bezug auf das Alter der Teilnehmenden zeigten sich in der Längsschnittstudie des Teilprojekts B05 signifikante Zusammenhänge: Je älter die Teilnehmenden waren, desto höher ausgeprägt waren „Techno-Complexity“ und darüber hinaus „Techno-Insecurity“, d.h. wahrgenommene Jobunsicherheit aufgrund von digitalen Technologien. Vergleicht man verschiedene Berufsgruppen, so berichteten Ärzt*innen am stärksten von digitalem Stress im Arbeitsalltag, wie z.B. Unterbrechungen durch digitale Technologien, Multitasking-Anforderungen, Informationsflut, usw. Techno-Insecurity dagegen war am stärksten bei wissenschaftlichem Personal ausgeprägt. Aus anderen Studien wiederum ließen sich keine Hinweise auf Effekte des Alters oder des Geschlechts ableiten. So hatte die Berücksichtigung von Alter und Geschlecht als Kovariaten keinen Einfluss auf Ansteckung von digitalem Stress von Arbeitnehmenden (TP C07). Auch in einem laborexperimentellen Setting, in dem eine Aufgabe wiederholt durch Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken unterbrochen wurde, fanden sich keine Hinweise auf Unterschiede zwischen Jugendlichen und jungen Erwachsenen hinsichtlich des Stressempfindens sowie hinsichtlich der Regulation des Umgangs mit den Benachrichtigungen (TP C06).

Inhaltsanalysen des Teilprojekts A03 zeigten, dass in der Berichterstattung über digitalen Stress ältere Menschen ausgespart werden. Das Phänomen digitaler Stress wird am Beispiel der Betroffenenengruppen der (arbeitenden) Erwachsenen oder am Beispiel von Kindern/Jugendlichen dargestellt. Dass gerade auch ältere Menschen aufgrund der zunehmenden Digitalisierung Stress empfinden, da vieles inzwischen online zu erledigen ist (z.B. Kauf von Bahntickets, Vereinbarung von Arztterminen, Bankgeschäfte), ist in der Medienberichterstattung kein Thema. Außerdem werden einzelne Stressoren in der Berichterstattung an unterschiedliche Geschlechter gekoppelt. So werden Bodyshaming oder der Druck zur perfekten Selbstinszenierung fast ausschließlich am Beispiel von Mädchen und jungen Frauen beschrieben. Für das Thema Computerspielsucht werden hingegen Jungen und junge Männer als Fallbeispiele herangezogen (TP A03).

Dass die **Persönlichkeit** das Ausmaß von digitalem Stress beeinflussen kann, zeigen Ergebnisse des Teilprojekts C07: So sind verschiedene Profile von hoch oder niedrig ausgeprägten Eigenschaften mit einem hohen oder niedrigen Technostressempfinden assoziiert.

Auch die **psychische Gesundheit** sollte bei der Betrachtung von digitalem Stress beachtet werden. Darauf weisen korrelative Befunde einer Studie der Teilprojekte B04 und C06 hin: Ein höheres Ausmaß medialen Multitaskings im Alltag war zum einen direkt mit einem höheren Stressempfinden assoziiert. Zum anderem wurde dieser Effekt über Depressivität vermittelt. Wie Befunde einer anderen Studie (TP C06) zeigen, ist auch Smartphone-Abhängigkeit mit digitalem Stress assoziiert.

Weiterhin liefern einige Befunde Hinweise, dass **Kompetenzen** für das Ausmaß oder die Bewältigung von digitalem Stress eine Rolle spielen. Eine Studie zur Evaluation eines Trainings zum Umgang mit digitalem Stress zeigte, dass dieses Training die Fähigkeit zur Emotionsregulation verbessern und gleichzeitig das Stresserleben reduzieren kann (TP D11). Die Fähigkeit zur Regulation des Umgangs mit Störungen durch Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken scheint außerdem entscheidend dafür zu sein, dass Stress gar nicht erst entsteht (TP C06).

Hinsichtlich des **Digitalisierungsgrads** zeigen die Befunde einer qualitativen Interviewstudie von Teilprojekt A03, dass die Geräteausstattung eine wichtige Rolle hinsichtlich der Wahrnehmung von digitalem Stress während der Corona-Pandemie spielt. Personen, die über ein gut ausgestattetes Homeoffice verfügten (z.B. Schreibtisch, großer Bildschirm, ausreichend Speicherplatz der digitalen Geräte), kamen mit der veränderten Situation besser zurecht. Darüber hinaus zeigt qualitative Forschung des Teilprojekts A02, dass es wesentlich ist, nicht nur das Alter der Personen mit einzubeziehen, sondern deren Mediensozialisation, also ihr Aufwachsen mit Medien und ihre Medienkompetenz ebenfalls mit in den Blick zu nehmen. Die Mediensozialisation ist dabei in vielerlei Hinsicht bedeutend für das digitale Stresslevel, zumal diese nicht nur den Umgang mit DTM während des Aufwachsens, sondern auch das heutige Interesse an Medien durch das Kennenlernen verschiedener DTM und deren Aneignung beeinflusst. Dies unterscheidet sich nicht nur generational, sondern auch kulturell, sozioökonomisch und individuell. Auch hat die Aufgeschlossenheit gegenüber Medien (sowohl die eigene wie auch die der Eltern) einen positiven Einfluss auf das heutige Interesse an Medien und die Einschätzung der eigenen Medienkompetenz. Mit Blick auf den subjektiv erlebten digitalen Stress zeigt sich dann, dass beispielsweise Personen, die die elterliche Medienaffinität als gering und die Regeln des Medienkonsums als eher streng beschreiben, sowie die eigene Medienkompetenz als niedrig einschätzen, am ehesten von digitalem Stress betroffen sind. Wichtig ist, dass erst die Berücksichtigung beider Dimensionen Aussagen über das digitale Stresslevel ermöglicht. So verweist beispielsweise hohe Medienkompetenz nicht zwingend auf ein geringeres Stresslevel.

Zusammenfassend konnten in Q3 fünf zentrale Dimensionen identifiziert werden, die in der Erforschung von digitalem Stress berücksichtigt werden sollten. Die empirischen Befunde aus den Teilprojekten verdeutlichen, dass es in diesen Dimensionen tatsächlich zu Unterschieden im digitalen Stresserleben kommen kann. Inwiefern diese Befunde robust sind, muss jedoch noch weiter erforscht werden. Die Ergebnisse aus Q3 liefern somit wichtige Impulse für zukünftige Forschung zu digitalem Stress.

2.4. Querschnittsthema 4: Ethik, Recht und Datenschutz

| | | |
|-----|--|----------------------------|
| B05 | | Prof. Dr. Matthias Weigl |
| C06 | Dr. Wienke Wannagat | |
| D09 | Alexander Heimerl | Prof. Dr. Elisabeth André |
| D10 | Luke Haliburton Henrike Weingärtner | Prof. Dr. Albrecht Schmidt |
| D11 | Dr. Stephanie Böhme | Prof. Dr. Matthias Berking |

Tabelle 7 Besetzung Querschnittsthema 4: Ethik, Recht und Datenschutz

Zu Beginn der Projektlaufzeit wurde ein Fragebogen konzipiert, um den Informationsbedarf der Verbundmitglieder in Bezug auf Fragen zu dem Themenbereich Ethik, Recht und Datenschutz zu erfassen. Die Erhebung zeigte, dass nahezu alle TPs im Verbund sensible, personenbezogene

Daten erheben und / oder weiterverarbeiten. Die Umfrage ergab weiter, dass das Bewusstsein für die Gefahr des Auftretens risikobehafteter Situationen geschärft werden muss. Ein Punkt von besonderer Relevanz, der sich in der Umfrage und im späteren Projektverlauf zeigte und durch die vielfältigen Kooperationen innerhalb des Verbunds ergab, ist die damit einhergehende Notwendigkeit des Datentransfers. Die dabei idealerweise vorzunehmende Anonymisierung von Daten stößt dort an prinzipielle Grenzen, wo (z.B. zum Trainieren von Algorithmen der Emotionserkennung in TP D11) nicht anonymisierbare Aufnahmen von Mimik und Stimme gemacht werden. Um die für den Verbund relevanten Themen aus dem Bereich Ethik, Recht und Datenschutz zu adressieren und ggf. offene Fragen zu beantworten bzw. für dieses Thema zu sensibilisieren wurde ein Workshop organisiert. Zu Beginn des Workshops hatten die Teilnehmer*innen die Möglichkeit, durch eine Gruppenarbeit sich spielerisch dem Themenbereich zu nähern. Dafür moderierte Prof. Albrecht Schmidt die sogenannte ForEvil – Session, in der Teilnehmer*innen sich überlegen sollten, welche Möglichkeiten sie hätten, um mit ihrer Forschung, „Böses“ zu verursachen. Diese Session diente einerseits als Eisbrecher, um Hemmnisse mit diesen oft als schwierig empfundenen, aber gleichzeitig so wichtigen Themen in der Forschung abzubauen, und andererseits konnten die Teilnehmer*innen so spielerisch für verborgene ethische und datenschutzrechtliche Risiken bei der Datenerhebung, -speicherung und -verarbeitung sensibilisiert werden. Hilfreich war hier die interdisziplinäre Zusammensetzung der Kleingruppen, die es ermöglichte, sich den Themen aus verschiedenen Richtungen zu nähern und über den „Tellerrand der eigenen Disziplin“ hinauszuschauen. Konform dazu zeigte sich in der Nachbefragung zu diesem „Ethik-Workshop“, dass diese Sessions als hoch informativ von den Teilnehmer*innen wahrgenommen wurden. Komplementiert wurde dieses Gedankenspiel mit einer im Anschluss stattfindenden Keynote von Frau PD Dr. Jessica Heesen von der Universität Tübingen zum Thema „Datenethik als Forschungsethik in einer digitalen Gesellschaft“. Abschließend wurden die Teilnehmer*innen nochmals in Kleingruppen aufgeteilt mit der Aufgabe, sich den Teilbereichen Datensammlung, -speicherung und -verarbeitung nochmals vertieft zu widmen und den sich daraus ergebenden Problemen aus den Bereichen Ethik, Recht und Datenschutz.

Die Erkenntnisse bzgl. wirksamer Methoden zur Vermittlung ethischer und datenschutzrechtlicher Inhalte aus dem Workshop konnten in einer wissenschaftlichen Publikation festgehalten und in IEEE Pervasive Computing veröffentlicht werden (Haliburton et al. 2021). Wir haben die in der Publikation (Haliburton et al. 2021) beschriebene Methodik auch in zwei Vorlesungen an der LMU München („Intelligent User Interfaces“ und „Mensch-Maschine-Interaktion II“) und in der von Albrecht Schmidt veranstalteten Winter School 2023 umgesetzt.

Open Science

Die Forschung innerhalb des Verbunds stand unter der Prämisse größtmögliche Transparenz und Reproduzierbarkeit zu gewährleisten. Dabei verfolgten wir eine Strategie, die berücksichtigte, dass sich die Voraussetzungen Open-Science-Praktiken umzusetzen, stark zwischen den einzelnen Fachdisziplinen unterscheiden.

Grundlage dieser Strategie war ein Open-Science-Leitfaden, der eine Übersicht über mögliche Open-Science-Praktiken darstellte (vgl. Abbildung 5). Dieser Leitfaden stand im Mittelpunkt eines eintägigen Workshops während unseres Arbeitstreffens im März 2022 in Westerham. Ziel dieses Workshops war es, (1) konkretes Wissen über vielfältige Open-Science-Praktiken und deren konkrete Umsetzung zu vermitteln und (2) auf diesem Wissen aufbauend, die Möglichkeit zu schaffen, innerhalb der Teilprojekte zusammenzutragen, welche Open-Science-Praktiken bereits umgesetzt werden und vor allem zu planen, welche innerhalb der zweiten Hälfte der Verbundlaufzeit umgesetzt werden sollen.

Entwurf von Empfehlungen – ForDigitHealth – Mögliche Open-Science-Praktiken

Leitfrage: Wie transparent und reproduzierbar ist meine Untersuchung konzipiert und berichtet?

| FORSCHUNGSPHASE | Empfehlungen / Optionen | Ressource (ausgewählte Beispiele) |
|------------------------------------|--|--|
| (1) STUDIEN-PLANUNG | (1) Erstellen und Publizieren eines Protokolls des Studienvorhabens entsprechend einer etablierten Checklist/Reporting Guideline (2) Registrierung des Untersuchungsvorhabens in einem öffentlichen Studien-Register, Präregistrierung in Fachzeitschriften | OSF's Checklist for Research Workflow and Implementation https://www.cos.io/initiatives/registered-reports [Sammlung von Journals mit Präregistrierungsoption] |
| (2) DURCHFÜHRUNG DER STUDIE | (3) Nutzung (Bereitstellung von) Open-Source-Software bzw. Material (idealerweise in offenen Formaten) (4) Regelmäßige Aktualisierung des Status der Studie im Studienregister | |
| (3) DATENAUFBE-REITUNG UND ANALYSE | (5) Nutzung von Open-Source-Software (6) Syntax/Code der Auswertungsschritte/Analysen verfügbar machen (validierung von data consistency); Data history (7) Wissenschaftliche Integrität - Auswertung gemäß guter wissenschaftlicher Praxis | https://wissenschaftliche-integritaet.de/ [DFG Portal zu |
| (4) PUBLIKATION (DER DATEN) | (8) Verfügbarmachen der Original- und Auswertungsdaten in einem Open-Data-Repository (ggf. auch des Studienmaterials) (9) Publikation der Studie in einem Open-Access-Journal bzw. in einem herkömmlichen Journal mit Open-Access-Option (10) Verfügbarmachen eines Pre-Prints (in einem Pre-Print-Archiv) | https://eosc-portal.eu [EU] https://www.re3data.org/ [Suchmaschine für Daten-Repositorien] |
| ALLGEMEINES (PHASEN-ÜBERGREIFEND) | Wissenschaftliche Arbeit entsprechend der Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis | Kodex – Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der DFG |
| | Umgang mit Forschungsdaten und -ergebnissen nach den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Re-Usable) | DFG: Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten [pdf] / https://www.go-fair.org/fair-principles/ |
| | Prüfung der rechtssicheren Nachnutzung von Forschungsdaten(-banken) | https://www.forschungsdaten.info/themen/rechte-und-pflichten/rechtssichere-nachnutzung-von-forschungsdaten-banken/ |

Abbildung 5 Open-Science-Leitfaden: Übersicht über mögliche Open-Science-Praktiken, größer auch im Anhang unter 4. Entwurf von Empfehlungen – ForDigitHealth – Mögliche Open-Science-Praktiken (Wienke Wannagat, Matthias Weigl; unter Nutzung von Vorlagen der Open Science Foundation (osf.io) sowie des Open Science Centers an der LMU München (OSC@LMU))

Den Workshop bereicherten Vorträge von Prof. Dr. Felix Schönbrodt (Managing Director des Open-Science-Center der LMU München) und Prof. Dr. Ulrich Gassner (Professur für Öffentliches Recht, Universität Augsburg). Professor Schönbrodt gab in seinem Vortrag einen allgemeinen Überblick über Open Science und zeigte anhand von anschaulichen Beispielen auf, warum Open Science fachdisziplinübergreifend wichtig ist. Ein Aspekt offener Wissenschaft ist das Veröffentlichen von anonymisierten Forschungsdaten. Gleichzeitig gilt es die Privatsphäre der Versuchspersonen zu schützen. Viele Teilprojekte bewegten sich in genau diesem Spannungsfeld, da nur schwer zu anonymisierende personenbezogene Daten erhoben werden, beispielsweise im Rahmen von Interviewaufzeichnungen in den Kommunikationswissenschaften oder umfangreiche Handy- und Softwarenutzungsdaten in der (Wirtschafts-)Informatik. Teilweise wurden auch Personengruppen erhoben, bei denen eine *informierte* Einwilligung der Veröffentlichung der eigenen Daten schwer zu gewährleisten ist (z.B. Kinder oder Erwachsene mit mangelndem technischem Vorwissen). Professor Gassner ging in seinem Vortrag auf den rechtlichen Rahmen bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten ein.

Insgesamt ermöglichte dieser Workshop, jedem Teilprojekt individuell für die zweite Verbundhälfte zu planen, welche Open-Science-Praktiken für das Projekt und die Fachdisziplin gut umsetzbar sind, z.B. individuell abzuwägen, welche Daten im Sinne einer offenen Wissenschaft in einem legalen und ethisch vertretbaren Rahmen veröffentlicht werden können.

Entsprechend sind während der zweiten Verbundhälfte vermehrt Open-Science-Praktiken umgesetzt worden. Diese Aktivitäten sollen im Folgenden beispielhaft näher beschrieben werden.

Zunächst ermöglichten die dafür bereitgestellten Mittel, Forschungsergebnisse in Open-Access-Journals oder in Zeitschriften mit Open-Access-Option zu veröffentlichen. Bislang sind 14 Paper Open Access veröffentlicht oder entsprechenden Zeitschriften unter Begutachtung.

Über die gesamte Laufzeit hinweg wurden zahlreiche Studien auf unterschiedlichen Plattformen und in unterschiedlichen Formaten präregistriert. Einige Beispiele dafür sind:

- Präregistrierung von Meta-Analysen des Cluster B auf der Plattform PROSPERO (PROSPERO-IDs CRD42020166887 und CRD42020181415) und zwei Studien des TP D11 im Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS-IDs: DRKS00027460 und DRKS00023007)
- Präregistrierung einer Längsschnittstudie des TP B05 beim Open Science Framework (https://osf.io/94p6n/?view_only=)
- Veröffentlichungen von Studienprotokollen in den Zeitschriften PlosONE (Becker et al., 2022) und Systematic Reviews (Kaltenegger et al., 2020); ein weiteres von TP D11 befindet sich aktuell unter Begutachtung bei der Open-Access-Zeitschrift Pilot and Feasibility Studies (Keinert et al., 2023)
- Registered Report eines Experiments der TP B04 und C06 in der Zeitschrift Media Psychology (Wannagat et al., 2022)

Weiterhin sind zahlreiche den Veröffentlichungen zugrundeliegende Datensätze über Plattformen wie beispielsweise das Open Science Framework verfügbar. Hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang auch der frei verfügbare Datensatz *fordigitstress* der TP B04 und D09, der eine umfangreiche Sammlung von mit menschlichem Stresserleben im Zusammenhang stehenden Indikatoren umfasst, die in einer Stresssituation erhoben worden sind (nähere Beschreibung siehe auch in Teil B unter TP D09).

2.5. Querschnittsthema 5: Intervention und Bewältigung von digitalem Stress

| | | |
|-----|---|--|
| A01 | Dr. Manfred Schoch Dr. Michelle Berger | |
| C07 | Lea Reis | Prof. Dr. Christian Maier Prof. Dr. Tim Weitzel |

Tabelle 8 Besetzung des Querschnittsthemas 5: Interventionen und Bewältigung von digitalem Stress

Der Verbund ForDigitHealth hat im Rahmen der Einzelprojekte auf vielfältige Weise zu den Themen „Intervention und Bewältigung von digitalem Stress“ gearbeitet. Auf Anregung der Begutachtungsgruppe, hat der Verbund die Koordination dieser Aktivitäten stärker zentralisiert und entschieden, ein eigenes Querschnittsthema (Q5) nach der Zwischenevaluierung neu ins Leben zu rufen.

Inhaltlich verfolgt Q5 zwei Ziele: auf der einen Seite schaffen wir interne Transparenz über bestehende Forschungsarbeiten zu Interventionen, um Anknüpfungspunkte zwischen den Projekten aufzuzeigen und auf der anderen Seite ermöglichen wir eine strukturierte Aufbereitung für den externen Zugriff auf die Ergebnisse zu Interventionen. Tabelle 9 fasst diese zwei Ziele kurz zusammen. Die Inhalte werden im Folgenden genauer erläutert.

| Fokus | Ziel | Maßnahmen | Produkte | Status |
|--------|----------------------|---|---|---------------|
| Intern | Transparenz schaffen | Sammlung der Interventionen | Übersichtsgraphik und Excel-Tabelle zu Status-Quo | Abgeschlossen |
| | | Interne Kooperation und Wissenstransfer ermöglichen | „Interventionswürfel für digitalen Stress“ | Abgeschlossen |

| | | | | |
|---------------|---|---|--|---------------|
| <i>Extern</i> | Ergebnisse für interessierte Individuen verfügbar machen | Strukturierung und Aggregation der Ergebnisse für die Ergebniswebsite | Leitfaden zur Intervention für Individuen, Organisationen und das soziale Umfeld und unter Einbezug von Technologien | Abgeschlossen |
|---------------|---|---|--|---------------|

Tabelle 9 Übersicht Q5: Ziele, Produkte, Status

Transparenz schaffen. Ein wesentlicher Bestandteil der Arbeit von Q5 ist es, die Kompetenzen des Verbundes im Bereich Interventionen und Bewältigung von digitalem Stress zu bündeln und die möglichen Anknüpfungspunkte für den Verbund nutzbar zu machen. Ein wichtiger erster Schritt war es daher die vorhandenen Forschungsvorhaben zu Interventionen innerhalb des Verbundes zusammenzutragen und zu veranschaulichen. Aus den zusammengetragenen Interventionen konnten wir eine mögliche Kategorisierung der Forschungsvorhaben ableiten und haben daraus den „Interventionswürfel für digitalen Stress“ entwickelt (siehe Abbildung 6 für eine Übersicht). Er kategorisiert die betrachteten und erforschten Interventionen nach dem Typ der Intervention (Verhaltens- oder Verhältnisprävention), nach dem Ankerpunkt der Intervention (Technologie, Individuum, Organisation) und nach dem Zeitpunkt der Intervention (primäre, sekundäre oder tertiäre Intervention). Während sich die Verhaltensprävention auf das Individuum und dessen Verhalten konzentriert, werden bei der Verhältnisprävention die Arbeits- und Lebensverhältnisse der Individuen in den Vordergrund gerückt. Um den Austausch und Diskurs möglicher Kooperationen zu fördern, haben wir im Rahmen der Arbeitstreffen den Interventionswürfel in interdisziplinären Kleingruppen diskutiert und die Projekte gebeten, sich gegenseitig ihre Interventionsstudien zu pitchen und in den Würfel einzuordnen. Der Austausch wurde als sehr fruchtbar eingestuft und hat maßgeblich zur Klarheit und Präzision der formulierten Ergebnisse beigetragen, die in den Beipackzetteln eingeflossen sind.

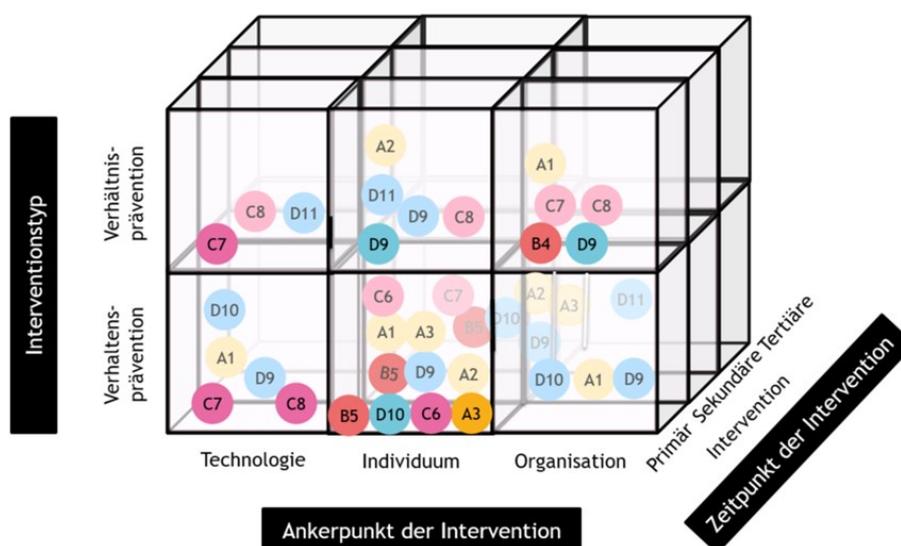


Abbildung 6 Interventionen innerhalb des Verbunds: Der „Interventionswürfel für digitalen Stress“ (Lea Reis)

Insgesamt lässt sich aus der Abbildung erkennen, dass Interventionen auf Individualebene stärker bündelt als auf anderen Ebenen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Bewältigung von digitalem Stress, die in mehreren Einzelprojekten im Fokus der Arbeitspläne steht, hier einzuordnen ist. Dennoch sind die Ergebnisse und Studien des Verbundes und der Einzelprojekte so breit gestreut, dass wir eine gute Abdeckung erreichen konnten. Hierbei ist auch zu erwähnen, dass der Verbund das Feedback der Zwischenevaluation aufgegriffen hat und diverse Erkenntnisse auf Ebene der Verhältnisprävention ausarbeiten konnte.

Ergebnisse für interessierte Individuen verfügbar machen. Digitaler Stress, also das Empfinden von Stress im Umgang mit digitalen Technologien und Medien, kann mehrere Ursachen haben, die wiederum verschiedene negative psychologische und physiologische Konsequenzen hervorrufen. Um mit diesen Konsequenzen besser umgehen zu können, braucht es gezielte Interventionen, die entweder vom (gestressten) Individuum selbst, vom betrieblichen oder privaten Umfeld (z.B. der Organisation) oder der genutzten Technologie ausgehen können. Eine wichtige Erkenntnis dabei ist, dass es keine „einfache Lösung“ oder keinen „Blueprint“ gibt, da digitaler Stress ein individuelles Phänomen ist. Daher kann nicht jede Intervention für jedes Individuum in der jeweiligen Situation und unter Betrachtung der jeweiligen individuellen Ziele geeignet oder wirksam sein. Die gute Nachricht aber ist: es gibt verschiedene Stellschrauben, also Interventionsszenarien, mit denen man digitalem Stress begegnen kann. Meist ist auch die Kombination aus mehreren Interventionen sinnvoll oder notwendig. Das können Maßnahmen sein, die digitalem Stress eher kurzfristig in der Situation begegnen, Maßnahmen, die digitalen Stress präventiv und langfristig verhindern sollen oder Maßnahmen, die darauf abzielen sich nach einer stressigen Situation besser zu erholen.

Im Verbund haben wir zahlreiche Interventionsszenarien erforscht, die entweder auf die emotionalen Bedürfnisse des gestressten Individuums oder die zugrundeliegenden Probleme im Umgang mit digitalem Stress abzielen. Diese haben wir als Q5 stark aggregiert und wichtige Impulse für interessierte Individuen zusammengetragen. Bei diesen Impulsen handelt es sich um Vorschläge und Gedankenanstöße, die helfen sollen für sich selbst oder das soziale Umfeld passende Interventionsstrategien zu entwickeln. Zum Zwecke der Übersichtlichkeit, haben wir diese Impulse nach verschiedenen Kategorien (Impulse für Individuen, sowie Unternehmen und das soziale Umfeld) sortiert und zusammengefasst. Die erarbeitete Übersicht wird Interessierten über die Ergebniswebsite des Verbundes (gesund-digital-leben.de) zugänglich gemacht. Dort werden die genannten Impulse mit Quellen aus der Verbundarbeit hinterlegt, was eine tiefere Auseinandersetzung mit den Interventionen ermöglicht. Hierfür kooperiert Q5 eng mit der Geschäftsstelle des Verbundes.

Impulse für die individuelle Stressintervention

| | | |
|------------------------|-------------------------------|--|
| <p>Mentale Impulse</p> | <p>Regelmäßige Reflektion</p> | <p>Die Ursachen und Auswirkungen von digitalem Stress sind uns nicht immer vollends bewusst und oft auch schlecht zu identifizieren und trennen. Das digitale Stressempfinden hängt, zum Beispiel, häufig nicht nur von der eigenen Technologienutzung ab, sondern kann auch mit der Technologienutzung anderer in Verbindung stehen. Das heißt, dass es, zusätzlich zu eigenen Stressquellen (z.B. Computer funktioniert nicht, digitale Reizüberflutung, ...), auch externe Stressquellen gibt, die uns zusätzlich belasten (z.B. schlechte IT-Kompetenz anderer, Cybermobbing, ...). Um diese Situation besser zu meistern, ist es wichtig, regelmäßig das eigene Stresslevel zu reflektieren, indem man sich bewusst Zeit dafür nimmt, Stressquellen zu identifizieren und die Ursachen dieser Stressquellen besser zu verstehen. Dabei sollte man insbesondere auch auf ungesunde Gewohnheiten im Umgang mit Technologien achten, die sich über die Zeit vielleicht eingeschlichen haben und auf technologiebedingte Situationen, in denen man sich unwohl fühlt. Hierbei können Medientagebücher und Achtsamkeitsübungen helfen, die zum Beispiel auch über Apps unterstützt werden.</p> |
|------------------------|-------------------------------|--|

| | | |
|--|--|--|
| | Mentale Pausen | In stressigen Situationen ist es wichtig, sich auch bewusst Entspannungsmomente zu schaffen. Insbesondere im Homeoffice tendiert man häufig dazu den gesamten Tag vor dem Bildschirm zu verbringen. Gerade hier ist es wichtig sich bewusste Pausen zwischen Terminen einzuplanen. Dies gelingt zum Beispiel dadurch, positive Gedanken zu erzeugen, beispielsweise indem man positive Erinnerungen hervorruft (z.B., der Moment als man einen schönen Ausblick nach einem Wandertag genießen konnte) und auch Glücksmomente in den Tag einbaut (z.B., ein schönes Schaumbad oder eine schöne Tasse Kaffee in der Sonne). |
| | Erfolge bewusst machen | In der digitalen Welt ist es schwierig, sich selbst bewusst zu machen, was man bereits geschafft hat, da es oft keinen greifbaren Fortschritt zu beobachten gibt. In der physischen Welt ist dies einfacher. Daher ist es wichtig, sich gerade bei digitaler Arbeit auf Erfolge zu konzentrieren, also eher darauf, was man schon erledigt hat, als darauf was alles noch nicht erledigt wurde. Man kann sich z.B. kleinteilige To-Do-Listen schreiben und Aufgaben abhaken, die man bereits erledigt hat, um sich den Fortschritt vor Augen zu führen. Dies gibt einem das Gefühl von Kontrolle, kann mittelfristig das Selbstbewusstsein und damit die mentale Verfassung stärken. |
| | Kraft aus vergangener digitaler Stressbewältigung ziehen | Probleme mit nicht-funktionierender oder unzuverlässiger Technologie kann schnell das Gefühl von Überforderung auslösen – insbesondere, wenn man sich nicht gut auskennt, selbst keine Lösungs-idee hat und daher nicht weiß, wie und ob man die Situation bewältigen kann. Es hilft, sich daran zu erinnern, wie man bereits in der Vergangenheit Stresssituationen gemeistert hat und zu versuchen, die aktuelle Situation nochmal aus einer positiven Perspektive zu bewerten. An wen könnten man sich wenden? Wer könnte helfen? Ist das Schlimmste, das passieren kann, wirklich so schlimm? Oft erscheinen einem die Stresssituationen dann schon weniger problematisch. |
| Möglichkeiten für Bewegung und Ausgleich | Entwicklung guter Gewohnheiten | Versuchen Sie kleine, positive Gewohnheiten in deinen Alltag zu integrieren, die nicht im digitalen Raum stattfinden, wie beispielsweise regelmäßige (Wald-)Spaziergänge und generell mehr Bewegung im Alltag (z.B. durch Arbeit im Stehen, Treppen statt Aufzug, Fahrrad statt Auto). Regelmäßige Bewegung hilft auch die stressbedingten Entzündungsreaktionen im Körper abzubauen, die für die körperlichen bzw. gesundheitlichen Auswirkungen verantwortlich sind. Schon 15 Minuten Bewegung am Tag machen einen messbaren Unterschied aus. |
| Bewusstere und reduzierte Nutzung von Technologien | Bewusstere Auswahl und Nutzung von Technologie | Versuchen Sie die Technologien bewusst für gewisse Zeiträume beiseitezulegen und Einstellungen stressreduzierend zu wählen (wie z.B. die Benachrichtigungseinstellungen am Abend oder während des Essens). Ebenso gibt es eine große Auswahl an Tools (insb. Apps), die Sie bei der Stressbekämpfung (präventiv) unterstützen (wie z.B. Blocking-Apps oder Achtsamkeits-Apps) und Anwendungen, die den Workflow bestmöglich unterstützen. |
| Aufbau von Kompetenzen | Teilnahme an Schulungen | Sowohl Schulungen, um Technologie- und Medienkompetenzen aufzubauen, aber auch Schulungen, die bei dem Umgang mit (digitalen) Stress unterstützen (z.B. zu Bewältigungsstrategien, oder Resilienz-Schulungen) helfen, langfristig besser mit der Belastung umzugehen. Dies ist insbesondere dann sinnvoll, wenn sich Personen im Umgang mit digitalen Technologien unsicher fühlen. |

| | | |
|--|--------------------------------|---|
| | Bei Bedarf externe Hilfe holen | Hilfe gibt es in unterschiedlichen Formen. Das kann zum Beispiel der Unternehmens-Helpdesk sein, vertrauensvolle Kollegen oder Familienmitglieder. Wichtig ist es, bei digitalen Problemen Überforderung frühzeitig zu erkennen und sich schnell Hilfe zu holen bevor Situationen richtig akut werden. Dafür muss man sich nicht schämen! Wenn Unsicherheiten häufiger auftreten, gibt es darüber hinaus auch immer die Möglichkeit, sich professionelle psychotherapeutische Unterstützung zu holen, um schädliche Tendenzen zu reduzieren und gesunde Strategien für sich selbst zu entwickeln. |
|--|--------------------------------|---|

Tabelle 10 Impulse für die individuelle Stressintervention

Impulse für Organisationen und das soziale Umfeld

| | | |
|--|--|---|
| Mentale Impulse | Pausen als wertvolle Zeit etablieren | Pausen werden, gerade im beruflichen Umfeld, oft als unproduktiv und leistungsschwach bewertet. Daher kommt es oft zu Situationen, in denen sich Individuen gar keine Pausen mehr einräumen und sogar ein schlechtes Gewissen entwickeln, wenn sie nicht direkt auf eingehende Anfragen von Vorgesetzten oder Kollegen reagieren. Auf Dauer führt dieses Verhalten dazu, dass Kreativität und Effektivität sinken. Ein kulturelles Re-Branding der Pause kann an dieser Stelle sinnvoll sein. Das bedeutet, dass die Unternehmenskultur Pausen als wertvolle Zeit etabliert, in denen das betreffende Individuum neue Energie und Kreativität tanken kann und so insgesamt mehr zum Projekt- oder Unternehmenserfolg beiträgt. Dies gelingt beispielsweise durch eine klare Kommunikation der Erwartungen hinsichtlich der Responsivität auf Anfragen außerhalb der Arbeitszeiten, und auch durch das Schaffen eines Bewusstseins dafür, dass Kollegen die Pausenzeiten (zum Beispiel während der Mittagspause) respektieren. Auch in anderen sozialen Umfeldern, wie innerhalb der Familie, kann es wichtig sein, sich gegenseitig kleine Pausen zuzugestehen, entweder in Form von „Me-Time“ für bestimmte Familienmitglieder oder als gemeinsame Pause, in der man gemeinsam entspannt oder Ressourcen wieder auflädt. |
| | Kommunikationsmöglichkeiten schaffen | Kommunikation kann in einer Stresssituation ein wichtiges Ventil sein. Das betrifft natürlich Gespräche im eigenen sozialen Umfeld, zum Beispiel darüber, warum man sich gerade digital gestresst fühlt, was man sich als Veränderung wünschen würde oder wie man besser damit umgeht. Im gemeinsamen Austausch gelingt es oft, die Situation aus einem anderen Blickwinkel zu sehen oder sich auch bewusst positive Fokuspunkte zu schaffen, wie Erfolge oder Glücksmomente. Auch im beruflichen Umfeld kann Kommunikation helfen, sowohl unter Kollegen für die einfache Erkenntnis „ich bin nicht alleine in dieser Situation“ und eventuell gute Interventionsstrategien, als auch mit dem Vorgesetzten, der dabei unterstützen kann, Aufgaben zu priorisieren und Freiräume für Stressintervention zu schaffen. Dies verlangt allerdings viel Vertrauen in das berufliche Umfeld, was gegebenenfalls erst etabliert werden muss. Dies ist insbesondere in der ortsverteilten Zusammenarbeit wichtig. |
| Möglichkeiten für Bewegung und Ausgleich | Etablierung von Kommunikationsmöglichkeiten außerhalb digitaler Technologien | Führungskräfte können in ihren Abteilungen bewusst Räume für informelle analoge Kommunikation schaffen. Das können zum Beispiel eine Kaffeecke oder der Kickertisch sein, wo MitarbeiterInnen untereinander ins Gespräch kommen und so auch Stresssituationen abgebaut werden können. Bewusst vom Bildschirm wegzukommen kann digitalen Stress reduzieren. Der informelle Austausch zwischen Kolleg*innen stärkt zusätzlich auch die soziale Bindung und schafft damit Ressourcen für die gemeinsame Bewältigung von digitalem Stress. |

| | | |
|---|--|---|
| | <p>Infrastruktur und Freiraum für mehr Bewegung am Arbeitsplatz schaffen</p> | <p>Mehr Bewegung kann in vielen Formen in den Arbeitstag integriert werden. Smart-Desks, die zum stehenden Arbeiten verleiten, gemeinsamer Sport in der Mittagspause oder „Walking-Meetings“, bei denen die Gespräche in Freien, am besten bei einem Spaziergang, geführt werden. Hier ist es sinnvoll ein Aufnahmegerät mitzuführen, sodass das Gesagte dokumentiert wird, ohne dass protokolliert werden muss. Wenngleich sich nicht alle Gespräche für diese Form des Meetings eignen, sorgen Sie doch dafür, dass sich gemeinsam mehr bewegt wird und Stress abgebaut werden kann.</p> |
| <p>Bewusstere und reduzierte Nutzung von Technologien</p> | <p>Trennung von privaten und beruflichen Geräten/ Kommunikation</p> | <p>Eine strikte Trennung von Arbeits- und Privatleben kann dabei helfen, außerhalb der Arbeitszeit besser abzuschalten und neue Energie zu tanken. Das bezieht sich auch auf die Trennung von Dienst- und Privatgeräten, sodass arbeitsbezogenen Anfragen nicht in das Privatleben eindringen. Wem das zu viele Technologien sind und wer damit nicht gut zurechtkommt, der sollte zumindest darauf achten, dass Privatsphäreinstellungen an Messenger-Diensten und Emailprogrammen dafür sorgen, dass man zuhause nicht gestört wird. Dazu kann es auch sinnvoll sein, einen „Notfallkanal“ für sensible Aufgaben einzurichten, wie beispielsweise die Betreuung von Servern. Die Idee dahinter ist, dass so lange nichts über diesen Kanal reinkommt, die Anfragen bis zum nächsten Arbeitstag warten können und nicht ständig alle Arbeitskanäle überprüft werden müssen.</p> |
| | <p>Etablierung von Kommunikationsregeln</p> | <p>In jedem sozialen Umfeld, ob beruflich oder privat, kann es hilfreich sein, gemeinsame Kommunikationsnormen festzulegen. Dies beinhaltet zum Beispiel, welches Kommunikationstool für welche Anfrage geeignet ist, dass Direktnachrichten, nicht auch Direktantworten bedeuten und dass gewisse Umgangsformen bezüglich Ansprache und Respekt für den (Arbeits-)Rhythmus des anderen beachtet werden. Im betrieblichen Umfeld kann es zusätzlich hilfreich sein, eher ein Pull-not-Push-Prinzip zu etablieren, also gute Infrastrukturen aufzubauen, wo sich Individuen gezielt Informationen aktiv beschaffen können, statt diese über Massenmails an alle zu kommunizieren.</p> <p>Auch im privaten Umfeld kann es sinnvoll sein, feste Regeln für die Technologienutzung zu etablieren, die genug Raum für Kommunikation und Interaktion außerhalb digitaler Technologien schaffen. Beispielsweise kann vereinbart werden, dass während des Essens alle Geräte ausgeschaltet sind oder, dass keine digitalen Geräte mit ins Schlafzimmer genommen werden. Ein „Handy-Parkplatz“ an einem festen Ort, kann bei solchen Regeln unterstützen. Besonders Kinder und Jugendliche brauchen solche Regeln, um einen gesunden Umgang mit Technologien zu lernen und digitalem Stress vorzubeugen.</p> |
| <p>Aufbau von Kompetenzen</p> | <p>Schulungen im Bereich Stress und Selbstschutz</p> | <p>Unternehmen sollten das Thema „digitaler Stress“ expliziter in ihr betriebliches Gesundheitsmanagement aufnehmen und gezielt Schulungen dafür anbieten, wie Führungskräfte Infrastrukturen und Freiräume für Stressreduktion schaffen können und wie MitarbeiterInnen besser mit digitalem Stress umgehen können. Diese Schulungen sollten einmal präventiv dafür sorgen, dass zum Beispiel stressreduzierende Features bei Emailprogrammen oder anderen Tools gekannt und genutzt werden, aber auch reaktiv Strategien an die Hand geben, wie mit erlebtem Stress besser umgegangen werden kann.</p> |

Tabelle 11 Impulse für Organisationen und das soziale Umfeld

Impulse, die auf technischer Ebene umgesetzt werden können

| | | |
|--|--|--|
| Mentale Impulse | Unterstützung der Reflektion | Den digitalen Stress und dessen Entstehung besser zu verstehen, ist ein wichtiger Startpunkt. Einblicke in die Nutzungsdauer oder -intensität können unterstützen, die Technologienutzung und das dadurch entstehende Stressempfinden besser zu verstehen. Mit Hilfe von „Gamification“-Elementen in verschiedener Software (z.B. im Mailprogramm oder Achtsamkeits-Apps) kann das Verhalten im Umgang mit digitalem Stress spielerisch positiv beeinflusst werden (z.B. durch Punkte sammeln, wenn Arbeitsmails am Wochenende nicht abgerufen werden oder soziale Medien weniger genutzt werden). Einzelpersonen und Organisationen können darauf achten, bewusst Technologien auszuwählen bzw. Module zu ergänzen, die diese Transparenz anbieten. |
| | Erinnerung an bewusste Pausen | Bewusste und regelmäßige Pausen, um vom Bildschirm wegzukommen, können digitalen Stress reduzieren und negativen Konsequenzen vorbeugen. Durch von der Technologie gesendete Erinnerungen, eine bewusste (offline) Pause einzulegen, kann das Individuum dabei unterstützt werden, regelmäßige Entspannung zuzulassen. Einzelpersonen und Unternehmen können darauf achten, bewusst Technologien auszuwählen bzw. Module zu ergänzen, die diese Funktion anbieten. |
| | Aufzeigen von Erfolgen | Das Bewusstwerden von Erfolgen in Form von positivem Feedback (z.B. durch das Aufzeigen einer Fortschrittsanzeige) wirkt motivierend. Demnach können Feedback-Elemente (ebenfalls eine Form von „Gamification“) Individuen motivieren, wodurch das Stressempfinden in stressigen Situationen im Umgang mit Technologien (z.B. das hohe Aufkommen von Benachrichtigungen) positiv beeinflusst werden kann. Die Anforderungen im Umgang mit Technologie werden daher positiver wahrgenommen. Demnach können Unternehmen darauf achten, bewusst Technologien mit solchen Funktionen auszuwählen bzw. sie um diese zu ergänzen. |
| Möglichkeiten für Bewegung und Ausgleich | Unterstützung bei der Entwicklung guter Gewohnheiten | Regelmäßige Bewegung kann helfen, digitalen Stress besser zu bewältigen. Diese Bewegung kann in vielen Formen in den Arbeitstag integriert werden. Digitale Technologien können hierbei durch regelmäßige Erinnerungen und aktiven Vorschlägen unterstützen. So kann die Technologie beispielsweise vorschlagen, ein Telefonat bei einem Spaziergang zu machen, da auf Basis von Umweltdaten (z.B., Kalender, Wetter) erkannt wurde, dass es möglich ist. So werden neue Möglichkeiten erkannt, wie mehr Bewegung in den Alltag integriert werden kann. Einzelpersonen können nach solchen Technologien (z.B. Apps) Ausschau halten und Organisationen können als Arbeitgeber die Verwendung solcher empfehlen. |
| Bewusstere und reduzierte Nutzung von Technologien | Bewusstere Nutzung von Technologie | Technologien sollten das Individuum in der jeweiligen Arbeitssituation bestmöglich unterstützen. Dazu gehören in der neuen Arbeitswelt vor allem auch Kreativ- oder Gruppenräume, in denen Technologien die Zusammenarbeit auch mit digital dazugeschalteten Unternehmen unterstützt. Zusätzlich gehört dazu auch die Möglichkeit, Termine bei einem Spaziergang zu erledigen. Demnach ist es wichtig, Technologien und Anwendungen passend für die unterschiedlichen Arbeitssituationen auszuwählen, zur Verfügung zu stellen und deren Nutzung technologisch und kulturell zu ermöglichen. Ein Beispiel hierfür sind Aufnahmewerkzeuge, die wichtige Gespräche während Spaziergängen dokumentieren. |

| | | |
|------------------------|---|--|
| | Bewusstere Auswahl von Technologien | Die Auswahl von verfügbaren Technologien sollte auf ein sinnvolles Maß reduziert sein und Redundanzen von Technologien für die gleiche Zweckerfüllung sollte vermeiden sein. So können Belastungsfaktoren bei der digitalen Arbeit reduziert werden. Ebenso ist es wichtig, dass das Individuum bei der Auswahl der Technologie mit einbezogen wird und das für die jeweilige Situation am besten passende Medium nutzen kann (z.B. einen Chat für informelle Absprachen). |
| Aufbau von Kompetenzen | Stressreduzierende und unterstützende Anwendungen | Es gibt Anwendungen, die Individuen bei der Stressreduktion aktiv unterstützen können, indem sie dabei helfen, Benachrichtigungen auszuschalten, Bewältigungsmaßnahmen bewusst vorschlagen oder Tipps und Tricks bei dem Umgang mit den Technologien geben. Einzelpersonen können nach solchen Anwendungen Ausschau halten und Organisationen können als Arbeitgeber die Verwendung solcher empfehlen. |

Tabelle 12 Impulse, die auf technischer Ebene umgesetzt werden können

Ursprünglich war das Ziel des Verbundes primär, digitalen Stress zu verstehen. Interventionen wurden dabei in vielen Einzelprojekten eher als „Nebenprodukt“ entwickelt. Wir haben diese erarbeiteten Impulse im Rahmen des Querschnittsthemas gesammelt bzw. strukturiert und damit nach innen und außen Mehrwert geschaffen. Über den Forschungsverbund hinaus sehen wir das Potential, dass die gesammelten Impulse weiter kontextualisiert und entwickelt werden können. Mögliche Beispiele hierfür wären, wie Biomarker auf verschiedene Interventionen ansprechen, die Ableitung von rollenspezifischen Interventionen (z.B. Führungskräfte vs. Mitarbeitende) und auch die Erforschung möglicher Gefahren, die von Interventionen ausgehen (z.B. nicht intendierte Nebenwirkungen). Aufbauend auf einem genaueren Verständnis der Interventionen und ihrer Wirkung, könnten im nächsten Schritt Handlungsempfehlungen und Richtlinien für Verantwortliche aus Wirtschaft und Politik entwickelt werden.

Insgesamt konnten wir alle angedachten Arbeitspakete erfüllen und sind zuversichtlich, dass die Ergebnisse für die Verbundarbeit wertvoll sind. Trotz der kurzen Arbeitszeit von Q5, das erst nach dem Zwischenbericht gestartet ist, konnten wir maßgeblich zur inhaltlichen Aufbereitung der Verbundergebnisse beitragen.

2.6. Weitere teilprojektübergreifende Ergebnisse

Über die Arbeit zu den Querschnittsthemen hinaus sind einige verbundweite Ergebnisse entstanden, die hier beispielhaft erwähnt und in den Berichten der Teilprojekte ausgeführt werden. Dies bezieht sich sowohl auf inhaltliche Ergebnisse als auch auf Ergebnisse auf der Ebene von Tools oder Methoden, die stark interdisziplinär gewirkt haben oder aber aus einer interdisziplinären Kooperation heraus entstanden sind:

Zum interdisziplinären Ertrag möchten wir zu zwei Aspekten quantitative Angaben machen, die zeigen sollen, dass kontinuierlich und intensiv disziplin- und teilprojektübergreifend gearbeitet wurde:

1. In der Verbundlaufzeit fanden neben der Begutachtung, der Zwischenevaluierung und der Abschlussequalierung **10 reguläre Arbeitstreffen des Gesamtverbunds** statt. Wenn dort auch nicht alle Mitglieder anwesend waren, was tatsächlich nie der Fall war, waren doch mit wenigen Ausnahmen alle 11 Teilprojekte vertreten und neben den wissenschaftlichen Mitarbeitenden der Teilprojekte zwei Drittel der Projektleiter*innen anwesend. Die Treffen fanden 2-tägig statt (auch bei den Online-Formaten wurde dies so gehandhabt). Im März 2021 trafen sich die Verbundmitglieder für ein Arbeitstreffen „offside“ in einem Tagungshaus in Westerham für 2,5 Tage.

2. In der Verbundlaufzeit entstanden insgesamt 98 **Publikationen**, davon 82 publiziert, 16 eingereicht. Diese Zahl umfasst 22 Publikationen mit Autor*innen aus mehreren Teilprojekten.

Der „Motor“ des interdisziplinären Austauschs wurde durch spezifische Methoden und Themen, aber auch durch das Timing und die finanzielle Förderung von verbundweiten Angeboten angetrieben. Zu Beginn der Verbundarbeit, im Januar 2020, fand der erste Methodenworkshop statt: der Biomarker-Workshop (ausgerichtet von TP B04) als Kristallisationspunkt für vielfältige Kooperationen und interdisziplinäre Publikationen (s. Bericht TP B04, Pkt. 2.5. und 2.9.). Für Biomarkerstudien standen in der Verbundlaufzeit 66.000 Euro zur Verfügung, die vollständig ausgeschöpft und sogar durch Mittel aus den Teilprojekten ergänzt wurden (s. Tabelle 13). Aus den Sondermitteln wurde für ca. 52.800 Euro eine Laborkraft zwischen Juli 2019 und Juli 2021, sowie zwischen Oktober 2021 und März 2023 für einen Stellenanteil von 25 % finanziert, die Proben für die Studien auswertete. Die verbleibenden 16.500 Euro wurden unter den Clustern verteilt: 3.300 Euro für jedes der vier Cluster, sowie weitere 3.300 Euro für das Querschnittsthema Messmethoden. Es wurden außerdem zusätzliche 2.000 Euro aus Mitteln der Geschäftsstelle für weitere Biomarkerstudien zugewiesen.

| TP | Bezeichnung der Studie | Betrag |
|-----------|---|----------------------|
| A01 / B04 | Chronischer digitaler Stress und Biomarker (Studie „IS Use“) <i>aus Mitteln des Querschnittsthemas Messmethoden</i> | 3.211,29 |
| A01 / C07 | Online-Experiment zu Challenge-Hindrance-Threat-Technostress | 3.990,00 |
| A02 | Längsschnittstudie mit qualitativen Interviews und Biomarkern <i>aus zusätzlichen Mitteln der Geschäftsstelle finanziert</i> | (1.296,00) |
| B04 | Laborexperiment zu Stressreaktionsmustern bei Multitasking (MT) und Arbeitsunterbrechungen <i>aus zusätzlichen Mitteln der Geschäftsstelle finanziert</i> | 1.650,00 (352,00) |
| B05 | Längsschnittstudie zu Auswirkungen der Arbeit mit digitalen Technologien auf Stress, chronische Inflammation und Gesundheitsfolgen <i>aus zusätzlichen Mitteln der Geschäftsstelle finanziert</i> | 1.650,00 (352,00) |
| C06 | Laborexperiment zu auf digitalen Stress bezogenen Medienkompetenz bei Jugendlichen | 2.700 |
| D09 | Einfluss von Waldspaziergängen auf Wohlbefinden und Stress <i>durch TP D09 zusatzfinanziert</i> | (1.316,00) |
| D09 | Erstellung eines multimodalen Stressdatensatz basierend auf digitalen Jobinterviews | 3.300,00 |

Tabelle 13 Mittelabfluss der Zusatzmittel für Biomarkerstudien; Beträge in Euro, Beträge in Klammern wurden aus Mitteln der TP oder der GS querfinanziert

Der zweite Methodenworkshop zu Multi-Level-Analysis fand direkt vor dem verbundweiten Arbeitstreffen im März 2021 statt, d.h. zu einem Zeitpunkt, an dem erstmals wieder persönliche Treffen nach den Corona-Regularien stattfinden konnten. Das Thema hatten sich die wissenschaftlichen Mitarbeitenden ausgesucht, da dazu breiter Bedarf an tieferer Beschäftigung bestand. Beteiligt waren acht Verbundmitglieder und fünf weitere ihrer Kolleg*innen.

Daneben war die Kontinuität der Arbeitstreffen des Gesamtverbunds und die darin verankerte Arbeit zu den Querschnittsthemen zentral für die stetige Entwicklung der Kooperationen.

Einzelne Teilprojekte brachten Forschungsthemen ein, die in anderen Teilprojekten aufgegriffen und in Publikationen eingebunden wurden:

- **Pupillensensor (D09)**

Bereits im ersten Berichtszeitraum wurde ein kostengünstiger nicht-invasiver Pupillometrie-Sensor entwickelt. Im zweiten Berichtszeitraum wurden im Rahmen einer Pilotstudie Veränderungen der Pupillengröße als vielversprechender Stressmarker identifiziert. Basierend auf diesen Erkenntnissen entwickelte TP D09 Software zur Extraktion pupillometrischer Merkmale, die in Kooperation mit anderen Verbundprojekten auf ihr Potential für die automatisierte Stresserkennung getestet wurde. So wurde im Rahmen einer Studie mit TP B04 und C06 untersucht, inwieweit sich Cognitive Load anhand der Pupillenveränderungen der Teilnehmer*innen messen lässt, welche Vorteile Pupillometrie als zusätzlicher Stressmarker bringen kann und ob Zusammenhänge zwischen pupillometrischen und anderen physiologischen Reaktionen bestehen. Darüber hinaus kam der Pupillensensor bei der Erstellung eines umfangreichen Stressdatensatzes zum Einsatz, dessen Analyse weitere Hinweise auf das Potential von pupillometrischen Merkmalen für die Stresserkennung lieferte. In Kooperation von TP B04 und C06 wurde auf der 15th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments ein Papier veröffentlicht, das mit dem Best Workshop Paper Award der Tagung ausgezeichnet wurde.
- **Multimodaler Stressdatensatz (D09)**

Während der Projektlaufzeit stellte sich heraus, dass kaum frei verfügbare multimodale Stressdatensätze existierten, deren Umfang die Erstellung von Modellen für maschinelles Lernen erlauben würde. Aus diesem Grund wurde in Kooperation von TP D09 und B04 ein Datensatz in einer realistischen Situation erhoben, die üblicherweise mit hohem Stress verbunden ist: digitale Bewerbungsgespräche über eine Konferenzschaltung, die angesichts der Covid-19 zunehmend an Bedeutung gewonnen haben. Der Datensatz umfasst ein weiteres Spektrum an multimodalen menschlichen Verhaltensweisen (Audio- und Videodaten sowie physiologische Daten), die in einer stressbehafteten sozialen Situation erhoben wurden. Die Annotation erfolgte durch Selbstberichte der Teilnehmenden (sowohl empfundene als auch beobachtete Stressreaktionen) sowie durch zwei mit der Materie vertrauten Psychologinnen. Der Datensatz wurde durch die Analyse Speichel-Cortisol-Werte validiert, um zu beurteilen, ob die Teilnehmenden eine biologische Stressreaktion während der Interviews erfahren haben. Durch die Erfassung umfangreicher multimodaler Daten in einer realistischen Situation und die Bereitstellung von Benchmarks für KI-basierte Stresserkennungsverfahren bietet der Stressdatensatz eine wichtige Grundlage für zukünftige Forschung zur automatischen Stresserkennung. Der Datensatz wird für wissenschaftliche Zwecke der Forschergemeinde zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus wurde ein Papier in Kooperation von TP D09 und B04 bei arxiv veröffentlicht und zur Begutachtung bei einer internationalen Tagung eingereicht.
- **Skalen (C06)**

Validierte Fragebögen spielen eine zentrale Rolle für die Stressforschung, da sie wissenschaftlich fundierte Messungen von Stress ermöglichen. Ein wesentlicher Beitrag wurde von TP C06 mit der Entwicklung und Validierung eines Fragebogens geleistet, der digitalen Stress im Alltag Kinder und Jugendlicher sowie junger Erwachsener erfasst. Der Fragebogen ermöglicht eine differenzierte Betrachtung von Stress anhand von sieben Faktoren, die sich unter den Stichworten Bedrohung des Selbst (Cyberbullying, sozialer Vergleich - Kompetenzen, sozialer Vergleich - Zugang zu DTM und Unreliabilität) und Bedrohung der Privatsphäre (Invasion sozialer Interaktionen, Invasion des Alltags und Disclosure) zusammenfassen lassen. Über das Verbundprojekt hinaus bildet dieser Fragebogen eine wesentliche Grundlage für weitere wissenschaftliche Studien im Bereich der Stressforschung. Manuskripte zu dem Fragebogen sind in Vorbereitung oder in Planung.

- **Metaanalyse Multitasking (B04/B05)**
Systematische Reviews und Meta-Analysen gelten als die ideale Vorgehensweise, um wissenschaftlicher Evidenz zu sammeln, zu synthetisieren und zu bewerten. Aus diesem Grunde wurden auf diesem Wege in den TP B04 und B05 zunächst die Grundlagen für die geplanten empirischen Arbeiten gelegt. Eine dieser Meta-Analysen (Becker et al., 2022) widmete sich dem Multi-Tasking (MT), welches als einer der wichtigsten Stressoren an digitalisierten Arbeitsplätzen gilt, um zu analysieren, ob und welche Vorarbeiten es zum Einfluss von MT auf psychobiologische Stressreaktionen gab. Die Untersuchung ergab, dass Multi-Tasking einen Einfluss auf die Aktivität des Autonomen Nervensystem (ANS) hatte, dass es jedoch eine sehr geringe Anzahl an Untersuchungen gab, die den Einfluss auf die Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) und das Immunsystem untersuchten. Diese Erkenntnisse waren die Grundlage für die Planung der experimentellen Laboruntersuchung zu den Effekten von MT auf psychobiologische Stressreaktionen (TP B04).

3. Qualifizierungsarbeiten

Die folgenden Dissertationen und Habilitationsvorhaben wurden im Rahmen des Verbunds bearbeitet. Die Stellen der wissenschaftlichen Mitarbeitenden wurden zum größten Teil durch Fördermittel aus ForDigitHealth finanziert, zwei weitere aus anderen Mitteln, aber direkt assoziiert mit den Teilprojekten:

| TP | Dissertation / Habilitation, (geplante) Abgabe und Thema |
|-----|--|
| A01 | Dissertation (kumulativ): Dr. Manfred Schoch, 01.08.2021 – Communication and collaboration technology use at the digital workplace: antecedents, use processes, and consequences |
| A02 | Dissertation (Monographie): Lisa Waldenburger, vorr. 15.07.2023 – Resonanz und Entfremdung auf Facebook – Eine empirische Untersuchung zur Soziologie der Weltbeziehung <i>Dissertation entsteht ohne Projektbezug am Lehrstuhl für allgemeine und theoretische Soziologie (Prof. Dr. Hartmut Rosa) der FSU Jena.</i> |
| A03 | Dissertation (kumulativ): Hanna Rueß, vorr. Mitte 2026 – Rechtsextreme Social Media Influencerinnen als (doppelte) Gegenöffentlichkeit <i>Die Dissertation entsteht ohne Projektbezug.</i> |
| B04 | Habilitation (kumulativ): Linda Becker, 06.07.2022 – Biopsychologische Untersuchungen der Wechselwirkung zwischen Stress und kognitiven Funktionen im Zusammenhang von psychischer und physischer Gesundheit |
| B05 | Dissertation (kumulativ): Helena Kaltenecker, vorr. Ende 2023 – Brave new work? Effects of work stressors including techno-stressors on biological stress and psychophysical health sequelae in employees |
| C06 | Dissertation (Monographie): Tamara Martin, vorr. 2023 – Digitaler Stress bei Erwachsenen - empirische Studien zur Struktur des digitalen Stresses und dessen Beziehung zu kognitiven Fähigkeiten Habilitation (kumulativ): Dr. Wienke Wannagat, vorr. 2023 – Aspekte der Nutzung (digitaler) Medien aus entwicklungspsychologischer Perspektive |
| C07 | Dissertation (kumulativ): Lea Reis, vorr. 2023 - Digital Health: Potentials and Implications for Healthcare and Users of Digital Technologies |
| C08 | Dissertation (Monographie): Dr. Marco Schmidt, 01.10.2021 – Analysis and Design of Individual Information Systems to Support Health Behavior Change <i>Die Stelle von Dr. Marco Schmidt wurde nicht aus Verbundmitteln finanziert.</i> |

| | |
|-----|---|
| | <p>Dissertation (kumulativ): Dr. Michelle Berger, 01.12.2022 – Sustainable Interaction with Digital Technologies – Fostering Pro-environmental Behavior and Maintaining Mental Health</p> <p>Dissertation (kumulativ): Stefanie Lahmer, vorr. 2025 – Das Problem als Teil der Lösung: Digitale Technologien für einen gesunden und effizienten Arbeitsalltag <i>Die Stelle von Stefanie Lahmer wurde nicht aus Verbundmitteln finanziert.</i></p> |
| D09 | Dissertation (Monographie): Alexander Heimerl, vorr. Ende 2024 – Explainable AI for End-Users |
| D10 | <p>Dissertation (kumulativ): Luke Haliburton, vorr. Anfang 2024 – Exploring the Impact of Physical Activity and Physicalizations in Workplace Meetings</p> <p>Dissertation (kumulativ): Henrike Weingärtner, vorr. 2026, – geplantes Thema: Digital Legacies</p> |
| D11 | <p>Dissertation (Monographie): Dr.-Ing. Stefan Gradl, 01.09.2019 – The Stroop Room. A Wearable Virtual Reality Stress Laboratory Based on the Electrocardiogram</p> <p>Dissertation (kumulativ): Marie Keinert, vorr. 2025 – Smartphone-based Interventions in Mental Health: Targeting Cognitive Biases with Innovations of the Approach-Avoidance Modification Training (Arbeitstitel)</p> <p>Habilitation (kumulativ): Dr. Stephanie Böhme, vorr. Ende 2026 – Effektivität verschiedener Add-on Interventionen zur Behandlung psychischer Störungen (Arbeitstitel)</p> <p>Habilitation (kumulativ): Dr. Lena Gmelch, vorr. Ende 2026 – Objektive Marker im Kontext der Psychotherapie (Arbeitstitel)</p> |

Tabelle 14 Übersicht der Qualifizierungsarbeiten

4. Wissens- und Technologietransfer & Wissenschaftskommunikation

4.1. Wissens- und Technologietransfer

ForDigitHealth ist als Verbund mit stark wissenschaftlichem Fokus gestartet, ohne direkte Assoziierung von Industriepartnern. Angesichts der Unternehmenskontakte der meisten Teilprojekte wurden viele Gelegenheiten genutzt, die Ergebnisse aus ForDigitHealth in die Wirtschaft einzubringen – etwa durch Projekte mit Industriepartnern oder angestoßene Startups. Hier sollen diese beispielhaft genannt werden, weitere Ausführungen dazu werden in den Berichten der jeweiligen Teilprojekte gegeben.

- A01 und C08 Gimpel:
 - Fraunhofer Industrieprojekt mit VR-Bank Augsburg-Ostallgäu: Bisher: Strategieentwicklung New Digital Work sowie weitere Zusammenarbeit bei der Maßnahmenumsetzung, wie z.B. Leitlinien zum Umgang mit digitalen Technologien.
 - Fraunhofer Industrieprojekt LAMILUX: Bisher: Workshop zur digitalen und physischen Zusammenarbeit und den Anforderungen an die technische Ausstattung sowie Büroausstattung in der IT
- D09 André:
 - EU-Projekt MindBot Mental Health Promotion of Cobot Workers in Industry 4.0, gesundheitsförderliche Maßnahmen bei der Arbeit mit Cobots, Studie mit Kuka AG zum Fehlermanagement
 - BMBF-Projekt Emma: Emotionaler mobiler Avatar als Coaching-Assistent in der psychologischen Unterstützung. Tagebuchstudie mit einem virtuellen Avatar als

- Coach bei psychischen Belastungen. Kooperation mit mehreren Industriepartnern: Charamel GmbH, paragon semvox GmbH und WIPS GmbH und einem Forschungspartner: DFKI GmbH
 - BMBF-Projekt UBIDENZ: Ubiquitäre Digitale Empathische Therapieassistent, Studie mit sozio-empathisch agierenden Assistenzsystem als Teil der Nachsorgebehandlung, Kooperation mit mehreren Industriepartnern: ki-elements, Charamel GmbH, Better@Home Service GmbH (BAH), einem Forschungspartner: DFKI GmbH und dem Universitätsklinikum Oldenburg
- D10 Schmidt:
 - Angestoßene Startups, u.a. Mindpalace UG. Mindpalace war eine App, die Menschen mit Informationsüberflutung helfen sollte. Die App bot einen Ort zum Sammeln von Ideen und Inhalten, die dann automatisch organisiert wurden und den Nutzern halfen, neue Informationen zu lernen.
- D11 Berking:
 - Vorstellung der Projektergebnisse bei Startups, die im e-Mental-Health Bereich Leistungen anbieten, z.B. Mentalis GmbH, audEERING GmbH

Auch mit dem öffentlichen Sektor gelang der Austausch, hier sind thematisch die Bereiche Gesundheit und Bildung im Fokus:

Gesundheit

- B05 Nowak/Weigl: Kollaboration mit dem Klinikum der Universität München (KUM) (IBE; Frau Katharina Schmidt) im Rahmen der prospektiven Evaluation der Einführung einer elektronischen Patientenakte (EPA) am Klinikum der LMU München (Methodentransfer für Evaluation von EPA-assoziiertem Technostress)
- C08 Gimpel: Fortführung der Zusammenarbeit mit dem App-Anbieter MINDZEIT. Austausch über Appentwicklung sowie gemeinsame Studie zum Thema Adoption von Coping/Mental Health Apps.
- D11 Berking: Vorstellung der Projektergebnisse an der Hochschulambulanz für Psychologische Psychotherapie (HAP) und dem Zentrum für Ausbildung in Psychologischer Psychotherapie (ZAP) der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Bildung

- A02 Wimmer: Wissenschaftliche Begleitung des Johann-Heinrich-Pestalozzi Gymnasium Stadroda (Thüringen) im Rahmen des Programms „Schule in der digitalen Welt II“ des Stifterverbands und der Heinz-Nixdorf-Stiftung
- A02 Wimmer: Workshop zu VR und Stress am Dürer Gymnasium Nürnberg, September 2022
- C06 Nieding/Wannagat: Bayerisches Staatsministerium für Digitales: Bewilligung von Mitteln für das wissenschaftliche Begleitprojekt „Schule von morgen – Konzeption für eine zukunftsorientierte und moderne Bildung im Landkreis Aschaffenburg: Der 1:1 Einsatz von iPads in unterschiedlichen Schularten“ (Laufzeit 3 Jahre seit 2022; 602.230 €) (Prof. D. Gerhild Nieding). U.a. Erfassung von (digitalem) Stress im Zusammenhang mit der iPad-Nutzung in Schulen.
- D11 Berking: Berking, M. (2020, Mai). Leer, traurig, gar nicht da! Depression im schulischen Kontext. Vortrag bei der Ringvorlesung Psychologie – Wissenschaft und Praxis. Schule – Lebensraum zwischen Flow und Belastung an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Wissenschaftliche Projekte

Ergebnisse von ForDigitHealth inspirierten bereits während der Verbundlaufzeit wissenschaftliche Projekte zu verwandten Themen, die zusätzliche Studien bzw. Kooperationen im Rahmen von ForDigitHealth ermöglichten.

- A03 Kinnebrock:
 - Zusätzliche Interviewstudie „Digitaler Stress während der Coronapandemie“ (Nitsch & Kinnebrock 2021)
 - Einwerbung des DFG-Projekts „De- und Restabilisierung von Evidenz in der Corona-Krise“ (2021-2023) zur Analyse von Mediendiskursen (Schug, Bilandzic & Kinnebrock 2023)
 - Zusätzliche inhaltsanalytische Studie zur „Medialen Darstellung von Stressfolgeerkrankungen im Zeitverlauf“ (vergleichende qualitative Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung über die Managerkrankheit in den 1950er Jahren und über Burnout seit 2000)
- D09 André:
 - DFG-Projekt: LEAF: Gesundheitsrelevante Effekte unterschiedlicher urbaner Waldstrukturen, zusätzliche Studie zur Untersuchung der Wirkung von urbanen Waldstrukturen auf das Stressempfinden
 - DFG-Projekt: SCHWAN: Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Elternschaft und kindliche Entwicklung, zusätzliche Studie zur Untersuchung von mütterlichem Stress
- D11 Berking:
 - Integration der gewonnenen Erkenntnisse in das gegenwärtig laufende Teilprojekt „D02 - Empathokinästhetische Sensorik für Biofeedback bei depressiven Patienten“ des Sonderforschungsbereichs 1483 EmpkinS (Empathokinästhetische Sensorik), in dem die Wirksamkeit eines sensorunterstützten smartphonebasierten Trainings bei depressiven Erkrankungen untersucht wird (PI: Matthias Berking/Björn Eskofier)

Neben dem Wissenstransfer in Bezug auf konkrete Veranstaltungen (s. 4.3.), Partnerinstitutionen und Projekte gab der Verbund Impulse in die breitere Öffentlichkeit, über öffentliche Veranstaltung und Aktivitäten in den sozialen Medien. Hervorgehoben werden soll auch das Projekt der Ergebniswebseite, um das es im Folgenden geht.

4.2. Ergebniswebseite und Social Media

Die Wissenschaftskommunikation hat in jedem Bayerischen Forschungsverbund eine wichtige Rolle, um die Fragestellungen und Ergebnisse der wissenschaftlichen Arbeit auch in anderen Gesellschaftsbereichen verfügbar zu machen. Im Antrag von 2019 hieß es dazu: „Basis für den Dialog mit gesellschaftlichen Akteur*innen, Wirtschaft, Wissenschaft, öffentlicher Verwaltung, Bildung und weiteren Institutionen und InteressentInnen ist eine konsistente Öffentlichkeitsarbeit, basierend auf den Medien: Printbroschüre, Website und Social Media.“

Tatsächlich wurde eine umfangreiche Broschüre des Verbunds gedruckt, die jedoch wegen der disruptiven Veränderungen der öffentlichen Kommunikation während der Corona-Pandemie ihren hauptsächlich Einsatz als auf der Webseite verfügbares PDF-Dokument fand.

Erfolgreicher lief der Blog des Verbunds auf dem Portal von Spektrum der Wissenschaft. Hier wurden von Oktober 2019 bis März 2023 kontinuierlich (meist monatlich) Beiträge der Teilprojekte verfügbar gemacht. Die Beiträge stehen auch über das Ende des Verbunds hinaus zur Verfügung. Die Wahl des Portals hat sich bewährt.

Wie im Zwischenbericht näher ausgeführt, experimentierte die Geschäftsstelle des Verbunds mit Informationsposts auf Twitter (bspw. ein Adventskalender zu digitalem Stress im Dezember 2020 und thematischen Twitter-Reihen) sowie mit Austauschformaten in Online-Meetings. Das virtuelle Austauschformat #DigitalUmDrei, das als Experiment in Kooperation mit dem Bayerischen Forschungsinstitut für Digitale Transformation (bidt) und dem Sozialunternehmen Working-Between-Cultures von Februar bis November 2021 durchgeführt wurde, erwies sich als Konzept für den intensiveren Austausch mit kleinen Gruppen von Entscheidungspersonen gelungen, war aber für seine geringe Reichweite zu aufwändig in der Produktion.

Weiterhin wurden Ergebnisse und Aktivitäten des Verbunds über den Twitter-Account @ForDigitHealth (gesund-digital-leben) verbreitet. Die Anregung der Begutachtungsgruppe nach der Zwischenevaluierung, durch Social Media-Takeover Reichweite zu generieren, wurde eruiert, allerdings war es für den Verbund z.B. nicht möglich, Interesse des Twitter-Accounts @realsci_DE (Real Scientists DE) zu gewinnen. Wie in anderen Konsortien auch, ist die Social-Media-Affinität der Verbundmitglieder stark unterschiedlich, und da Twitter als Kanal auf individuelle Aktivität ausgelegt ist, wurde das Engagement nicht weiter vertieft.

Im Antrag war angedacht, im Sinne einer Handlungsempfehlung ein Positionspapier zu digitalem Stress zu erstellen. Unter anderem aufgrund der starken Ausrichtung der Forschungsfragen in den Teilprojekten auf die individuellen Auswirkungen und Coping-Strategien änderte der Verbund dieses Vorhaben. Mit dem Bereich „Digitaler Stress: Der Wegweiser“ auf der Verbundwebseite steht nun umfangreiches Material zur Thematik langfristig frei zur Verfügung, sowohl für Politik als auch für die Bereiche Bildung, öffentliche Verwaltung und die breite Öffentlichkeit. Hier wurde die Anregung der Begutachtungsgruppe nach der Zwischenevaluierung umgesetzt: „Dabei erscheint es besonders interessant, die Wissenschaftskommunikation mit Open Science zu verbinden und Wege zu finden, wie von der übergreifenden Information aus auf die wissenschaftlichen Quellen hingewiesen und diese erschlossen werden können.“ Es sollte also ein breites Spektrum an Zielgruppen angesprochen werden. So galt es, sowohl Entscheidungsträger*innen in Wirtschaft und dem öffentlichen Sektor mit niederschwellig aufbereiteter Information zu versorgen als auch den Zugang zu den wissenschaftlichen Ergebnissen (Publikationen) zu bieten und – nach Möglichkeit – auch Open Data verfügbar zu machen.

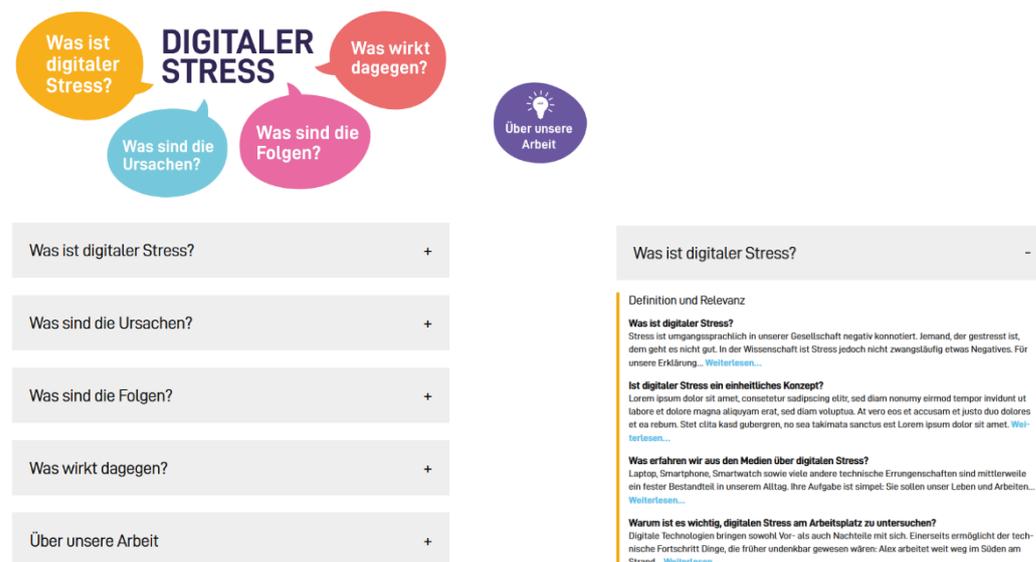


Abbildung 7 Fragenübersicht von „Digitaler Stress: Der Wegweiser“; linkes Bild: Übergeordnete Leitfragen zusammengeklappt, rechtes Bild: erste Leitfrage ausgeklappt, darunter Fragen mit Teasertext und Link zum Weiterlesen (Zwischenstand während des Arbeitsprozesses)

WELCHE POSITIVEN FOLGEN KANN DIGITALER STRESS HABEN?

Stress ist umgangssprachlich in unserer Gesellschaft negativ konnotiert. Jemand, der gestresst ist, dem geht es nicht gut. In der Wissenschaft ist Stress jedoch nicht zwangsläufig etwas Negatives. Für unsere Erklärung im [Teilprojekt C07](#) ziehen wir das theoretische Konzept des „transaktionalen Prozesses“ heran, das zeigt, dass es verschiedene Faktoren gibt, die Stress verursachen können. Hierbei ist entscheidend, dass jeder Mensch diese Situationen, und auch die Nutzung digitaler Technologien generell, für sich interpretiert und dadurch bewertet. Die Bewertung kann dann positiv oder negativ ausfallen und so ggf. digitalen Stress hervorrufen.

Das Positive an digitalem Stress

Konkret zeigen unsere Forschungsergebnisse, dass „positiver“ digitaler Stress dadurch entstehen kann, dass man eine herausfordernde Aufgabe annimmt und meistert. Dies kann sich im digitalen Kontext darin äußern, dass man etwa unter Zeitdruck neue Wege sucht, besser mit digitalen Technologien umzugehen – etwa Shortcuts in der Textverarbeitung verwendet. Man findet dann also aufgrund „stressender“ Drucks etwa neue Wege und Lösungen mithilfe altbekannter digitaler Technologien. Dieses Aufbrechen alter Routinen wird als innovative IT-Nutzung bezeichnet und führt dazu, dass neue Wege gefunden werden, um Aufgaben sicherer, effizienter und effektiver zu lösen. Im Gegensatz dazu verhindert digitaler Stress, der nicht als Herausforderung, sondern als Bedrohung wahrgenommen wird, jede innovative Technologienutzung, da man auf vermeintlich sichere Routinen setzt oder digitale Technologien gleich ganz ablehnt.

Während bedrohender digitaler Stress die Leistungsfähigkeit also reduziert, kann sich herausfordernder digitaler Stress durch bessere Arbeitsleistung und innovativere Arbeit niederschlagen. Neben den wirtschaftlichen Interessen kann sich digitaler Stress auch positiv auf das Wohlbefinden der Arbeitnehmenden auswirken, z.B. durch das gute Gefühl, eine Herausforderung gemeistert zu haben. Dennoch bleibt auch herausfordernder Stress körperlich eine Stressreaktion, mit allen verbundenen Auswirkungen.

Die Zukunft von positivem digitalem Stress

In Zukunft gilt es zu erforschen, wie man digitalen Stress für sich als Arbeitnehmer*in oder Unternehmen nicht nur vermeiden, sondern auch „richtig“ nutzen kann. Dazu muss genauer geklärt werden, was die Faktoren sind, die dazu führen, dass Stress als Herausforderung wahrgenommen werden kann. Daneben ist es eine individuelle Frage, warum Personen dieselbe Situation unterschiedlich erleben. Deshalb rücken die Individuen selbst in den Fokus der Forschung, um die Frage zu beantworten: Von welchen individuellen Unterschieden und Persönlichkeitsstrukturen hängt es ab, ob ein Mensch einen Stressfaktor als Herausforderung oder Bedrohung interpretiert?

Das Wichtigste auf einen Blick

- Digitaler Stress wird abhängig von Individuum und Situation als Herausforderung oder Bedrohung wahrgenommen.
- Digitaler Stress als Herausforderung kann helfen, mit neuen, innovativeren Arten der IT-Verwendung die Herausforderungen zu meistern und damit alte Nutzungsroutinen zu überwinden. Dies kann mit besserer Arbeitsleistung und individuellem Wohlbefinden einhergehen.
- Digitaler Stress als Bedrohung kann IT-Nutzung, Arbeitsleistung und individuelles Wohlbefinden verschlechtern.

Autorin: Dana Schmauser

 Publikationen

 Graphical Abstracts



Prof. Dr. Christian Maier
Ludwig-Maximilians-Universität München
christian.maier@uni-bamberg.de



Lea Reis, M.Sc.
Otto-Friedrich-Universität Bamberg
lea.reis@uni-bamberg.de

Abbildung 8 Seite einer beantworteten Frage mit Ansprechpersonen (rechte Spalte), einer Kurzzusammenfassung („Das Wichtigste auf einen Blick“) und einer ausklappbaren Publikationsliste bzw. Sammlung von Graphical Abstracts zum Thema

Der Entstehungsprozess der Ergebniswebseite und dessen Erfolgsfaktoren sollen im Weiteren ausgeführt werden. Als Knackpunkt erfolgreicher Wissenschaftskommunikation war bereits im Blogpost der Geschäftsstelle von 2021 ausgemacht worden, dass es spezifische Unterstützung für die Wissenschaftler*innen braucht, damit eine Beteiligung gelingt (Toussaint/Schoch/Rummler 2021). Bei einem so umfangreichen Projekt wie einer Ergebniswebseite, wurde im Konzept der GS als zentral angesehen, a) welche Themen bearbeitet werden und b) wie der Support für die Wissenschaftler*innen gestaltet wird.

Zu a): Beim ersten Arbeitstreffen des Verbunds nach der Zwischenevaluierung wurden alle Teilprojekte und die Arbeitsgruppen der Querschnittsthemen gebeten, je drei Fragen zu formulieren, die sie – auf der Basis ihrer beforschten Fragestellungen und deren Ergebnisse – als Teil der Wissenschaftskommunikation zu digitalem Stress beantworten können und wollen. Anschließend wurde eine Taskforce gebildet. Durch diese Gruppe wurden die Fragen geclustert, weiter eingegrenzt und durch übergreifende Fragestellungen zusammengefasst. Es wurde entschieden, dass als Produkt eine Webseite mit allen Ergebnissen zu digitalem Stress zu erarbeiten ist. Neben der Geschäftsstelle beteiligt waren auch Prof. Dr. Susanne Kinnebrock (TP A03), Tamara Martin (TP C06), Prof. Dr. Tim Weitzel (TP C07), Lea Reis (TP C07) und Stefanie Lahmer (TP C08) an der Entstehung der Webseite beteiligt. Im Anschluss an das Arbeitstreffen kümmerte sich die GS um die weitere Ausgestaltung der Webseite und hielt anlassbezogen Rücksprache mit den oben genannten Mitgliedern der Taskforce. Die beteiligten Wissenschaftler*innen prüften die Verfahrensvorschläge der GS und wurden im weiteren Verlauf mehrfach online für kurze inhaltliche Abstimmungen einbezogen.

Zu b): Die personelle Ausstattung der Geschäftsstelle erlaubte nicht den umfangreichen Support für die Wissenschaftler*innen, wie ihn ein Projekt dieses Ausmaßes erforderte. So wurden zwei weitere studentische Hilfskräfte rekrutiert und zu einer 4-köpfigen Arbeitsgruppe unter Leitung von Florian Rummler verbunden, die über den Zeitraum von September 2022 bis Mai 2023 das Projekt erarbeitete. Insgesamt wurden ca. 750 Hilfskraftstunden investiert. Um den Aufwand für die Wissenschaftler*innen im Verbund zu begrenzen und sicherzustellen, dass die Sachtexte in Qualität, Umfang und Stil ähnlich sind, wurden die Wissenschaftler*innen zu den von ihnen vorgeschlagenen Fragen durch die Hilfskräfte interviewt, diese verfassten die Texte und kümmerten sich um Textredaktion und Korrekturschleifen durch die Wissenschaftler*innen.

Der Wegweiser wurde in die bestehende Webseite eingegliedert. Auf einer Übersichtsseite sind die etwa 29 Artikel unter vier übergeordneten Leitfragen gruppiert, um eine übersichtliche Präsentation der Themen zu bewerkstelligen: „Was ist digitaler Stress?“, „Was sind die Ursachen?“, „Was sind die Folgen?“, „Was wirkt dagegen?“. Es gibt eine zusätzliche Kategorie „Über unsere Arbeit“, unter den Fragen zum Vorgehen im Verbund einsortiert sind. Diese Einteilung wurde vorgenommen, um die Seh- und Lesegewohnheiten von Webseitennutzer*innen nicht zu strapazieren. Es gibt sowohl die Möglichkeit, auf die Sprechblasen (s. Abbildung 7) zu klicken als auch die sogenannten Akkordeon-Bereiche anzuklicken, um die Fragen der jeweiligen Kategorie und einen kurzen Vorschautext zu jeder Frage zu sehen.

Eine Artikelseite (s. Abbildung 8) beinhaltet die Fragestellung, den beantwortenden Sachtext, für das Thema relevante Publikationen und – wenn vorhanden – Graphical Abstracts bzw. Links zu Open Data. Am Ende des Artikels sind die wichtigsten Erkenntnisse noch einmal in Stichpunkten zusammengefasst. Besucher*innen der Webseite haben außerdem die Möglichkeit, Ansprechpartner*innen aus dem Verbund direkt zu kontaktieren. Bei der Gestaltung der Artikel wurde darauf geachtet, dass bei längeren Artikeln Zwischenüberschriften eingezogen werden, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Außerdem wurde, wo es sinnvoll war, Beispiele eingesetzt, die anhand von Charakteren erzählt wurden. Zudem wurden Querverweise zu anderen Artikeln gesetzt, um die Besucher*innen der Webseite zum Weiterlesen zu animieren.

4.3. Veranstaltungen der Teilprojekte und des Verbunds

Dass das Verbundthema stark anschlussfähig zu Diskursen in der Gesellschaft ist, zeigt sich an der Vielzahl an Einladungen zu Keynotes zum Verbundthema von Veranstaltern außerhalb des akademischen Bereichs, zu denen Mitglieder von ForDigitHealth eingeladen wurden (s. Liste im Anhang unter 2. Liste von Keynotes der Mitglieder).

Darüber hinaus fanden zahlreiche Veranstaltungen auf Initiative oder unter Mitwirkung von Verbundmitgliedern statt, von denen hier Beispiele aufgeführt werden. Diese und weitere Aktivitäten sind in den Berichten der Teilprojekte im Teil B. ausgeführt.

Veranstaltungen für die wissenschaftliche Community

- A02 Wimmer: Veranstaltung der 4. Tagung des Netzwerks Qualitative Methoden „Transformationen, Brüche und (In)-Konsistenzen – Langzeitperspektiven in der qualitativen Sozialforschung“ an der Universität Augsburg (April 2023), inklusive Workshop des Teilprojekts zu Apps und Anwendungen in der qualitativen Langzeitforschung
- A03 Kinnebrock: Veranstaltung der Tagung „Geschlecht, Gesundheit und Medien“ in Kooperation mit der Deutschen Gesellschaft für Publizistik- und Kommunikationswissenschaft (DGPK)-Fachgruppe „Medien, Öffentlichkeit, Geschlecht“ und dem Zentrum für interdisziplinäre Gesundheitsforschung der Universität Augsburg (Oktober 2022)
- D10 Schmidt: Die von Prof. Albrecht Schmid organisierten internationalen Winter Schools 2020, 2022 und 2023 nahmen Themen von ForDigitHealth auf, 2023 unter Mitwirkung von Prof. Dr. Berking (D11)

Mitwirkung von Verbundmitgliedern bei Veranstaltungen, die sich an eine breite Öffentlichkeit richten

- Beim Langen Wochenende der Wissenschaft „G’scheid schlau“ der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg im Oktober 2021 beteiligten sich Manfred Schoch (TP A01) mit dem Vortrag „Stress in der digitalen Arbeitswelt: Belastungsfaktoren, psychologische und biologische Mechanismen“ und Prof. Dr. Berking (TP D11) mit dem Vortrag „Künstliche Intelligenz in der Behandlung psychischer Störungen? Künstlicher Hype oder ist da was dran?“
- A01 Gimpel: Präsentation von Forschungsergebnissen durch Manfred Schoch bei der Langen Nacht der Wissenschaft in Augsburg (Juli 2022): „Gekommen um zu bleiben: Wie gesunder Umgang mit digitalem Arbeiten und Studieren gelingen kann“ und Mitwirkung von Prof. Dr. Gimpel, z.B. bei Veranstaltungen der F.A.Z. Business Media GmbH und der Philosophischen Gesellschaft Bremen.

Veranstaltungen für Politik und öffentliche Verwaltung

- A03 Kinnebrock: Vortrag über die Grundlagen, Barrieren und Erfolgsfaktoren von Gesundheitskommunikation vor dem Landesgesundheitsrat Bayern (2021), die Eingang in eine Resolution des Landesgesundheitsrats vom 27.09.2021 fanden, und Vortrag beim Bistum Augsburg von Dr. Cordula Nitsch „Krank durch Medien“
- D11 Berking: Mitwirkung bei den Gesundheitstagen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (2019) und Keynote auf dem FVS Suchtkongress 2022 in Münster und bei der Offenen Fortbildungsreihe der Universitätsklinik Lübeck: „Gegenwart und Zukunft App-basierter Therapieunterstützung“

Veranstaltungen für Wirtschaftsvertreter*innen

- C08 Gimpel: Sommertreffen des CIO-Networks der IHK Schwaben, Augsburg (2022) und online Symposien des ifb, Instituts zur Fortbildung von Betriebsräten GmbH & Co. KG (2020/21). Darüber hinaus Mitwirkung bei Veranstaltungen der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA), des Verbands der Metall- und Elektroindustrie Baden-Württemberg e. V. (Südwestmetall), der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) und bei den Gesundheitstagen der AXA Versicherungs AG

Der Gesamtverbund führte wie im Antrag geplant (s. Antrag, Kap. 4.3.) vier größere öffentliche Veranstaltungen, davon eine Veranstaltungsreihe durch:

Die öffentliche Auftaktveranstaltung am 7. November 2019 wurde eingehend im Zwischenbericht erläutert. Es sei außerdem auf den Veranstaltungsbericht im Blog (Waldenburger 2019) verwiesen.

Es gab außerdem zwei öffentliche Veranstaltungen mit Kooperationspartnern. Einerseits die bereits unter 4.2. Ergebniswebseite und Social Media dargestellte Reihe des Online-Austauschformats #DigitalUmDrei von Februar bis November 2021 in Kooperation mit dem Bayerischen Forschungsinstitut für Digitale Transformation (bidt) und dem Sozialunternehmen Working-Between-Cultures. Andererseits eine dialogorientierte Vortragsveranstaltung an der VHS München mit dem Titel „Digital gestresst? Aktuelle Forschung zu Stress und Gesundheit am Arbeitsplatz“, die durch die Teilprojekte B04 (Dr. Linda Becker) und B05 (Prof. Dr. Matthias Weigl) gestaltet wurde. Neben Inputs der beiden Wissenschaftler*innen wurde an Tischen mit jeweils fünf bis sechs Personen zu vorgegebenen Fragen, die sich auf das eigene Erleben von digitalem Stress und dem Umgang damit bezogen, diskutiert.

Als letztes wird die öffentliche Abschlussveranstaltung des Verbunds (s. im Anhang unter 3. Programm der Abschlussveranstaltung) am 13. Juli 2023 im Technologiezentrum Augsburg

stattfinden. Zielgruppe sind Personen aus Wirtschaft, Bildung und öffentlichem Bereich, die das Thema digitaler Stress in ihrem Umfeld gestalten. Das Programm ist auf diese Zielgruppen ausgerichtet und darauf, die Forschungsergebnisse zum Thema ansprechend und verständlich zu präsentieren. Anschließend sollen die Ergebnisse im Rahmen einer Podiumsdiskussion mit Vertreter*innen der Praxis diskutiert werden. In einer Posterpräsentation werden die Inhalte der Ergebniswebseite „Digitaler Stress: Der Wegweiser“ aufbereitet. Die Verbundmitglieder stehen den Besucher*innen zum Austausch zur Verfügung.

5. Ausblick

ForDigitHealth hat eine Vielzahl von Möglichkeiten für weiterführende Forschungsaktivitäten geschaffen. Es bestehen bereits konkrete Planungen zur Akquise von Anschlussprojekten zu relevanten Themen. Verschiedene DFG-Projekte werden derzeit von Kolleginnen und Kollegen aus den Sozial- und Wirtschaftswissenschaften sowie der Informatik vorbereitet, um die Forschungsarbeiten aus ForDigitHealth fortzusetzen. Darüber hinaus werden Optionen zur Weiterführung der Forschungsarbeiten im Rahmen von Qualifizierungsarbeiten, wie z.B. einem Graduiertenkolleg, verfolgt.

Erfreulicherweise liegen bereits Genehmigungen von beantragten Projekten vor, in die die Forschungsarbeiten aus ForDigitHealth integriert werden konnten oder die zusätzlichen Untersuchungen über ForDigitHealth hinaus ermöglichen. Ein Beispiel hierfür ist das vom Innovationsfonds geförderte Projekt QUATEMAR (Qualifizierte Therapieaufnahmeförderung nach Empfehlung einer ambulanten Richtlinienpsychotherapie), in dem die gewonnenen Erkenntnisse aus ForDigitHealth in die Gestaltung einer Mental Health App einfließen (Matthias Berking).

Auf internationaler Ebene hat ForDigitHealth zur Sichtbarkeit der Projektteilnehmer*innen beigetragen und mehrere wissenschaftliche Kooperationen inspiriert. Dazu gehört unter anderem die Kooperation mit der LaTrobe University in Melbourne, Australien, zum Thema Arbeitsstress und Stress-Physiologie (Dennis Nowak und Matthias Weigl). Ein weiteres Beispiel ist das internationale Forschungsprojekt Tōku Hoa (Elisabeth André), bei dem ein virtueller Avatar als persönlicher Begleiter für psychisch gefährdete Personen entwickelt werden soll. Dieses Projekt wird unter der Federführung der University of Auckland in Neuseeland in Zusammenarbeit mit mehreren internationalen Partnern durchgeführt.

Die oben genannten Aktivitäten werden teilweise mit mehreren Kooperationspartnern aus ForDigitHealth durchgeführt und sind eine direkte Folge der entstandenen Kontakte und Anknüpfungsmöglichkeiten im Rahmen des Verbundprojekts.

6. Literatur

- Achter, P. (2022). *Digitale Gesundheit ist das Ziel des Forschungsverbunds „ForDigitHealth“*. <https://blog.uni-bamberg.de/forschung/2022/digitale-gesundheit/>
- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (2022). Physiological stress in response to multitasking and work interruptions: Study protocol. *PLOS ONE*, *17*(2), e0263785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263785>
- Becker, L., Reis, L., Lahmer, S., Schmidt, M., & Maier, C. (submitted). The ForDigitHealth Toolbox: A comprehensive overview of methods to measure digital stress. *Psychological Methods*.
- Becker, L., Rohleder, N., & Schultheiss, O. C. (in press). Salivary hormone assays. In *APA Handbook of Research Methods in Psychology* (2 ed.). American Psychological Association.
- Becker, L., Semmlinger, L., & Rohleder, N. (2021). Resistance training as an acute stressor in healthy young men: Associations with heart rate variability, alpha-amylase, and cortisol levels. *Stress*, *24*(3), 318–330. <https://doi.org/10.1080/10253890.2020.1799193>

- Bircher, J. (2005). Towards a Dynamic Definition of Health and Disease. *Medicine, Health Care and Philosophy*, 8(3), 335–341. <https://doi.org/10.1007/s11019-005-0538-y>
- Committee on Facilitating Interdisciplinary Research, National Academy of Sciences, & National Academy of Engineering. (2005). *Facilitating interdisciplinary research*. National Academies Press. <file:///C:/Users/di98yix3/Downloads/11153.pdf>
- Franzkowiak, P., & Hurrelmann, K. (2022). Alphabetisches Verzeichnis: Gesundheit. *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention. Glossar zu Konzepten, Strategien und Methoden*. <https://doi.org/10.17623/BZGA:Q4-I023-1.0>
- Haliburton, L., Heimerl, A., Böhme, S., André, E., & Schmidt, A. (2021). Teaching Ethics as a Creative Subject: Ideas From an Interdisciplinary Workshop. *IEEE Pervasive Computing*, 20(3), 68–71. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2021.3094814>
- Hoffmann, S., Deutsch, L., Klein, J. T., & O'Rourke, M. (2022). Integrate the integrators! A call for establishing academic careers for integration experts. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9(1), 147. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01138-z>
- Huber, M., Knottnerus, J. A., Green, L., Horst, H. van der, Jadad, A. R., Kromhout, D., Leonard, B., Lorig, K., Loureiro, M. I., Meer, J. W. M. van der, Schnabel, P., Smith, R., Weel, C. van, & Smid, H. (2011). How should we define health? *BMJ*, 343, d4163. <https://doi.org/10.1136/bmj.d4163>
- Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2020). Association of working conditions including digital technology use and systemic inflammation among employees: Study protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, 9(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01463-x>
- Kaltenegger, H., Nitsch, C., & Scholze, T. (2021, April 15). Gesund digital leben in einer vielfältigen Gesellschaft: Welche Faktoren beeinflussen Wahrnehmung und Erleben von digitalem Stress? *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/gesund-digital-leben-in-einer-vielfaltigen-gesellschaft-welche-faktoren-beeinflussen-wahrnehmung-und-erleben-von-digitalem-stress/>
- Keinert, M., Eskofier, B., Schuller, B. W., Böhme, S., & Berking, M. (2023). *Evaluating the feasibility and exploring the efficacy of an emotion-based approach-avoidance modification training (AAMT) in the context of perceived stress in an adult sample—Protocol of a parallel randomized controlled pilot study [Manuscript under review]*. Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- Reis, L., Lahmer, S., & Becker, L. (2022, April 27). Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Einblicke in unseren Forschungsverbund. *GESUND-DIGITAL-LEBEN*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/interdisziplinare-zusammenarbeit-einblicke-in-unseren-forschungsverbund/>
- Reis, L., Maier, C., & Weitzel, T. (2022). Mixed-Methods in Information Systems Research: Status Quo, Core Concepts, and Future Research Implications. *Communications of the Association for Information Systems*, 51(1), 95–119. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.05106>
- Saracci, R. (1997). The world health organisation needs to reconsider its definition of health. *BMJ*, 314(7091), 1409. <https://doi.org/10.1136/bmj.314.7091.1409>
- Schoch, M., Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2023, März 1). Interdisziplinäre Perspektiven auf digitalen Stress: Ein Theorieüberblick. *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/interdisziplinare-perspektiven-auf-digitalen-stress-ein-theorieueberblick/>

- Scholze, T., Kaltenecker, H., & Nitsch, C. (2021, April 15). Gesund digital leben in einer vielfältigen Gesellschaft: Welche Faktoren beeinflussen Wahrnehmung und Erleben von digitalem Stress? » Gesund-Digital-Leben » SciLogs - Wissenschaftsblogs. *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/gesund-digital-leben-in-einer-vielfaltigen-gesellschaft-welche-faktoren-beeinflussen-wahrnehmung-und-erleben-von-digitalem-stress/>
- Toussaint, S., Rummeler, F., & Schoch, M. (2021, Juli 1). Über starke Inhalte und das Streben nach Reichweite. *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/uber-starke-inhalte-und-das-streben-nach-reichweite/>
- Waldenburger, L., (2019, November 11). Erkenntnisse der Auftaktveranstaltung des Verbundes am 07. November 2019. *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/erkenntnisse-der-auftaktveranstaltung-des-verbundes-am-07-november-2019/>
- Wannagat, W., Martin, T., Nieding, G., Rohleder, N., & Becker, L. (2022). *Media multitasking in younger and older adults: Associations with cognitive abilities and biological stress responses*. *Media Psychology*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/7QNJ3>
- World Health Organisation. (1992). *Basic documents*. 39th ed.

B. Über die elf Teilprojekte

A01 – Bewältigung von digitalem Stress am Arbeitsplatz

Prof. Dr. Henner Gimpel (Projektleitung)

Dr. Manfred Schoch (wiss. Mitarbeiter; bis 31.05.2023)

Prof. Dr. Torsten Kühlmann (wiss. Berater)

Carolin Jung, M. Sc. (wiss. Mitarbeiterin; nicht aus Verbundmitteln finanziert; ab 01.10.2022)

Universität Augsburg

Institut für Materials Resource Management

1. Abstract

Digitale Technologien und Medien sind am Arbeitsplatz omnipräsent. Sie lösen digitalen Distress und digitalen Eustress aus und fordern Arbeitnehmer*innen ab, diesem mit geeigneten Bewältigungsstrategien zu begegnen. Dabei ist die Entstehung von digitalem Distress substanziell besser erforscht als die Entstehung von digitalem Eustress oder die Bewältigung von digitalem Stress. Ziel des Projekts ist die Analyse von Bewältigungsstrategien im Umgang mit digitalem Stress – sowohl Distress als auch Eustress – am Arbeitsplatz. Basierend auf dem transaktionalen Stressmodell werden den drei Faktoren (1) der individuellen Bewertung einer Situation, (2) der eigenen Einschätzung der persönlichen Fähigkeiten zur Situationsbewältigung und (3) den tatsächlich durchgeführten Bewältigungsversuchen mediierende Rollen im Stressprozess zugeschrieben (Lazarus und Folkman 1984). Diese mediierenden Prozesse stehen im Teilprojekt A01 im Fokus und deren Erforschung soll zur Bewältigung von Dis- und Eustress am Arbeitsplatz beitragen.

Um dies im Projekt umzusetzen, wurden vier Arbeitspakete bearbeitet: (1) Konzeptionalisierung Eustress, (2) Analyse bestehender Theorien zur Bewältigung, (3) Identifikation von Portfolios und Sequenzen von Bewältigung und (4) Analyse von Änderungen der Bewältigung durch Reflektion. Dabei sind die ersten drei Arbeitspakete abgeschlossen, und die Umsetzung des vierten Arbeitspaketes weit fortgeschritten.

Die Ziele des Projektes wurden bisher im Vergleich zum Antrag unverändert verfolgt, jedoch gab es Änderungen bei der Umsetzung: aufgrund der Verfügbarkeit neuerer Studien wurde statt eines explorativen Vorgehens vermehrt auf bestehendes Wissen zurückgegriffen. Die bisherige Forschung im TP A01 setzte sich dabei aus vielen verschiedenen methodischen Ansätzen zusammen: Literaturrecherchen, qualitative Ansätze (z. B. Interviews), quantitative, quer- und längsschnittliche Studiendesigns, Fragebogenentwicklungen, Feldstudien, Mixed-Methods- und experimentellen Ansätzen. So konnten erste Ergebnisse und theoretische Implikationen abgeleitet werden. Außerdem wurde insgesamt ein stärkerer Fokus auf das Thema Eustress gelegt als es im Antrag beschrieben wurde. Zum einen liegt das daran, dass das Thema Eustress in der Psychologie bisher wenig erforscht und unzureichend definiert wurde, zum anderen hat sich im Projektverlauf gezeigt, dass das Thema der Konzeptionalisierung von digitalem Eustress sehr aktuell in der Wirtschaftsinformatik ist.

So konnte das Konstrukt Eustress genauer eingegrenzt werden und relevante Einflussfaktoren identifiziert werden. Dabei wurde festgestellt, dass grundsätzlich Uneinigkeit bei Definition und Operationalisierung von Eustress herrscht. Im Projekt wird der Eustress-Prozess mit Stresssituationen assoziiert, die vom Individuum als Herausforderung bewertet werden, erfolgreich bewältigt werden und dadurch positive Emotionen hervorrufen. Von der Differenzierung unterschiedlicher Eu- und Distressoren wird dagegen Abstand genommen.

Bezüglich der Bewältigungsversuche, die Individuen in verschiedenen Stresssituationen einsetzen, konnte festgestellt werden, dass diese vielfältig sind. Die Effektivität der Bewältigungsversuche unterscheidet sich jedoch je nach Situation. In bestehenden Meta-Studien zeigen sich nur geringe

Effekte zwischen Kategorien von Bewältigungsstrategien und deren Wirkungen. Dies bestätigt sich in unseren empirischen Untersuchungen. Die Ergebnisse legen nahe, dass auch Technologienutzende je nach Stresssituation eine Vielzahl an Strategien zur Bewältigung von digitalem Stress am Arbeitsplatz wählen. Insbesondere fällt aber auf, dass sich Kontrollerleben und Emotionen verschlechtern, wenn Bewältigungsversuche fehlgeschlagen – auch wenn diese bspw. problemlösungsorientiert sind.

Hinsichtlich der Bewältigungsprozesse konnte festgestellt werden, dass es unterschiedliche Bewältigungspfade gibt, die von verschiedenen Faktoren abhängen. So konnte beispielweise gezeigt werden, dass die Beurteilbarkeit oder die Dringlichkeit einer Situation einen entscheidenden Einfluss auf das Verhalten der Nutzer*innen haben. Die Ergebnisse sind ein Beitrag zu einem besseren Verständnis der Abläufe im Prozess der Bewältigung.

Aufbauend auf den Erkenntnissen der ersten drei Arbeitspakete und dem aktuellen Stand der Forschung im Bereich Stressbewältigung wurde eine Lernplattform entwickelt, die die Nutzer*innen darin schult, mit den Anforderungen digitaler Arbeit erfolgreich umzugehen. Auf diese Weise soll digitaler Stress, der bei der Nutzung digitaler Technologien und Medien entstehen kann, reduziert werden. Mit Hilfe der digitalen Lernplattform soll untersucht werden, ob durch Reflexion das Verhalten im Umgang mit digitalem Stress so verändert werden kann, dass die Nutzer*innen weniger digitalen Stress empfinden.

Insgesamt betrachtet das TP A01 mehrere wichtige Perspektiven, die für ein umfassendes Verständnis von digitalem Stress wichtig sind. Deshalb und aufgrund der interdisziplinären Ausrichtung des Projekts gibt es diverse fachübergreifende Kooperationen. Hier bringen die Mitarbeitenden von TP A01 wichtige Kenntnisse und Erfahrungen aus dem Projekt sowie einschlägigen Vorprojekten in den Verbund ein (z. B. zu Technostress, digitalen Stressoren, Bewältigungsstrategien und der Technologienutzung). Die Erkenntnisse des Projektes wurden bereits in mehreren Working-Papers und Veröffentlichungen verschriftlicht und regelmäßig sowie umfänglich auch an die Öffentlichkeit kommuniziert.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Im Teilprojekt A01 beschäftigen sich Prof. Henner Gimpel und Dr. Manfred Schoch unter beratender Unterstützung von Prof. Torsten Kühlmann mit der Bewältigung von digitalem Stress am Arbeitsplatz. Während bereits diverse Literatur zu den situativen Faktoren, die digitalen Stress hervorrufen oder begünstigen, existiert, ist noch wenig über personenspezifische Faktoren bekannt. So können Individuen auch durch ihre eigenen Handlungen dazu beitragen, akutem digitalem Stress entgegenzuwirken. Diese personenspezifischen Faktoren werden im transaktionalen Stressmodell aufgegriffen. Dort werden sowohl die Bewertung der Kongruenz der Situation selbst, die Bewertung der eigenen Fähigkeiten die Situation zu meistern, als auch die tatsächlichen Bewältigungsversuche in der Situation, als mediiierende Prozesse bei der Entstehung von Stress bezeichnet (Lazarus und Folkman 1984). Diese mediiierenden Prozesse stehen im TP A01 im Fokus, da sie für die Bewältigung von digitalem Stress am Arbeitsplatz eine zentrale Rolle spielen.

Bezüglich der Bewertung der Situationen sagt das transaktionale Stressmodell aus, dass Personen verschiedene Situationen nicht nur als bedrohlich bzw. schädlich einschätzen, sondern auch als positiv oder herausfordernd wahrnehmen können. Die Literatur spricht in diesen Fällen von positivem Stress oder Eustress. In der Literatur wird Eustress als eine Form von Stress beschrieben, die eine motivierende Wirkung hat und positive Folgen mit sich bringt, wie beispielsweise die persönliche Weiterentwicklung (Le Fevre et al. 2003; Cavanaugh et al. 2000). Eustress wird daher als positiver Zustand angesehen. Gleichzeitig wird Eustress als schwer fassbares Konstrukt beschrieben (Nelson und Simmons 2003), das in der Literatur nur unzureichend konzeptualisiert ist (Tarafdar et al. 2019). Gleichzeitig gibt es weitere Forschungsbereiche, die eng mit Eustress verknüpft

sind und die Konzeptualisierung von Eustress erschweren. Cavanaugh et al. (2000) unterscheiden beispielsweise zwischen Stressoren, die zu besseren oder schlechteren Folgen führen. Insgesamt fehlt es bisher an einer klaren Konzeptualisierung und an Erkenntnissen über die Auswirkungen von Eustress.

Die mediierenden kognitiven Aspekte, die zu der Entstehung von Eustress beitragen, wurden in der bisherigen Forschung zu digitalem Stress am Arbeitsplatz in der Wirtschaftsinformatik (WI) sowie zu generellem Arbeitsstress in der Arbeitspsychologie wenig berücksichtigt. Erste Studien klassifizieren die bekannten Technostressoren der Wirtschaftsinformatik als hinderlich bzw. bedrohlich (Califf et al. 2020). Tarafdar et al. (2019) führen dies darauf zurück, dass die bisherige Operationalisierung von Technostressoren bereits eine negative Konnotation beinhaltet. Benlian (2020) entwickelt eigene Herausforderungsstressoren auf Basis der bekannten Stressoren aus der Wirtschaftsinformatik und Arbeitspsychologie. Des Weiteren untersucht Benlian (2022), ob die Einschätzung einer Situation als Herausforderung oder Bedrohung einen Einfluss auf die Auswirkungen einer Anforderung haben und identifiziert die moderierende Rolle der Achtsamkeit in den Bewertungsprozess. Die Bewertungen von IT-spezifischen Situationen als Herausforderung oder Hindernis werden zunehmenden auch in weiteren spezifischeren Kontexten untersucht. So erforschen Cram et al. (2020), wie verschiedene Arten der algorithmischen Kontrolle mit Herausforderungsstressoren und hinderlichen Stressoren korrespondieren. Maier et al. (2021) zeigen, dass die Bewertung von Stressoren einen Einfluss auf Nutzungsroutine und die innovative Nutzung von IT hat.

Aber auch zu Bewältigungsvorgängen, die Personen im Stressprozess selbst durchführen, gibt es bisher wenige Studien im Kontext von digitalem Stress. Die bestehenden Studien fokussieren sich primär auf die Wirksamkeit einzelner Strategien (Pirkkalainen et al. 2019), statt diese im gesamten Portfolio und in zeitlicher Abfolge zu sehen. Ausnahmen sind die Studien von Salo et al. (2020), und Schmidt et al. (2021), die erstmalig solche Portfolio- und Sequenzbetrachtungen eingeführt haben. Salo et al. (2022) untersucht darüber hinaus, wie sich digitaler Stress im Laufe der Zeit entwickelt und zeigt, wie die Abschwächung entlang eines Schemas erfolgt.

Für das TP A01 relevante Forschungslücken wurden in verschiedenen Bereichen identifiziert. Zum einen ist weitere Forschung im Bereich von digitalem Eustress und der Bewertung von digitalem Stress als Herausforderung notwendig, zum anderen sind Bewältigungssequenzen und Portfolios noch nicht umfänglich untersucht worden. Zusätzlich fehlen Erkenntnisse im Bereich der Interventionsstudien, da systematische Versuche, Arbeitnehmer*innen im Umgang mit digitalem Stress zu schulen und dies auf Wirksamkeit zu prüfen, unseres Wissens nach bisher nicht durchgeführt wurden. Dies wäre allerdings hilfreich, um die Möglichkeit der effektiven Mitigation von digitalem Stress besser zu verstehen.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Am Arbeitsplatz sind digitale Technologien und Medien allgegenwärtig, was sowohl zu digitalem Distress als auch zu digitalem Eustress führen kann. Arbeitgebende sind hier in der Verantwortung ein Arbeitsumfeld zu schaffen, das digitalen Stress nach Möglichkeit vermeidet (Verhältnisprävention). Allerdings sind in vielen Situationen trotzdem Arbeitnehmer*innen gefordert, angemessene Bewältigungsstrategien zu entwickeln, um mit den vorhandenen Anforderungen der digitalen Arbeit in spezifischen Situationen umzugehen. Auch hier kann unterstützend eingegriffen werden, indem bspw. die Kompetenz im Umgang mit digitalen Technologien gesteigert wird (Verhaltensprävention). Bisher ist das Phänomen des digitalen Distress besser erforscht als das des digitalen Eustresses – insbesondere was die Schnittstelle zur Bewältigung von digitalem Stress angeht. Das Kernziel des Projekts ist es, Bewältigungsstrategien zu identifizieren und zu analysieren, die sowohl digitalem Distress als auch digitalem Eustress am Arbeitsplatz begegnen können. Das Teilprojekt A01 umfasst insgesamt vier verschiedene Arbeitspakete. In der Tabelle 15 sind diese in Kurzform zusammengefasst.

| Arbeitspaket | AP1 | AP2 | AP3 | AP4 |
|--------------------------------------|--|---|--|---|
| Titel | Konzeptionalisierung digitaler Eustress | Analyse bestehender Theorien zu Bewältigung | Identifikation von Portfolios und Sequenzen von Bewältigung | Analyse von Änderungen der Bewältigung durch Reflektion |
| Zielsetzung des Arbeitspakets | Überblick über Eustress, Ableitung eines theoriegestützten und empirisch informierten Bilds der Personen-Umfeld-Beziehung, die zu digitalem Eustress führen | Überblick bestehender spezifischer Bewältigungsversuche, die Arbeitnehmende anwenden und Identifikation zusätzlicher Bewältigungsmöglichkeiten | Strategien von Eustress und Disstress bei unterschiedlichen Stressoren quantitativ überprüfen, ersten Eindruck von Bewältigungsportfolios und -sequenzen erlangen | Änderungen in der Wahl der Bewältigungsstrategien von Arbeitnehmer*innen nach einer Schulung bzw. Aufklärung überprüfen |
| Untersuchungsdesign | Literaturrecherche, quantitative Querschnittstudien, Biomarkerstudie, Online-Experiment | Mixed-Methods, Literaturrecherche, Interviews, Fragebogenentwicklung | Mixed-Methods, quantitative Längsschnittstudie, Feldstudie | Longitudinales Feldexperiment |
| Arbeitsfortschritt |  |  |  |  |
| Ergebnisse bzw. Manuskripte | Manuskripte zu: <ul style="list-style-type: none"> - digitalem Eustress inkl. Personen-Umfeld-Beziehungen (Blaß et al. 2023, i.A.) - Herausforderungsbewertung (Schoch 2023) - Cortisol-Reaktionen auf verschiedene Stressoren (Weinert et al. 2023, i.A.) - Gestaltung digitaler Arbeit (Berger et al. 2023) | Manuskripte zu: <ul style="list-style-type: none"> - Adaption von Nutzungsverhalten (Schoch et al. 2022) - Erfolgreiche Bewältigung (Weinert und Schoch 2022) Weitere Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> Liste an Bewältigungsstrategien zu digitalem Stress, validierte Fragebogenskala | Manuskripte zu: <ul style="list-style-type: none"> - Pfade der erfolgreichen Bewältigung (Lanzl et al. 2023, i.A.) - Bewältigungsportfolios (Schmidt et al. 2021) - Bewältigungssequenzen (Blaß et al. 2023) | Manuskript zu: <ul style="list-style-type: none"> Interventionsstudie (Jung und Schoch 2023, i.A.) Bisherige Ergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> Digitale Lernplattform und Studiendesign zur Frage, ob und wie eine Verhaltensänderung durch Aufklärung und Reflexion über Bewältigung erreicht werden kann |

Tabelle 15 Übersicht über die methodischen Schritte des Arbeitspakets 3 und deren Bearbeitungsstände

Ziel von AP1 war die Schaffung eines Überblicks über Eustress und die Entwicklung eines theoretisch und empirisch fundierten Bildes der Person-Umwelt-Beziehungen, die zu digitalem Eustress führen. Die Hypothese ist, dass es digitalen Eustress auch am Arbeitsplatz gibt, dass er aber seltener Auftritt und auf weniger Stressoren zurückzuführen ist als digitaler Distress. Mögliche „Eustressoren“ sind, je nach individuellen Einstellungen und situativen Ressourcen, Zeitdruck, Überflutung und Komplexität (Benlian 2020). In AP2 wurden Bewältigungsstrategien für digitalen Stress identifiziert (bspw. Konfiguration der digitalen Technologien und Medien, Entspannungsübungen, Suche nach sozialer Unterstützung). Zusätzlich wurde umfänglich analysiert, wie verschiedene Bewältigungsstrategien im zeitlichen Verlauf aufeinander aufbauen (AP3). Es wurde gezeigt, dass selten nur eine Bewältigungsstrategie Anwendung findet, sondern oftmals mehrere parallel oder in kurzer zeitlicher Abfolge (in Minuten, Stunden oder Tagen) Verwendung finden. Schließlich wurde eine Lernplattform gestaltet (AP4), die diese Erkenntnisse für Arbeitnehmende zusammenfasst und Grundlage für die Untersuchung ist, ob die Aufklärung und Reflektion über Bewältigung zu einer Verhaltensveränderung und damit zu besserem Umgang mit digitalem Stress am Arbeitsplatz führt.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Im Teilprojekt A01 wurde in weiten Teilen ein empirisches Vorgehen verfolgt. Auf diese Weise konnten Zusammenhänge zwischen verschiedenen Faktoren, insbesondere im Bereich der Bewältigungsstrategien, identifiziert werden. Hierfür haben wir im Rahmen der vier APs verschiedene

empirische Methoden verwendet. Der Fokus lag dabei vor allem auf qualitativen und quantitativen, sowie Mixed-Method Ansätzen.

Im **AP1** wurde zunächst eine Literaturrecherche durchgeführt, die den Stand der Forschung zu Eustress aus der Psychologie, Arbeitspsychologie, Medizin und den Wirtschaftswissenschaften zurate zieht und ihn mit Erkenntnissen der Wirtschaftsinformatik vergleicht (Blaß et al. 2023, in Arbeit). Es zeigt sich, dass die Wahrnehmung eine entscheidende Rolle spielt. Darauf aufbauend wurden daher Einflussfaktoren auf die Wahrnehmung von digitaler Arbeit als hinderlich bzw. herausfordernd vor dem Hintergrund veränderter Nutzungsverhalten während der COVID-19-Pandemie analysiert (Schoch 2023). In Kooperation mit C07 wurde auch eine Biomarker-Studie durchgeführt, die die physiologische Reaktion auf verschiedene Stressoren (herausfordernd, hinderlich, bedrohlich) untersucht. Hierfür haben Teilnehmende während eines Online-Experiments selbständig Speichelproben abgegeben und eingeschickt (Weinert et al. 2023, in Arbeit). Letztlich wurde ein weiteres Experiment durchgeführt, das untersucht, ob unterschiedliche Designs von IT-Systemen (Gamification) einen Einfluss auf die Bewertung von digitaler Arbeit als hinderlich bzw. herausfordernd haben (Berger et al. 2023).

In **AP2** wurde in Zusammenarbeit mit TP C08 eine umfassende Literaturrecherche von bekannten Bewältigungsmaßnahmen von digitalem Stress durchgeführt und anhand eines Rahmenwerks zur Technologienutzung strukturiert (Burton-Jones und Straub 2006). Die Ergebnisse haben wir in einen Fragebogen überführt, der empirisch validiert wurde. In einer Mixed-Methods-Studie wurde die Nutzungsadaption von Arbeitnehmenden während COVID-19 untersucht und analysiert. Dazu wurden Sekundärdaten analysiert und Interviews mit Arbeitnehmenden geführt (Schoch et al 2022). In einer weiteren Arbeit wurde erfolgreiche Bewältigung von digitalem Stress konzeptualisiert (Weinert und Schoch 2022).

In **AP3** lag der Fokus auf der Identifikation von Bewältigungssequenzen. Für die Untersuchung wurde ein Mixed-Methods-Ansatz gewählt. Hierfür wurden zunächst Interviews durchgeführt, bei denen Mitarbeitenden eines Unternehmens direkt nach der Meldung diskrepanter IT-Ereignisse beim IT-Helpdesk befragt wurden. Dies reduziert Erinnerungsverzerrung. Aus den Daten extrahierten wir die eingesetzten Bewältigungsstrategien und verschickten dynamische Fragebogen (Blaß et al 2023). Im zweiten Schritt wurde eine Längsschnittstudie durchgeführt. Hierbei wurden die Teilnehmenden mittels eines Online-Fragebogens zu zwei Zeitpunkten zu verschiedenen Aspekten des Technostresses, der Nutzung von und dem Umgang mit digitalen Technologien, Kontextvariablen sowie Bewältigungsstrategien befragt (Lanzl et al 2023, in Arbeit).

Den Kern von **AP4** bildet eine Interventionsstudie, die im Rahmen eines longitudinalen Feldexperiments untersuchen soll, ob und wie eine Verhaltensänderung durch Aufklärung und Reflexion über Bewältigung erreicht werden kann (Jung und Schoch 2023). Hierfür haben wir aufbauend auf dem Health-Action-Process-Approach (HAPA) (Schwarzer und Fleig 2014) eine digitale Lernplattform entwickelt, mit dem Ziel, die Nutzenden darin zu schulen, digitalen Stress erfolgreich zu bewältigen. HAPA ist ein Modell aus der Psychologie, das einen Prozess beschreibt, der zu Verhaltensänderung motiviert und dessen Umsetzung begleitet. Im Rahmen der evaluierenden Feldstudie werden sowohl qualitative als auch quantitative Daten erhoben und ausgewertet.

2.4. Ergebnisse

In **AP1** wurde zunächst das Konzept des digitalen Eustresses expliziert und die wesentlichen Stressoren sowie individuelle und Kontextfaktoren, die zu seiner Entstehung beitragen, identifiziert. Das unveröffentlichte Manuskript war auch Basis für Diskussionen über digitalen Eustress innerhalb des Verbundes (in Q1, Theorie). Die Erkenntnisse der Diskussionen sind wiederum in weitere Iterationen des Manuskriptes eingeflossen. Die Ergebnisse legen nahe, dass digitaler Eustress durch die Wahrnehmung digitaler Arbeit als Herausforderung in Kombination mit positiven Auswirkungen (wie Leistungsfähigkeit oder positive Emotionen) charakterisiert werden kann. Gleich-

zeitig kann nach aktuellem Forschungsstand nicht davon ausgegangen werden, dass dies auch zu positiven gesundheitlichen Auswirkungen führt (Blaß et al 2023, in Arbeit).

Darauf aufbauend wurde im zweiten Schritt der Einfluss der Bewertung von Technologienutzung als Herausforderung, welche häufig als Vorbedingung für Eustress angesehen wird, auf das Stressempfinden und die Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmenden untersucht. Dabei wurde u.a. festgestellt, dass sich Selbstwirksamkeitserwartung insbesondere auf die Wahrnehmung von IT-Anforderungen als Herausforderung auswirken. Das legt nahe, dass die Wahrnehmung von IT als Hindernis eher mit der Gestaltung der digitalen Arbeit und dem Design digitaler Technologien zusammenhängt und weniger mit den Nutzenden (Schoch 2023).

Abschließend wurde daher untersucht, ob die Integration von Gamification-Elementen in die IT die Wahrnehmung einer Stresssituation als Herausforderung bzw. Bedrohung initial und im Zeitverlauf verstärkt oder reduziert. Die Ergebnisse zeigen, dass die Integration von Gamification-Elementen in IT dazu beitragen kann, dass eine IT-induzierte Stresssituation mit der Zeit weniger als Bedrohung wahrgenommen wird als bei Nutzung einer nicht gamifizierten IT (Berger et al. 2023). Dies ist kongruent mit der vorherig genannten Studie (Schoch 2023).

Zusätzlich wurde in Kollaboration mit TP C07 untersucht, wie Arbeitnehmende auf verschiedene Stresssituationen, die als Herausforderung, Hindernis oder Bedrohung klassifiziert wurden, reagieren. Die Ergebnisse zeigen, dass es keinen Unterschied in der körperlichen Reaktion zwischen dem Erleben von Eustress und Distress gibt (Weinert et al. 2020, 2023). Die Ergebnisse widersprechen der bisherigen Annahme, dass sich Eustress und die damit verbundenen Stressoren stets positiv auf Nutzer*innen auswirken (Tarafdar et al. 2019).

In **AP2** sind in Bezug auf den zweiten Themenschwerpunkt, der Bewältigung von digitalem Stress, mehrere Projektschritte durchgeführt worden. Dadurch konnte ein umfassendes Bild über in der Literatur behandelte Bewältigungsstrategien geschaffen werden, was die Basis für weitere qualitative und quantitative Forschung bildet. Aufbauend auf den Ergebnissen wurde ein validierter Fragebogen für die identifizierten Bewältigungsstrategien entwickelt. Die Untersuchungen zeigen zudem, dass Individuen bei Stresssituationen zumeist an Distress denken und viele verschiedene Strategien anwenden. Zusätzlich konnten Erkenntnisse zur Adaption von Nutzungsverhalten in Folge eines externen Stimulus (Homeoffice-Policy während COVID-19) erlangt werden. Aus der Studie geht hervor, dass Adaption von Nutzungsverhalten im sozialen Kontext zu sehen ist und von Feedback des Umfelds beeinflusst wird. Weitere konzeptionelle Arbeit zu erfolgreicher Bewältigung und deren Einfluss auf die Wahrnehmung wurde bereits vorgebracht (Weinert und Schoch 2022).

In **AP3** liegt der Fokus auf der Identifikation von Portfolios und Sequenzen von Bewältigungsmaßnahmen. Insbesondere die Portfolios von Bewältigungsmaßnahmen und deren zeitliche Abfolge sind in der Wirtschaftsinformatik hochaktuell (Salo et al. 2022; Salo et al. 2020). In unserer Studie wurden Arbeitnehmer*innen befragt, die ein Ticket bei ihrem IT-Helpdesk eingestellt hatten (Blaß et al. 2023). Die Ergebnisse geben Einblicke darüber, wie die Sequenzen der Bewältigungsstrategien in zeitlicher Abfolge untereinander zusammenhängen. Zusätzlich werden situationspezifische Wahrnehmungen dargelegt, die zu diesen Handlungen führen. Die Ergebnisse liefern auf diese Weise ein verbessertes Verständnis darüber, in welchen Abläufen die Bewältigung von diskrepanten IT-Ereignissen ablaufen.

Im zweiten Schritt wurde eine Längsschnittstudie durchgeführt. Hierbei wurden die Teilnehmenden mittels eines Online-Fragebogens zu zwei Zeitpunkten zu verschiedenen Aspekten des Technostresses, der Nutzung von und dem Umgang mit digitalen Technologien, Kontextvariablen sowie Bewältigungsstrategien befragt (Lanzl et al 2023, in Arbeit). Durch statistische Auswertung werden Bewältigungsportfolios, deren personenspezifische Einflussfaktoren und Auswirkungen ermittelt.

Die Studie zeigt, dass es unterschiedliche Bewältigungsstile gibt und unterschiedliche Strategien für unterschiedliche Personengruppen hilfreich sind.

In Kooperation mit TP C08 wurde bereits eine Studie mit Kindern und Jugendlichen durchgeführt und veröffentlicht, bei der Portfolios von Bewältigungsversuchen analysiert wurden. Die Studienergebnisse werden im Bericht zu TP C08 näher erläutert (Schmidt et al. 2021).

Das Ergebnis von **AP4** ist eine Lernplattform über den richtigen Umgang mit digitalen Technologien, die am Ende der Verbundlaufzeit fertig gestellt sein wird. Die Lernplattform wurde anhand des HAPA-Modells und aufbauend auf Erkenntnissen zur Bewältigung von digitalem Stress innerhalb und außerhalb des Projektes konzipiert. Es bestehen bereits neun Lehrvideos, sowie ein Entwurf der Lernplattform inklusive Reflexionsaufgaben und Einheiten zur individuellen Zielsetzung. Die Lernplattform wurde im Learning-Management-System Moodle umgesetzt und enthält neben Grafiken und Informationstexten auch mehrere Videos. Abbildung 9 und Abbildung 10 zeigen einen beispielhaften Screenshot der Lernplattform bzw. der Videos. Die Lernplattform soll genutzt werden, um Erkenntnisse darüber zu generieren, ob sich Veränderungen in der Wahl der Bewältigungsstrategien ergeben, nachdem die Arbeitnehmer*innen für das Thema digitaler Stress sensibilisiert wurden und somit ein Reflexionsprozess über das Thema und die angewandten Bewältigungsmaßnahmen eingesetzt hat (Jung und Schoch 2023).

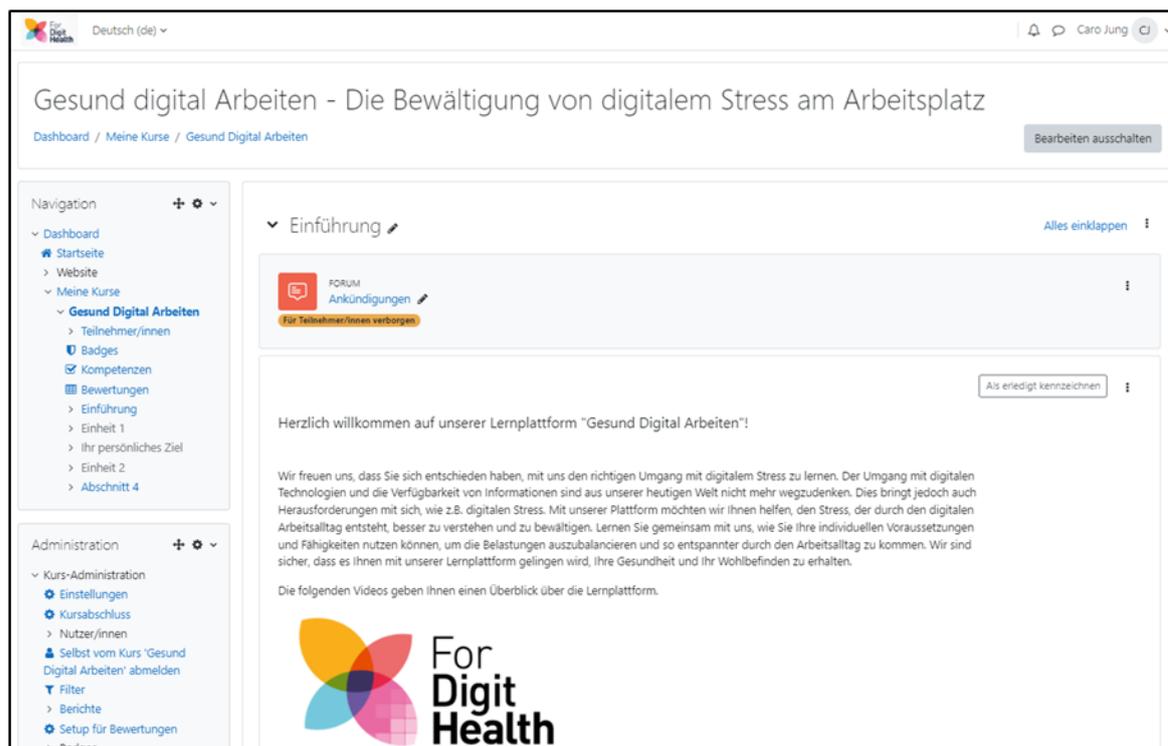


Abbildung 9 Screenshot Lernplattform



Abbildung 10 Screenshots Lehrvideos

Des Weiteren ist im Rahmen der Methoden-AG (Q2) eine Studie zu chronischem Stress am Arbeitsplatz entstanden ist (Bitomsky et al. 2023, in Arbeit). Dieses wurde bereits im Juni 2021 beim MISQ-Author-Development-Workshop vor internationalen Wissenschaftler*innen und Editor*innen des Journals vorgestellt und wird aktuell zur Einreichung vorbereitet.

Erkenntnisse aus der Forschung wurden regelmäßig und umfänglich auch an die Öffentlichkeit kommuniziert. So wurde zum Beispiel eine Studie zu digitaler Arbeit während COVID-19 öffentlich zugänglich gemacht (Gimpel et al. 2020) und in einem Blogbeitrag aufbereitet (Lanzl und Schoch 2021; Schoch 2021). Darüber hinaus wurde ein Blogbeitrag zur Bewältigung von digitalem Stress während COVID-19 verfasst (Schoch 2020).

Herr Prof. Gimpel hat zahlreiche Vorträge zu digitalem Stress am Arbeitsplatz gehalten. Die Themenschwerpunkte umfassen u. a. den Menschen in der digitalen Arbeitswelt, die Auswirkungen von COVID-19 auf digitalen Stress und Erkenntnisse aus dieser Zeit für das betriebliche Gesundheitsmanagement. Die Vorträge waren Teil von Veranstaltungen von u. a. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA), Südwestmetall, Institut zur Fortbildung von Betriebsräten (ifb), IHK Schwaben, F.A.Z. Business Media GmbH, Philosophische Gesellschaft Bremen und Vereinigung der Hochschulkanzler.

Herr Dr. Schoch trat als Inputgeber für das von ForDigitHealth und dem Bayerischen Forschungsinstitut für Digitale Transformation (bidt) konzipierte Dialogexperiment auf, das unter dem Namen #DigitalUmDrei als Format von Februar bis November 2021 lief. In seinen beiden Inputvorträgen ging es um den „Sinnvollen Einsatz von digitalen Technologien am Arbeitsplatz“ sowie „Herausforderungen der digitalen Arbeit im Homeoffice“. Außerdem hat er Projekterkenntnisse bei der Mental-Health-Awareness-Week des AstA der Universität Augsburg vorgestellt. Er hat mehrere Fachvorträge bei der IHK Schwaben zum Thema digitale Arbeit gehalten. Außerdem hat er Ergebnisse aus dem Forschungsverbund bei der Langen Nacht der Wissenschaft in Augsburg, sowie dem langen Wochenende der Wissenschaft in Nürnberg vorgestellt.

Letztlich war das TP A01 auch Inputgeber für insgesamt drei Twitter-Reihen des ForDigitHealth-Accounts zu digitalem Stress am Arbeitsplatz, dem Adventskalender zur Stressbewältigung sowie der Vorstellung von theoretischen Grundlagen zu Bewältigungsstrategien.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Das Teilprojekt A01 betrachtet mehrere Perspektiven, die für ein umfassendes Verständnis von digitalem Stress wichtig sind. Dazu gehört die Bewältigung von digitalem Stress (insb. am Arbeitsplatz) sowie die positiven Seiten von digitalem Stress. Die Beteiligten bringen gleichzeitig wichtige Kenntnisse und Erfahrungen aus Vorprojekten in den Verbund ein (z. B. zu Technostress, digitalen Stressoren, Bewältigungsstrategien und der Technologienutzung).

Das TP A01 schafft eine interdisziplinäre Ausrichtung des Clusters A, das sich mit der Analyse des individuellen wie kollektiven Umgangs mit digitalen Technologien und Medien vor dem Hintergrund situations- und personenspezifischer Diversität beschäftigt. Die TP A02 und A03 haben

beide einen kommunikationswissenschaftlichen Hintergrund. Innerhalb des Clusters findet enger Austausch mit dem Projekt A03 zum medialen Diskurs zu digitalem Stress statt. Über das Cluster hinaus ist TP A01 weiterhin eng mit TP C08 und C07 verzahnt, wie in diesem Bericht dargelegt.

In TP A01 sind als Beitrag zum Querschnittsthema Theorie wichtige Erkenntnisse zur Rolle der Bewertung beim Erleben von digitalem Stress sowie zu möglichen positiven Seiten von digitalem Stress entstanden. Nicht zuletzt in den zwei genannten Forschungsprojekten mit TP B04 bzw. C07 wird zum Querschnittsthema Erfassungsmethoden beigetragen. Darüber hinaus trug TP A01 zum Querschnittsthema Ethik, Recht und Datenschutz bei, indem es seine Erfahrungen durch das Verfassen zweier Ethikanträge zu den Biomarkerprojekten in die Gruppe eingebracht hat.

Es wurden diverse Kooperationen mit Verbundmitgliedern gestartet. Dazu gehören die genannten Studien zu physiologischen Reaktionen auf verschiedene Stresssituationen in Kooperation mit TP C07, die Veröffentlichung mit TP C08 zu Portfolios von Bewältigungsstrategien bei Kindern und Jugendlichen und eine Kooperation mit TP B04 zu chronischem digitalem Stress.

Zusätzlich ist zu erwähnen, dass Manfred Schoch bis November 2021 Teil der Geschäftsstelle des Verbundes war und dort die Rolle des Wissenschaftskordinators eingenommen hat. Auch über seine Tätigkeit hinaus hat er sich in Konzeption und Durchführung von Wissenschaftskommunikation für den Verbund, wie zum Beispiel im Rahmen der Konzeption der Ergebniswebsite, eingebracht.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiter*innen

Dr. Manfred Schoch promovierte im Rahmen des Projektes zum Thema “Communication and Collaboration Technology Use at the Digital Workplace: Antecedents, Use Processes, and Consequences”. Dabei wurde insbesondere der Umgang mit digitalen Technologien und Medien zur digitalen Kommunikation und Kollaboration am Arbeitsplatz untersucht. Im Fokus stehen die Gründe für die Nutzung, das individuelle Nutzungsverhalten sowie dessen negative Auswirkungen in Form von digitalem Stress. Die Dissertation wurde erfolgreich am 16.11.2021 abgeschlossen. Herr Schoch blieb im Rahmen seiner Habilitation bis zum Ende der Projektlaufzeit im Verbund aktiv.

Carolin Jung unterstützte im Rahmen ihrer Tätigkeit als Wissenschaftliche Hilfskraft, sowie im Rahmen ihrer Masterarbeit das Teilprojekt A01 und trug zu einer Publikation bei. Seit 01.10.2022 strebt sie eine Promotion im Bereich digitaler Arbeit an, die nicht über ForDigitHealth finanziert ist. Dennoch ist hervorzuheben, dass ihre fachliche Involvierung in TP A01 für beide Seiten ausgesprochen befruchtend war.

2.7. Weitere Kooperationen

Die Gruppe stand bis März 2021 in engem Austausch mit dem BMBF-geförderten Projekt PräDiTec (Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien). In diesem Zusammenhang ist unter anderem eine gemeinsame Studie zu digitalem Stress während COVID-19 entstanden (Gimpel et al. 2020).

In Bezug auf den Praxistransfer wurden diverse Vorträge vor Praxisunternehmen gehalten und Gespräche mit Personen aus der Praxis geführt. Unter anderem wurde auch ein Prototyp in Zusammenarbeit mit einer in Bayern ansässigen Versicherung und unter Unterstützung Studierender erarbeitet, der den gesunden und effizienten Umgang mit digitalen Technologien und Medien im Home-Office fördern soll. Dabei werden in Abhängigkeit von Aufgaben, die der Nutzende durchführen möchte, adäquate Technologien und Vorgehensweisen vorgeschlagen.

In Kollaboration mit dem Fraunhofer FIT konnten Erkenntnisse aus der Verbundarbeit auch in mehrere Praxiskooperationen eingebracht werden. So wurde beispielsweise mit der VR Bank Augsburg-Ostallgäu eG eine Strategie für digitale Arbeit entwickelt und ein Maßnahmenpaket be-

gleitet, das zum Ziel hat, die (physische und) digitale Zusammenarbeit der Arbeitnehmenden zu verbessern.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Im Rahmen des Ideenwettbewerbs der „Civic Innovation Platform“ des Bundesministeriums für Arbeit und Soziales wurde eine Projektidee unter der Mitwirkung von Prof. Dr. Henner Gimpel zu „Konstruktiver Mensch-KI-Kooperation“ ausgezeichnet und mit 20.000 Euro für das Konsortium dotiert. Die Projektidee zielt darauf ab, eine bedachte, nachhaltige und effektive Nutzung von Künstlicher Intelligenz in der Arbeitswelt und einen gesunden Umgang damit zu ermöglichen. Von 116 eingereichten Projektideen erhielten 25 Projektideen eine solche Auszeichnung. Diese ist im nächsten Schritt des Wettbewerbs damit verbunden, einen Förderantrag einreichen zu können.

Es wird angestrebt, weitere Antragsvorhaben zum Themenbereich voranzutreiben. Zum Beispiel wurden zum Thema Work-from-Home während COVID-19 und der damit einhergehenden psychischen Belastung bereits Anträge geschrieben. Die beantragte Einrichtung einer DFG-Forschungsgruppe, unter anderem gemeinsam mit Prof. Dr. André, war leider im ersten Anlauf nicht erfolgreich.

2.9. Ausblick

Die Einreichung eines DFG-Antrags für Sachbeihilfe im Fachkolleg Wirtschaftsinformatik ist von Henner Gimpel und Manfred Schoch geplant. Dies soll unter gegenseitiger Nennung eines inhaltlichen verwandten Antrags von Tim Weitzel und Christoph Weinert erfolgen. In dem Antrag soll es um die Untersuchung von Adaption der IT-Nutzung über Zeit gehen. Nutzungsadaption ist eine spezielle Form der Bewältigung von digitalem Stress. Dem Faktor Zeit soll hier besonderes Augenmerk zuteilwerden.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Benlian, A. (2020). A Daily Field Investigation of Technology-Driven Spillovers from Work to Home. In: *MISQ* 44 (3), S. 1259–1300. DOI: 10.25300/MISQ/2020/14911.
- Benlian, A. (2022). Sprint Zeal or Sprint Fatigue? The Benefits and Burdens of Agile ISD Practices Use for Developer Well-Being. In: *Information Systems Research* 33 (2), S. 557–578. DOI: 10.1287/isre.2021.1069.
- Burton-Jones, A., & Straub, D. W. (2006). Reconceptualizing System Usage: An Approach and Empirical Test. In: *Information Systems Research* 17 (3), S. 228–246. DOI: 10.1287/isre.1060.0096.
- Califf, C. B., Sarker, S., & Sarker, S. (2020). The bright and dark sides of technostress: A mixed-methods study involving healthcare IT. In: *MISQ*, 44(2). DOI: 10.25300/MISQ/2020/14818
- Cavanaugh, M. A., Boswell, W. R., Roehling, M. V., & Boudreau, J. W. (2000). An empirical examination of self-reported work stress among U.S. managers. In: *Journal of Applied Psychology* 85 (1), S. 65–74. DOI: 10.1037/0021-9010.85.1.65.
- Cram, A. W., Wiener, M., Tarafdar, M., & Benlian, A. (2020). Algorithmic Controls and their Implications for Gig Worker Well-being and Behavior. In: *Forty-First International Conference on Information Systems*.
- Lazarus, R. (1999). *Stress and emotion: A new synthesis*. In: Springer Publishing Co.
- Lazarus, R., Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. In: Springer Publishing Company.
- Le Fevre, M., Matheny, J., & Kolt, G. S. (2003). Eustress, distress, and interpretation in occupational stress. In: *Journal of Managerial Psych* 18 (7), S. 726–744. DOI: 10.1108/02683940310502412.

- Maier, C., Laumer, S., Tarafdar, M., Mattke, J., Reis, L., & Weitzel, T. (2021). Challenge and Hindrance IS Use Stressors and Appraisals: Explaining Contrarian Associations in Post-Acceptance IS Use Behavior. In: *Journal of the Association for Information Systems*, 22(6), 1590-1624.
- Nelson, D. L., & Simmons, B. L. (2003). Eustress: An Elusive Construct, an Engaging Pursuit. In: *Emotional and Physiological Processes and Positive Intervention Strategies*, Bd. 3. Bingley: Emerald (MCB UP) (Research in Occupational Stress and Well-being), S. 265–322.
- Pirkkalainen, H., Salo, M., Tarafdar, M., & Makkonen, M. (2019). Deliberate or Instinctive? Proactive and Reactive Coping for Technostress. In: *Journal of Management Information Systems* 36 (4), S. 1179–1212. DOI: 10.1080/07421222.2019.1661092.
- Saló, M., Makkonen, M., & Hekkala, R. (2020). The Interplay of IT Users' Coping Strategies: Uncovering Momentary Emotional Load, Routes, and Sequences. In: *MISQ* 44 (3), S. 1143–1175. DOI: 10.25300/MISQ/2020/15610.
- Saló, M., Pirkkalainen, H., Eng Huang Chua, C., & Koskelainen, T. (2022). Formation and Mitigation of Technostress in the Personal Use of IT. In: *MISQ* 46 (2), S. 1073–1108. DOI: 10.25300/MISQ/2022/14950.
- Schwarzer, R. (1992). Self-Efficacy as a Resource Factor in Stress Appraisal Processes. In: *Self-Efficacy: Thought Control of Action*. Hemisphere, 195–213.
- Schwarzer, R., & Fleig, L. (2014). Von der Risikowahrnehmung zur Änderung des Gesundheitsverhaltens. In: *Zbl Arbeitsmed* 64 (5), S. 338–341. DOI: 10.1007/s40664-014-0055-z.
- Selye, H. (1975). Stress and Distress. In: *Comprehensive Therapy*, S. 9–13.
- Tarafdar, M., Cooper, C.L., & Stich, J.-F. (2019). The technostress trifecta - techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. In: *Information Systems Journal* 29 (1), S. 6–42. DOI: 10.1111/isj.12169.
- 3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben
- Berger, M., Jung, C., & Schoch, M. (2023). Gamifying Digital Work: An Empirical Investigation How Gamification Affects IS Use Appraisal. In: *Proceedings of the 56th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Bitomsky, L., Gimpel, H., Lanzl, J., Rohleder, N., & Schoch, M. (2023). Chronic Technostress: A Field Study on the Negative Psychological and Physiological Health Effects of IT use at Work. Working Paper (workshopped at MISQ Author Development Workshop, 2021).
- Blaß, M., Schoch, M., Gimpel, H., & Kühlmann, T. (2023). Zeroing in on Techno-eustress – An Overview of Information Systems Research and Beyond. Working Paper.
- Blaß, M., Hörold, F., & Schoch, M. (2023). I Need Help – Now! The Role of Technical Support in the Process of IS Use Coping. Forthcoming at 31st European Conference on Information Systems (ECIS), Kristiansand, Norway, 2023.
- Gimpel, H., Bayer, S., Lanzl, J., Regal, C., Schäfer, R., & Schoch, M. (2020). Digitale Arbeit während der COVID-19-Pandemie. Eine Studie zu den Auswirkungen der Pandemie auf Arbeit und Stress in Deutschland. Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT. DOI: 10.24406/FIT-N-618361.
- Jung, C., & Schoch, M. (2023). Empowering Users: A Behavioral Change Experiment for Coping with IT-related Demands. Working Paper.

- Lanzl, J., & Schoch, M. (2021). Digitaler Stress – Ursachen, Auswirkungen & Lösungsstrategien. <https://highways2health.de/blog/digitaler-stress.html>. Zugriff am 16. Juli 2021.
- Lanzl, J., Schick, D., Schoch, M. (2023). Styles and Paths of Effective IS Use Coping: Individual Differences in Challenge and Hindrance IS Use Coping. Working Paper.
- Schmidt, M., Frank, L., & Gimpel, H. (2021). How Adolescents Cope with Technostress: A Mixed-Methods Approach. In: International Journal of Electronic Commerce 25 (2), S. 154–180. DOI: 10.1080/10864415.2021.1887696.
- Schoch, M. (2020). Wie das Corona-Homeoffice uns in digitalen Stress versetzt und was wir tun können – drei Anekdoten. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/wie-das-corona-homeoffice-uns-in-digitalen-stress-versetzt/>. Zugriff am 16. Juli 2021.
- Schoch, M., & Weinert, C. (2022). How Does Successful Coping Change Appraisal and User Responses?. In: Proceedings of the 43rd International Conference on Information Systems (ICIS), Copenhagen, Denmark.
- Schoch, M., Gimpel, H., Maier, A., & Neumeier, K. (2022). From Broken Habits to New Intentions: How COVID-19 Expands our Knowledge on Post-Adoptive Use Behavior of Digital Communication and Collaboration. In: European Journal of Information Systems.
- Schoch, M. (2023). The Interplay of Challenge-Hindrance-Appraisal and Self-Efficacy: Technostress and Remote Working Performance During COVID-19. In: Australasian Journal of Information Systems.
- Weinert, C., Schoch, M., Pflügner, K., Maier, C., Gimpel, H., & Weitzel, T. (2023). Do Users Respond Differently to Challenging, Hindering and Threatening Techno-Stressors? An Online Experiment Using Biomarkers. Working Paper.
- 3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge
- Lanzl, J., & Schoch, M. (2022). New Digital Work. Webinar der IHK Schwaben, Augsburg.
- Kreuzer, T., & Schoch, M. (2022). Arbeitsplatzgestaltung & Ausstattung für eine hybride & agile Arbeitswelt. CIO-Network der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, M. (2022). Gekommen, um zu bleiben: wie der Umgang mit digitalem Arbeiten und Studieren gelingen kann. Lange Nacht der Wissenschaft, Augsburg.
- Gimpel, H., & Schoch, M. (2022). Vorstellung Studienergebnisse zu New Digital Work. Sommertreffen des CIO-Networks der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, M., & Lanzl, J. (2021). Stress in der digitalen Arbeitswelt: Belastungsfaktoren und Mechanismen. Gescheid Schlau – Langes Wochenende der Wissenschaften, Nürnberg.

A02 – Digitaler Stress im Medienalltag

Prof. Dr. Jeffrey Wimmer (Projektleitung)

Lisa Waldenburger, M.A. (wiss. Mitarbeiterin)

Universität Augsburg

Institut für Medien, Wissen und Kommunikation, Arbeitsbereich Medienrealität

1. Abstract

Durch die umfangreiche Digitalisierung nahezu aller Lebensbereiche und die Entgrenzung von Arbeit und Freizeit betrifft digitaler Stress als Phänomen nicht nur den Arbeitskontext, sondern den gesamten Medienalltag der Menschen. Damit geht nicht nur die notwendige Erforschung des freizeitbezogenen Alltags einher, sondern auch die Berücksichtigung der diversen Nutzungsgewohnheiten, Kompetenzen und Kontexte der mit DTM agierenden Personen. In diesem Sinne hat das TP digitalen Stress qualitativ mit Fokus auf die individuellen Medienerfahrungen, Alltagsroutinen und allgemeinen Stressphänomene der Nutzer*innen untersucht, um deren Rolle für das Erleben von digitalem Stress und den Ressourcen, damit umzugehen, erfassen zu können. Die qualitative Langzeitstudie spannt sich entlang der analytischen Dimensionen Bedeutung, Praktiken und Kontexte auf und zielt auf qualitative Antworten auf die Fragen nach dem subjektbezogenen Verständnis von digitalem Stress seinen Ausprägungen, dem Umgang und den Bewältigungsstrategien ab.

Die Studie basiert auf den Konzepten des kontextualisierenden Verstehens und dem Analysieren alltagsbezogener Mediennutzung (vgl. Hartley 2011; Hepp, 2013) und wurde als iteratives, mehrphasiges Langzeitdesign umgesetzt. Das Studiendesign in seiner finalen Fassung besteht aus einem gleichbleibenden Sample von 21 Studienteilnehmer*innen über fünf Erhebungsphasen hinweg. Die Studienteilnehmer*innen wurden dem Prinzip des theoretical samplings folgend aus allen Alters-, Status-, und Berufsgruppen rekrutiert. Insgesamt wurden 63 Tiefeninterviews mit verschiedenen thematischen Schwerpunkten, 63 Medientagebücher über je einen freien und einen Arbeitstag, 62 visuelle Artefakte der Medienumgebungen, 21 Erfahrungstagebücher über den Umgang mit Bewältigungsstrategien, acht Gruppendiskussionen und weitere personenbezogenen Daten mittels Fragebogen über einen Zeitraum von 18 Monaten erhoben. Zudem wurde in Kooperation mit TP B04 eine Biomarker-Studie durchgeführt und drei Vertiefungsstudien – Digitaler Stress im öffentlichen Raum, Apps gegen digitalen Stress und digitaler Stress bei Schüler*innen – umgesetzt.

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass DTM nicht pauschal als Auslöser von digitalem Stress, sondern gleichwohl als Helfer im Umgang mit digitalem Stress von den Nutzer*innen betrachtet werden können. Daraus lässt sich ableiten, dass die Reduzierung von digitalem Stress weniger bei den konkreten DTMs und Anwendungen ansetzen sollte, sondern die individuellen Kompetenzen sowie situativen, wie gesellschaftlichen Kontexte mitberücksichtigen muss. Besonders die Stärkung der subjektiven Medienkompetenz und die Reflexion der medienbezogenen Praktiken erweist sich als Schlüssel zu einem gesünderen Umgang mit DTMs. Dies kann auch über Apps gegen digitalen Stress gefördert werden, wobei hier noch deutlich Entwicklungspotenzial auf den Seiten der App-Angebote besteht. Mit der analytischen Berücksichtigung des gesamten Medienalltages wurde zudem deutlich, dass nicht nur die im privaten stattfindende (berufliche oder private) Mediennutzung Stress auslösen kann, sondern auch im öffentlichen Raum Stressoren vorhanden sind. An verschiedenen Stellen im öffentlichen Raum finden sich sogenannte Self-Service-Technologien, die je nach Grad der Freiwilligkeit und der Kompetenz im Umgang, digitalen Stress auslösen können.

Das im Antrag vorgestellte Design wurde in Anlehnung an das Bewilligungsschreiben hinsichtlich der Zielgruppen stark erweitert und die Fokussierung auf zwei prototypische Nutzer*innengruppen aufgehoben. Zudem wurden die Erhebungsmethoden erfolgreich ins Digitale

übertragen, da aufgrund der Covid-19-Pandemie keine Face-To-Face-Gespräche umsetzbar waren. Dies ermöglichte eine Verknüpfung aller Erhebungsmethoden in der Panelstudie, so dass alle methodischen Zugänge über die Dauer von eineinhalb Jahren über das gesamte Sample erweitert wurden. Das in der Zwischenevaluation angesprochene reaktive Potenzial des Panels mit Blick auf Interventionen wurde in den Erhebungsphasen vier und fünf berücksichtigt.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Der Begriff „digitaler Stress“ wird in bisherigen kommunikationswissenschaftlichen Studien verwendet und diskutiert (Weinstein und Selman 2016; Weinstein et al. 2016; Reinecke et al. 2017; Hefner und Vorderer 2017). Die Autor*innen beziehen sich dabei zumeist auf das Konzept „Technostress“ des klinischen Psychologen Craig Brod (Brod 1982). Dieser vermutet als Auslöser von Technostress die Unfähigkeit mancher Menschen, mit neuen Technologien auf gesunde Weise umzugehen, was darauf zurückzuführen ist, wie sie ihre eigenen Fähigkeiten einschätzen. Diese zumeist medien- und technologiezentrierte Auseinandersetzungen mit digitalem Stress blenden Fragen nach der Diversität digitaler Stressoren, der Wahrnehmung dieser im Medienalltag und den Formen des Umgangs aus. So wählt die bisherige empirische Forschung zu digitalem Stress eher quantitative Zugänge, die mittels standardisierten Befragungen umgesetzt werden (exemplarisch Gimpel et al. 2019). Ziel des Teilprojekts A02 war sich dem Phänomen qualitativ und im Sinne der Grounded Theory (Strübing 2014) zu nähern, um diese Dimensionen digitalen Stresses genauer zu verstehen und in geeigneterer Weise auf die verschiedenen Bedürfnisse der Akteure und die etablierten Umgangsformen eingehen zu können. Dem Mediatisierungsansatz (Krotz 2001) folgend entfalten in der Gegenwart (digitale) Medien weniger eine spezifisch fassbare Wirkkraft, sondern vielmehr eine als extensiv zu bezeichnende Prägkraft, die nichtsdestotrotz in einem hohen Maße kontextuell rekonstruierbar und eben nicht auf eine spezifische Medienlogik und deren ‚direkte‘ Wirkung reduzierbar ist (Wimmer 2013). Auf alltagsweltlicher Ebene sind (digitale) Medien somit konstitutiv für die personale Entwicklung und die Aufrechterhaltung des Sozialen geworden, so dass ein gesunder Umgang mit ihnen erlernt werden muss. Ableitend werden hieraus die Implikationen der dauerhaften Etablierung digitaler Medien in allen Lebensbereichen deutlich, wie beispielsweise in der Aufhebung der Trennung zwischen Beruf und Freizeit, die bisher aber kaum in der Forschung zu digitalem Stress berücksichtigt wurden. So wird digitaler Stress beispielsweise im Berufsalltag untersucht (Gimpel et al. 2019; Mistretta et al. 2018) oder die stressbehaftete Nutzung einzelner Medien fokussiert (Mittermüller et al. 2019; Hofmann 2018). Mit Fokus auf den gesamten Medienalltag, die Aufhebung der Trennung von Beruf und Freizeit und die qualitative Auseinandersetzung mit den Erfahrungen der Studienteilnehmer*innen zielt das Projekt auf die Schließung der beschriebenen Forschungslücke ab.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Mit Fokus auf die Erörterung der spezifischen Mediengewohnheiten erwachsener Mediennutzer*innen, die im Vergleich zur Online-Mediennutzung bei Kindern und Jugendlichen bisher weniger im Zentrum wissenschaftlicher Forschung standen (vgl. dazu Hasebrink et al., 2012), zielt das TP auf die Fundierung der Wissensbestände hinsichtlich der Bedeutung, der Praktiken und der Kontexte von digitalem Stress im freizeitbezogenen Alltag dieser Personengruppe ab. Die drei zu Beginn formulierten Fragenkomplexe dienen dabei als Matrix, in welcher sich die Forschung aufspannt: 1. Welche Formen von „digitalem Stress“ nehmen Mediennutzer*innen bewusst wahr? Welche Erfahrung haben sie damit? Wie bewerten sie ihn? 2. Wie ist „digitaler Stress“ in den Alltag der Nutzer*innen eingebunden? Wie verändert er ihn? Wie gehen die Nutzer*innen damit um? 3. Welche prototypischen Konstellationen von DTM, Nutzungsrepertoires und Stresserfahrungen können in verschiedenen Alltagskontexten identifiziert werden? Welche Rolle spielen Kontextfaktoren auf die Wahrnehmung von und den Umgang mit digitalem Stress?

Eine der Grundprämissen dabei ist, Stress nicht als dichotome Ausprägung (Stress vs. Nicht-Stress) zu erheben, sondern die jeweiligen kontextuellen und subjektiven Gefüge zu berücksichtigen, in welchen sich die Nutzer*innen gestresst fühlen (vgl. Henkel und Peters 2019). Damit geht der Anspruch einher, Medien selbst und die Mediennutzung im Spezifischen in ihrer Bedeutung für die Nutzer*innen in ihrer je eigenen, alltäglichen Lebenswelt zu erfassen, um der Verflechtung von Stress, Medienalltag und Situativität Rechnung tragen zu können und als drittes, der Verschränkung von Alltags- und Medienstress (vgl. Wimmer 2012; Hofmann 2018) auf den Grund zu gehen.

Insgesamt zielt das TP auf ein alltagsweltliches Verständnis von dem, was im Rahmen des Forschungsverbunds als Digitaler Stress bezeichnet wird, sowie dessen Entstehungskontexte und die subjektiven Praktiken des Umgangs.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Zur kontextualisierenden Analyse und dem Verstehen der alltagsbezogenen Mediennutzung wurde ein iteratives Studiendesign angelegt (vgl. Strübing 2014) und im Erhebungsverlauf sukzessiv weiterentwickelt. Im Sinne der Mediatisierungstheorie (Krotz 2007) wurden dabei nicht nur die Quellen und der Umgang mit digitalem Stress erfasst, sondern auch die Medienrepertoires, die Mediensozialisation und der allgemeine Stressload im Alltag.

Insgesamt haben 21 Personen im Alter von 20 bis 83 Jahren, davon 6 Männer und 15 Frauen an der Studie dauerhaft teilgenommen (keine Drop-Outs). Bei der Bildung des Samples wurde besonders auf das berichtete Stresslevel, die verwendeten Medien, die Menge an beruflich genutzten Medien und das Alter geachtet und ein möglichst diverses Sample gebildet.

Das Studiendesign (Abbildung 11) baut auf verschiedenen zyklischen, wie offenen Erhebungsphasen mit einem konstanten Sample auf. In den Phasen eins, drei und fünf haben die Studienteilnehmer*innen jeweils für einen freien und einen Arbeitstag ein Medientagebuch ausgefüllt (Waldenburger und Wimmer 2022b) und anschließend ein leitfadengestütztes Interview geführt (vgl. Kruse und Schmieder 2014). Hierbei wurde in der ersten Phase besonders auf den subjektiv empfundenen digitalen Stress, die Besonderheiten der Mediennutzung und die pandemisch-bedingten Veränderungen im Medienhandeln fokussiert. In der dritten Phase stand das Aufwachsen mit Medien (Mediensozialisation) (vgl. Hoffmann et al. 2017), die eigene Medienkompetenz (Baacke 1996; Waldenburger und Wimmer 2022a) und die Stressbewältigung im Zentrum. Die individuellen Medienplätze, die Ansteckung von Stress (vgl. TP C07) und die Reflexion der Veränderung im Prozess bilden die Inhalte der Interviews in Phase fünf. Mit einem dreimonatigen Abstand zwischen den Phasen wurden in Phase zwei und vier Gruppendiskussionen mit jeweils 5 Studienteilnehmer*innen durchgeführt (Bohnsack und Przyborski 2007; Kühn und Koschel 2017; Sander und Schulz 2015). In der zweiten Phase stand die Frage nach den Dimensionen von digitalem Stress im Raum, in der vierten Phase wurde über die im Vorfeld getesteten Anwendungen zur Reduzierung digitalen Stresses und deren Bewertung gesprochen. Entlang des Verständnisses eines iterativen Studiendesigns wurden die erhobenen Daten und ersten Auswertungen reflektiert und das Studiendesign weiter spezifiziert. Neben der mit TP B04 durchgeführten Biomarker-Studie (Waldenburger et al. 2023a) entwickelten sich aus dem laufenden Projekt drei ergänzende Vertiefungsstudien, deren Ergebnisse wiederum in die Langzeitstudie geflossen sind. (1) In einer teilnehmenden Beobachtung (Jorgensen 2020) (N=160) haben wir Self-Service-Technologien im öffentlichen Raum mit Blick auf das Erleben von digitalem Stress untersucht (Waldenburger und Wimmer 2023), (2) in einer explorativen Studie auf Apps gegen digitalen Stress fokussiert (Waldenburger et al. 2023b). (3) In der letzten Vertiefungsstudie (mittels leitfadengestützter Interviews) standen die Schüler*innen und deren neuen Mediengewohnheiten im Rahmen der Covid-19-Restriktionen im Fokus (Wimmer et al. 2023). Denn es zeigte sich bereits in der Langzeitstudie, dass besonders die jüngeren Studienteilnehmer*innen sehr verschiedene Umgangsformen und Haltungen in Bezug auf den eigenen Medienkonsum besitzen.

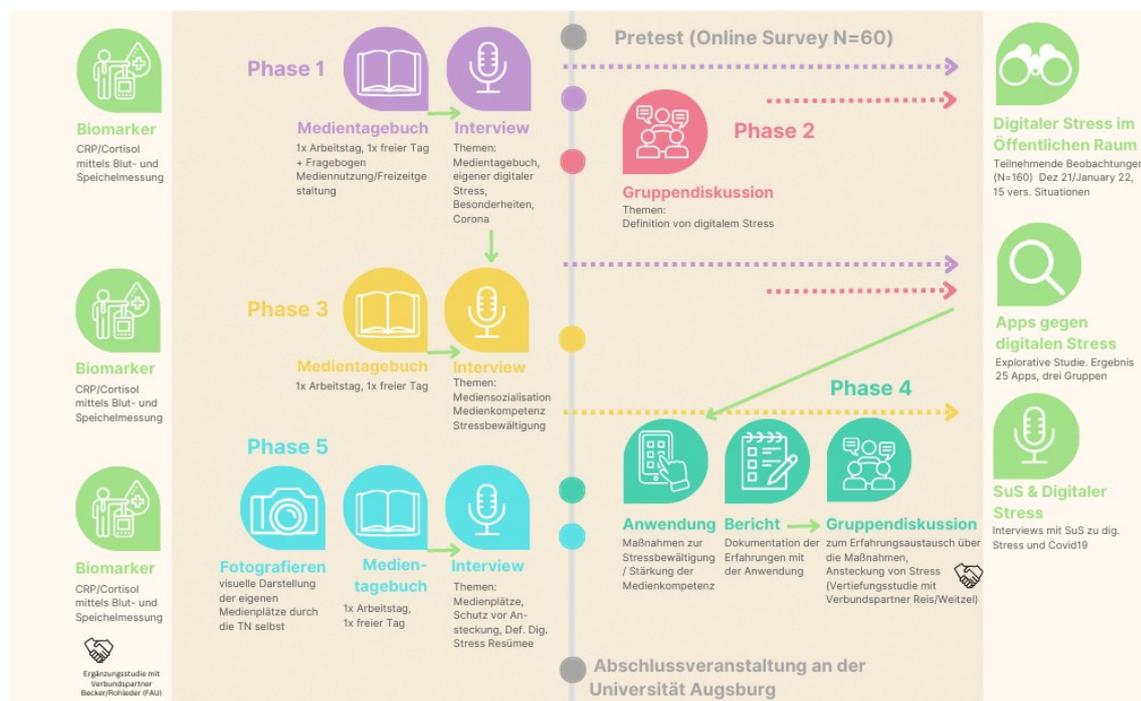


Abbildung 11 Finales Studiendesign von TP A02 (© Lisa Waldenburger / Jeffrey Wimmer, 2023; alle Rechte vorbehalten)

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Die im vorangegangenen Kapitel dargestellte Langzeitstudie konnte inklusive aller Vertiefungen erfolgreich abgeschlossen werden. Auch die Datenaufbereitung ist abgeschlossen, sowie Teil-Auswertungen umgesetzt und in wissenschaftlichen Aufsätzen veröffentlicht und/oder eingereicht (Waldenburger und Wimmer 2022a, 2023; Waldenburger et al. 2023a; Waldenburger et al. 2023b). So konnte übergreifend empirisch gezeigt werden, dass es im Alltagsverständnis zu einer Durchmischung von nicht-digitalen und digitalen Stressoren kommt und digitaler Stress in Abhängigkeit verschiedener Kontextfaktoren unterschiedlich wahrgenommen wird. Digitale Medien können, besonders wenn es um einen gesunden Umgang mit DTMs geht, auch als Helfer und nicht nur als Auslöser von Stress fungieren, häufig werden sie zeitgleich als beides wahrgenommen. Im Gegensatz zu einem Technikpessimismus ist davon ableitbar, dass gesundheitsbezogene Maßnahmen weniger bei konkreten Problemen ansetzen als vielmehr die subjektbezogene Medienkompetenz und Reflexion des Mediengebrauch stärken sollten. Die Befunde verdeutlichen, dass in diesem Zusammenhang vier Formen von Medienkompetenz (Medienkunde, Medienkritik, Mediennutzung, Mediengestaltung) digitalem Stress vorbeugen und einen gesunden Umgang mit digitalen Medien fördern können, aber individuell gefördert werden müssen (Waldenburger und Wimmer 2022a).

Im Rahmen der zweiten Vertiefungsstudie konnten 25 Apps gegen digitalen Stress ausfindig gemacht werden. Diese Möglichkeiten der Stressbewältigung wurden im Rahmen von Einzelinterviews (Phase 3) mit den Studienteilnehmer*innen diskutiert und anschließend in einer zweiwöchigen Testphase angewendet und bewertet. Hier zeigt sich, dass besonders die Reflexion des eigenen Mediennutzungsverhaltens das subjektive Stresslevel reduzieren kann, wenn gleich die Nutzungsgewohnheiten, Bedürfnisse und Präferenzen der Nutzer*innen sehr verschieden sind. So sind die Impulse, die von den Apps zur digitalen Stressbewältigung ausgehen, zunächst positiv von den Studienteilnehmer*innen angenommen worden, gleichwohl die Apps allerdings im Praxistest häufig an der wahrgenommenen Benutzerfreundlichkeit und dem Design scheitern. Es zeigte sich, dass besonders Personen, deren eigene Selbstkontrolle eher gering ist, von den spezifischen Apps profitieren können, da diese die Reflexion des eigenen Nutzungsgewohnheiten anregen und motivationale Anreize setzen. Wie bereits weiter oben ausgeführt wird auch hier deutlich, dass die

Förderung von Medienkompetenz und der bewusste Umgang mit digitalen Geräten zwar nicht akut gegen digitalen Stress helfen können, aber es ermöglichen, langfristig einen gesünderen Umgang mit digitalen Anwendungen zu etablieren.

In den Formen des digitalen Stresses, die von den Panelteilnehmer*innen beschrieben wurden, fanden sich auch immer wieder Self-Service-Technologien (SST):

„Das ist richtig mühsam, dass man zum Beispiel auch wenn man mit der EC-Karte bezahlt, plötzlich schiebt man die nicht mehr rein, sondern legt sie nur noch obendrauf auf die Geldautomaten. Ich kriege ja nur Geld, wenn ich am Automaten Geld ziehe und ich habe fünf verschiedene Banken, wo ich das kostenlos machen kann und jede Bank hat noch ein bisschen ein anderes System, nich. [...] Und deshalb mache ich das auch dann so, ich gehe möglichst zu der gleichen Bank. Wenn ich das da begriffen habe, wie das funktioniert, dann gehe ich wieder zu der Bank und nicht zu den fünf anderen.“ (Helga (83 Jahre), Pos. 100)

Die Datenanalyse der ersten Vertiefungsstudie, die mittels teilnehmender Beobachtung durchgeführt wurde, zeigt, dass zunächst nach dem Grad der Freiwilligkeit der Nutzung unterschieden werden muss. Digitaler Stress ist in Situationen, in denen die Mediennutzung alternativlos ist, wie z. B. bei der Bestellung in einem Fast-Food-Restaurant wesentlich wahrscheinlicher als in Situationen, in denen die Mediennutzung optional ist, wie das Beispiel der Self-Checkout-Kassen zeigt. Zweitens spielt die Kompetenz im Umgang eine Rolle für das Stresserleben. So zeigt sich bei SST, die bereits etablierter sind, ein routinierter Umgang und weniger stressinduzierende Nutzung. Neben weiteren Ergebnissen, bereichern vor allem die aus dieser Analyse erarbeiteten Dimensionen – der Grad der Freiwilligkeit und die Kompetenz im Umgang – die Auswertung der Gesamtstudie und eröffnen so einen ergänzenden Blickwinkel auf die Frage nach den Bedeutungen, Praktiken und Kontexten von digitalem Stress. Gleichzeitig können Empfehlungen an städtische, wie wirtschaftliche Akteure im Umgang mit SST formuliert werden.

Gemeinsam mit TP B04 wurde untersucht, in welchem Verhältnis die biologischen Stressmarker und die subjektive Selbstbeschreibung zueinanderstehen. Insgesamt liefert die Studie durch die Kombination der qualitativen Interviewdaten (insbesondere im Zeitverlauf) mit den biopsychologischen Parametern spannende Erkenntnisse zum Thema Stresserleben. In der Analyse zeigt sich bei einigen Studienteilnehmer*innen ein Zusammenhang zwischen der subjektiven charakterisierten Stressresistenz und dessen, was als Stress erlebt wird, und den Cortisol- und CRP-Werten. Der Grad der Reflexion der eigenen Bedürfnisse, die Motive und vorhandene sozial geprägte Erwartungen spielen hierbei eine Rolle. Beispielsweise verorten einige Personen Stress in den beruflichen Kontext und erachten ihre Freizeit generell nicht als stressig. Andere haben einen stressigen Arbeitsalltag, empfinden dies aber als „normal“ und Teil des Jobs. Darüber hinaus wirkt sich auch die Medienkompetenz im Umgang mit (digitalem) Stress auf die Cortisol- und CRP-Level aus. So kann eine positive Einstellung zu Medien und ein strukturierter Arbeitsalltag stressresistenter machen und langfristig auch gesundheitliche Folgen chronischen Stresses verhindern. Die Kombination von qualitativen Daten und Biomarkern ermöglicht so tiefere Einblicke in die biologischen und gesundheitlichen Folgen von (digitalem) Stress (Waldenburger et al. 2023a).

Entlang des erhobenen Datenmaterials stehen noch weitere Auswertungen bis zum Projektende (Herbst 2023) aus, u.a. eine Verschriftlichung der Frage nach Grenzziehungsdynamiken (Waldenburger & Wimmer 2021) sowie eine übergreifende Auswertung der Befunde (vgl. dazu Ausblick).

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Das TP A02 zielt auf ein umfangreiches Verständnis all dessen ab, was als digitaler Stress verstanden wird, wovon er abgegrenzt werden kann und welche Überschneidungen es zu ähnlichen Phänomenen wie Belastung, Anstrengung, Burnout etc. gibt. Auf Basis des Grounded Theory-Ansatzes der Langzeitstudie konnten spezifische Dimensionen von digitalem Stress erarbeitet werden, welche sich in der Arbeit von Q1 – Theorie und der Definition von digitalem Stress widerspiegeln.

Gemeinsam mit TP C07 wurde das Ansteckungspotenzial von digitalem Stress fokussiert. Konkret wurden Leitfadenfragen entwickelt, um eine qualitative Analyse der Erfahrungen im Medienalltag in der Langzeitstudie zu ermöglichen. Die Ergebnisse wurden dann in das TP C07 zurückgespielt, um deren quantitative Erhebungen anzureichen. Über den gesamten Erhebungszeitraum konnte gemeinsam mit TP B04 eine Biomarker-Studie mit 16 Studienteilnehmer*innen etabliert werden. Im Rahmen der Langzeitstudie wurde in den Phasen eins, drei und fünf zusätzlich zu den leitfadengestützten Interviews das Stresshormon Cortisol sowie der Immunsystemmarker C-reaktives Protein (CRP) erhoben. Die Ergebnisse dieser Kooperation befinden sich gerade im Review (Waldenburger et al. 2023a). Diese Anbindung an Forschungsprojekte mit quantitativen Studiendesigns hat es uns ermöglicht, neue Konstrukte spezifisch bei den Studienteilnehmer*innen nachzufragen und die eigenen Befunde in einen größeren Gesamtkontext zu stellen.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiterin

Frau Waldenburger promoviert bereits seit 2018 am Lehrstuhl für Allgemeine und Theoretische Soziologie, Institut für Soziologie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena. Die Arbeit zum Thema: „Resonanz und Entfremdung auf Facebook – Eine empirische Untersuchung zur Soziologie der Weltbeziehung“ wird von Prof. Dr. Hartmut Rosa betreut und läuft unabhängig vom Verbundprojekt.

2.7. Weitere Kooperationen

Im Rahmen der Teilnahme am Programm „Schule in der digitalen Welt II“ des Stifterverbands und der Heinz Nixdorf Stiftung begleitet das TP das Johann-Heinrich-Pestalozzi Gymnasium Stadroda (Thüringen). Die Kooperation bietet die Möglichkeit, aktuelle Forschungsergebnisse und interdisziplinäre Zusammenhänge aus der Wissenschaft in das Programm einzubringen und zu diskutieren. Gleichzeitig finden die aktuellen Herausforderungen und Möglichkeiten des schulischen Kontextes Eingang in den wissenschaftlichen Diskurs und stärken so die Anliegen eines reflektierten, bewussten Umgangs mit der Digitalisierung von Schule sowohl in der Wissenschaft als auch durch Publikationen und Medienbeiträge in der breiten Öffentlichkeit. Neben verschiedenen inhaltlichen Beiträgen wurde auch die methodische Weiterentwicklung besonders im Kontext der Digitalisierung qualitativer Langzeitstudien fokussiert. Gemeinsam mit Christian Schwarzenegger (Universität Bremen) und Katharina Schöppel (Universität Augsburg) wurde im Rahmen des Netzwerks für Qualitative Methoden eine wissenschaftliche Tagung ausgerichtet (<https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/philsoz/fakultat/imwk/news/transformationen-brueche-in-konsistenz-n-langzeitperspektiven-in-der-qual-sozial-forschung/>). Unter dem Thema „Transformationen, Brüche und (In-)Konsistenzen – Langzeitperspektiven in der qualitativen Sozialforschung“ diskutierten Wissenschaftler*innen aus verschiedenen Disziplinen vom 19.-21. April 2023 über ihre Erfahrungen mit Mehrfach-Treatments und Langzeitstudien. Mit einem Vortrag und einem Workshop konnten die Ergebnisse des TP hier eingebracht werden.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Es wurden keine zusätzliche Mittel im Rahmen des Verbundprojekts eingeworben.

2.9. Ausblick

Im Rahmen der kostenneutralen Verlängerung bis Ende September 2023 stehen noch zwei vertiefende Analysen und deren Publikation aus. Zusätzlich ist eine umfassende Monographie im VS Verlag zu den verschiedenen Erhebungswellen und Vertiefungsstudien, sowie der erarbeiteten Ergebnisse geplant. Die in Augsburg durchgeführte Methodentagung zum Thema der Langzeitstudien wird im Rahmen eines interdisziplinären Sammelbandes für ein breiteres wissenschaftliches Publikum aufbereitet.

Ein Projektantrag mit dem Fokus auf die gesellschaftlichen und politökonomischen Kontextbedingungen digitalen Stresses sowie den unterschiedlichen kulturellen Differenzen wird bis Ende Mai bei der DFG eingereicht.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Baacke, D. (1996). Medienkompetenz — Begrifflichkeit und sozialer Wandel. In: Antje von Rein (Hg.): Medienkompetenz als Schlüsselbegriff. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 112–124.
- Bohnsack, R., & Przyborski, A. (2007). Gruppendiskussionsverfahren und Focus Groups. In: Renate Buber und Hartmut H. Holzmüller (Hg.): Qualitative Marktforschung. Wiesbaden: Gabler, S. 491–506.
- Brod, C. (1982). Managing technostress: optimizing the use of computer technology. In: The Personnel journal 61 (10), S. 753–757.
- Gimpel, H., Lanzl, J., Regal, C., Urbach, N., Wischniewski, S., Tegtmeier, P. et al. (2019). Gesund digital arbeiten?! Eine Studie zu digitalem Stress in Deutschland. aus dem Forschungs- und Entwicklungsprojekt "PräDiTec - Prävention für sicheres und gesundes Arbeiten mit digitalen Technologien". Fraunhofer-Institut für Angewandete Inforamtionstechnik FIT. Augsburg.
- Hartley, J. (2011). Communication, cultural and media studies. The key concepts. 4. ed. London: Routledge.
- Hefner, D., & Vorderer, P. (2017). Digital stress. Permanent connectedness and multitasking. In: Leonard Reinecke und Mary Beth Oliver (Hg.): The Routledge handbook of media use and well-being. International perspectives on theory and research on positive media effects. New York, London: Routledge Taylor & Francis Group, S. 237–249.
- Hepp, A. (2013). Medienkultur. Die Kultur mediatisierter Welten. 2., erw. Aufl. Wiesbaden: Springer VS (Medien - Kultur - Kommunikation).
- Henkel, A., & Peters, A. (2019). Stress-Steigerungen. Erwartungsenttäuschungen zwischen Sozialer Struktur und subjektiver Erwartung. In: Anna Henkel, Isolde Karle, Gesa Lindemann und Micha Werner (Hg.): Sorget nicht - Kritik der Sorge. Dimensionen der Sorge. 1. Auflage. Baden-Baden: Nomos, S. 117–150.
- Hoffmann, D., Krotz, F., & Reißmann, W. (2017). Mediatisierung und Mediensozialisation. Prozesse - Räume - Praktiken. Wiesbaden: Springer VS.
- Hofmann, J. (2018). Medienstress durch Smartphones? Eine quantitative und qualitative Analyse. Köln: Herbert von Halem Verlag.
- Jorgensen, D. L. (2020). Principles, approaches and issues in participant observation. Abingdon, Oxon: Routledge. Online verfügbar unter <https://www.taylorfrancis.com/books/9780367815080>.
- Krotz, F. (2001). Die Mediatisierung kommunikativen Handelns. Der Wandel von Alltag und sozialen Beziehungen, Kultur und Gesellschaft durch die Medien. Zugl.: Hamburg, Univ., Phil. und Sozialwiss., Habil.-Schr., 2001. 1. Aufl. Wiesbaden: Westdt. Verl.
- Krotz, F. (2007). Mediatisierung. Fallstudien zum Wandel von Kommunikation. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kruse, J., & Schmieder, C. (2014). Qualitative Interviewforschung. Ein integrativer Ansatz. Weinheim: Beltz Juventa.
- Kühn, T., & Koschel, K.-V. (2017). Gruppendiskussionen. Ein Praxis-Handbuch. 2nd ed. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden. Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=4926834>.

- Mistretta, E. G., Davis, M.C., Temkit, M., Lorenz, C., Darby, B., & Stonnington, C. M. (2018). Resilience Training for Work-Related Stress Among Health Care Workers: Results of a Randomized Clinical Trial Comparing In-Person and Smartphone-Delivered Interventions. In: *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 60 (6), S. 559–568. DOI: 10.1097/JOM.0000000000001285.
- Mittermüller, N., Fischer, T., & Riedl, R. (2019). Digitaler Stress im Smart Home: Eine empirische Untersuchung. In: *HMD* 56 (3), S. 587–597. DOI: 10.1365/s40702-019-00517-6.
- Reinecke, L., Aufenanger, S., Beutel, M. E., Dreier, M., Quiring, O., Stark, B. et al. (2017). Digital Stress over the Life Span: The Effects of Communication Load and Internet Multitasking on Perceived Stress and Psychological Health Impairments in a German Probability Sample. In: *Media Psychology* 20 (1), S. 90–115. DOI: 10.1080/15213269.2015.1121832.
- Sander, N., & Schulz, M. (2015). Herausforderungen und Potentiale bei online geführten Gruppendiskussionen. In: *Soziologie* 44 (3), S. 329–345.
- Strübing, J. (2014). *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung eines pragmatistischen Forschungsstils*. 3., überarb. u. erw. Aufl. Wiesbaden: Springer VS (Qualitative Sozialforschung).
- Weinstein, E. C., & Selman, R. L. (2016). Digital stress: Adolescents' personal accounts. In: *New Media & Society* 18 (3), S. 391–409. DOI: 10.1177/1461444814543989.
- Weinstein, E. C., Selman, R. L., Thomas, S., Kim, J.-E., White, A. E., & Dinakar, K. (2016). How to Cope With Digital Stress. In: *Journal of Adolescent Research* 31 (4), S. 415–441. DOI: 10.1177/0743558415587326.
- 3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben
- Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022a). Digitale Medien, Gesundheit und Medienkompetenz im Alltag: Das Phänomen Digitaler Stress. In: Alexandra Manzei-Gorsky, Cornelius Schubert und Julia von Hayek (Hg.): *Digitalisierung und Gesundheit: Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG*, S. 303–326.
- Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022b). Qualitative Content Analysis of Media Diaries With a Focus on Further Qualitative Online Interviews. In: *SAGE Research Methods: Doing Research Online*. SAGE Publications, Ltd. Online verfügbar unter <https://dx.doi.org/10.4135/9781529601947>.
- Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2023). Digital Media Use in Public Space - An Observational Study of Self-Service-Technology during Covid19-Pandemic. In: *AoIR Selected Papers of Internet Research, 2022*. DOI: 10.5210/spir.v2022i0.13105.
- Waldenburger, L., Wimmer, J., & Becker, L. (2023a, im peer-review). When you feel stressed, is your body stressed too? An interdisciplinary multi-method approach to assess digital stress by combining biomarker assessments and qualitative interview data.
- Waldenburger, L., Wimmer, J., & Stein, S. (2023b). Ein gesunder Umgang mit Smartphones? Eine zweistufige Analyse von Apps gegen digitalen Stress. In: *merz - Zeitschrift für Medienpädagogik* 67/1, S. 68–74.
- Wimmer, J. (2012). Alles unter Kontrolle? Exzessive Nutzung von Unterhaltungsangeboten in neuen Medien. In: Leonard Reinecke (Hg.): *Unterhaltung in neuen Medien. Perspektiven zur Rezeption und Wirkung von Online-Medien und interaktiven Unterhaltungsformaten*. Köln: Halem (Unterhaltungsforschung, 7), S. 397–413.

Wimmer, J. (2013). Massenphänomen Computerspiele. Soziale, kulturelle und wirtschaftliche Aspekte. Köln: Herbert von Halem Verlag. Online verfügbar unter <https://ebookcentral.proquest.com/lib/gbv/detail.action?docID=5162072>.

Wimmer, J., & Waldenburger, L. (2020a). Digital Stress in everyday life. AoIR Selected Papers of Internet Research, 2020. <https://doi.org/10.5210/spir.v2020i0.11364>

Wimmer, J., Waldenburger, L., Koristka, T. (2023, in Vorb.). Corona als Mediatisierungsschub? Digitaler Stress aus Sicht von Schüler:innen im Zeitvergleich.

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Stein, S., Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022). Healthy use of digital media and technologies – A two-step analysis of apps against digital stress. Oral Presentation at Postconference “Digital Health Communication: Issues and Perspectives” of 72nd Annual Conference der International Communication Association (ICA), 31. Mai bis 01. Juni 2022, Dijon, Frankreich.

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2021a). Just a couple posts more: Digital stress and the errecting of communicative boundaries. International Association for Media and Communication Research (IAMCR). Online Conference Paper, 12.-15.07. 2021.

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2021b). Game Changer Covid19? – Insights From Doing Qualitive Interviews Online. European Sociological Association (ESA). Oral Presentation, 31.08.-03.09.2021 Barcelona.

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2021c). Getting Along With The Crisis? - The Impact Of Covid19 On Media Use. ESA Oral Presentation, 31.08.-03.09.2021 Barcelona.

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022). Digital media use in public space – an observational study of self-service technology during covid19-pandemic. Vortrag auf der AoIR 02.-05.11., Dublin (Irland).

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022). Digital stress in media life - insights from doing a qualitative long-term study. Workshop: Methodological Challenges of Doing Audience Research in (post) covid times, ECREA - Audience and Reception Studies Section, 14.10., Aarhus (Dänemark).

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2022). Die Herausforderungen einer subjektbezogenen Theorie digitalen Stresses als empirisch-fundierte Erweiterung bisheriger Stress-Theorien. Vortrag auf der 3. Tagung des Netzwerks Qualitative Methoden, 12.-13. Mai 2022, Berlin.

Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2023). Digitaler Stress im Forschungsprojekt "Digitaler Stress im Medienalltag - ein iteratives Studiendesign". Vortrag auf der 4. Tagung des Netzwerks Qualitative Methoden, 19-21.04., Augsburg.

Wimmer, J. (2022). Communication in (Post) Pandemic world: Technology, Immersive Media and Health. Keynote at Pakistan Association of Media and Communication Academic Professional (AMCAP) International Media Conference, 2.-3. Februar 2022, Okara, Pakistan.

Wimmer, J. (2022). Health and Well-being in (post) Pandemic World: Roles and Responsibilities of Media and Communication. Presentation at AMCAP International Media Conference, 2.-3. Februar 2022, Okara, Pakistan.

Wimmer, J. (2023). Researching Digital Stress Qualitatively. Workshop at the ECREA/AMCAP Spring School, Beaconhouse National University, 11.-19. Februar 2023, Lahore, Pakistan.

A03 – Digitaler Stress in den Medien

Prof. Dr. Susanne Kinnebrock (Projektleitung)

Dr. Cordula Nitsch (wiss. Mitarbeiterin, bis 31.01.2023),

Hanna-Sophie Rueß, M.A. (wiss. Mitarbeiterin, ab 01.04.2023)

Universität Augsburg, Institut für Medien, Wissen und Kommunikation

Professur für Kommunikationswissenschaft mit Schwerpunkt Öffentliche Kommunikation

1. Abstract

DTM durchdringen heute sämtliche Lebensbereiche (Krotz, 2007). Es gibt aufschlussreiche Forschungen dazu, wie und unter welchen Bedingungen die berufliche wie private Nutzung von DTM Stress auslöst, wobei aktuell vulnerable Betroffenenengruppen (z.B. Jugendliche) zunehmend beforscht werden. Über den Mediendiskurs zu digitalem Stress hingegen war bis zum Start dieses Projekts wenig bekannt. Dies erstaunt vor dem Hintergrund, dass die Kenntnis, wie Massenmedien über ein Thema berichten und es auf Social Media debattiert wird, Aufschluss darüber geben kann, wie es gesellschaftlich wahrgenommen wird. Denn Medien prägen unsere Vorstellungen der Realität im Allgemeinen (Luhmann, 1996) und von Gesundheit und Krankheit im Speziellen (z.B. Klin & Lemish, 2008; Kraus & Hahnzog, 2012; Nitsch, 2019). Das TP A03 „Digitaler Stress in den Medien: Eine inhaltsanalytische Untersuchung von massenmedialer Berichterstattung und themenspezifischer Foren-Kommunikation“ widmete sich daher der Frage, wie das Phänomen digitaler Stress öffentlich diskutiert wird, und gibt Antworten auf folgende Fragen: In welchen journalistischen und sozialen Medien ist digitaler Stress ein Thema? Wie wird er beschrieben, d.h. welche Betroffenen(gruppen), welche Ursachen, Symptome und Kontexte werden thematisiert? Welche Folgeerkrankungen, welche Präventionsmaßnahmen und Bewältigungsstrategien werden debattiert?

Das TP gliederte sich ursprünglich in drei Arbeitspakete (AP) mit jeweils einer empirische Teilstudie. Die Bearbeitungsreihung der APs wurde auf Empfehlung der Gutachter*innen geändert. Im Anschluss an die Vorstudie (**AP 1**), in der eine Sondierung des Diskursfeldes durchgeführt wurde, wurde die Forenanalyse als **AP 2** (ehemals AP 3) durchgeführt und die standardisierte Inhaltsanalyse (ehemals AP 2, jetzt **AP 3**) erfolgte an letzter Stelle. Die Sondierung des Diskursfeldes (**AP 1**) erfolgte zunächst über eine iterative Stichwortsuche in einschlägigen Datenbanken, Medienarchiven und sozialen Medien, deren Ergebnis – ein Sample einschlägiger Artikel – qualitativ inhaltsanalytisch untersucht wurde. Das zweite Arbeitspaket widmete sich der Darstellung von digitalem Stress in Online-Foren (**AP 2**). Mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse wurden Forenbeiträge hinsichtlich artikulierter individueller Stresserfahrungen und empfohlener Coping-Strategien untersucht. Im letzten Arbeitspaket (**AP 3**) wurde eine quantitative Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung zu digitalem Stress durchgeführt, um prävalente Berichterstattungsmuster zu identifizieren. Zudem wurden zwei zusätzliche Analysen (ZA) umgesetzt: 1) eine Interviewstudie zur Wahrnehmung von digitalem Stress während der Corona-Pandemie (**ZA 1**) und 2) eine vergleichende qualitative Inhaltsanalyse zur medialen Darstellung von zwei Stressfolgeerkrankungen – der Managerkrankheit der 1950er Jahre und des Burnouts im 21. Jahrhundert (**ZA 2**).

Die Befunde aus der Vorstudie (**AP 1**) zeigen, dass digitaler Stress in unterschiedlichsten Medien breit thematisiert, der Begriff „digitaler Stress“ selbst hingegen selten verwendet wird. Medienberichte siedeln digitalen Stress sowohl im beruflichen als auch im privaten Kontext an, fokussieren stark auf das Smartphone und thematisieren primär Jugendliche und jüngere Erwerbstätige als Betroffene. Der mediale Diskurs weist dabei häufig Überschneidungen mit anderen Diskursen über gesellschaftliche Probleme auf (z.B. Cybermobbing, Beanspruchungen in einer Leistungsgesellschaft, zunehmende Beschleunigung des Lebens).

Die qualitative Inhaltsanalyse von Forenbeiträgen (**AP 2**) zeigt, dass je nach Kontext (beruflich oder privat) ganz unterschiedliche Stressoren als belastend empfunden werden. Auch ist die Grenze zwischen analogem und digitalem Stress zuweilen schwer zu ziehen, weil ehemals analoge

zwischenmenschliche Konflikte oft in den digitalen Raum verlagert werden und sich dort verschärfen können. Personen, die in diesen Foren ihre Stresssituationen schildern, erfahren sowohl emotionale als auch informationelle Unterstützung von anderen Forenmitgliedern. Insgesamt wurden vielfältige Coping-Strategien empfohlen.

Die quantitative Inhaltsanalyse zur Medienberichterstattung (**AP3**) zeigt, dass das Thema „digitaler Stress“ klare und wiederkehrende Konturen hat und bestätigt im Wesentlichen die Befunde der Vorstudie (**AP 1**). Als Betroffene werden v.a. Jugendliche und Erwachsene dargestellt. Als Stressoren werden insbesondere die durch Smartphone, aber auch Laptop/Computer verursachte Omnipräsenz von DTM, Overload, Unterbrechung und Multitasking, Invasion, aber auch DTM-Komplexität und mangelnde Kompetenz thematisiert, als Folgen primär gesundheitliche Probleme – v.a. längerfristige psychische Leiden wie Burnout oder Depression. Obwohl viele der Artikel digitalen Stress mit makrosoziologischen Zeitdiagnosen (v.a. Beschleunigung und Entfremdung) verknüpfen, wird der Handlungsbedarf vorwiegend beim Individuum selbst angesiedelt: Stressbewältigung und Coping sind individuell zu leisten, eine Notwendigkeit struktureller Veränderungen wird kaum thematisiert.

Unsere zusätzliche Studie zu digitalen Stresserfahrungen im Kontext der Corona-Pandemie (**ZA 1**) verdeutlicht, dass digitaler Stress in der Krise fast ausschließlich auf die Arbeit im Homeoffice zurückging, wobei ‚analoge‘ Kontextfaktoren wie fehlende häusliche Arbeitsplätze und parallele Care-Verpflichtungen als stressverstärkend wahrgenommen wurden. Die (oft kritisierte) private Nutzung von DTM wurde hingegen überaus positiv beschrieben, weil sie soziale Beziehungen aufrechterhielt.

Die vergleichende qualitative Inhaltsanalyse der Berichterstattung über Managerkrankheit und Burnout (**ZA 2**) zeigt Kontinuitäten beim Ausmachen von gesellschaftlichen Ursachen für Stress (v.a. Verweise auf die Metaprozesse Beschleunigung und Entfremdung) und Diskontinuitäten bei den thematisierten gesundheitlichen Folgen (Verlagerung des Berichterstattungsfokus von physischen Stressfolgeerkrankungen auf psychische).

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Die Durchdringung sämtlicher Lebensbereiche mit digitalen Medien wird in der Kommunikationswissenschaft viel thematisiert – dies geschieht insbesondere in der Mediatisierungsforschung (Krotz, 2007) und aktuell unter dem medienpsychologischen Paradigma „permanently online, permanently connected“ (Vorderer et al., 2017). Welche Folgen eine intensiviertere Nutzung von DTM nach sich zieht und v.a. unter welchen Bedingungen Stress ausgelöst wird, avanciert zunehmend zu einem Forschungsschwerpunkt in unterschiedlichen Disziplinen. Dabei stehen sowohl der berufliche Umgang mit DTM (z.B. Ayyagari et al., 2011; Gimpel et al., 2019; Tarafdar et al., 2011) als auch ihre private Nutzung zu Kommunikationszwecken im Zentrum (z.B. Freytag et al., 2021; Gilbert et al., 2022; Hefner & Vorderer, 2016; Karsay et al., 2019; Matthes et al., 2019; Reincke et al., 2018; Weinstein et al., 2016). Auffallend ist jüngst ein starker Forschungsfokus auf vulnerable Betroffenengruppen wie z.B. Kinder und Jugendliche sowie auf verschiedenartige Copingstrategien (z.B. Schmidt et al., 2021; Nick et al., 2022; Wolfers & Utz, 2022; Winstone et al., 2023). So unterschiedlich diese Studien sein mögen, sie setzen alle beim Menschen und dessen individueller Stresswahrnehmung an. Unser Projekt hingegen untersucht, wie die Thematik diskursiv verhandelt wird, d.h. wie digitaler Stress in journalistischer Berichterstattung und in den sozialen Medien behandelt wird. Diese diskursive Ebene (und ihre möglichen Rückwirkungen auf individuelle Stresswahrnehmungen) ist bislang nicht untersucht worden. Hier liegt unser genuiner Forschungsbeitrag, wobei unsere empirischen Medienanalysen auch historisch-soziologische Zeitdiagnosen als Rahmung berücksichtigen, die die Omnipräsenz von Stress als ein zentrales Merkmal aktueller Gegenwartsgesellschaften ansehen und Phänomene der Beschleunigung, des Leistungsdrucks und der Entfremdung bearbeiten (z.B. Ehrenberg, 2015; Jackson, 2013; Kury, 2012; Rosa,

2011). Das TP ist demnach an der Schnittstelle zwischen unterschiedlichen Forschungsfeldern und Disziplinen angesiedelt und untersucht – anders als historisch-soziologischen Zeitdiagnosen – den Mediendiskurs über digitalen Stress empirisch.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Um den Mediendiskurs zum Thema digitaler Stress systematisch zu erfassen, wurden sowohl Darstellungen in den Massenmedien als auch sozialen Medien untersucht. Im Unterschied zur journalistischen Berichterstattung erlauben soziale Medien tiefere Einblicke in die individuellen Stresserfahrungen und Coping-Strategien von Betroffenen (Weinstein & Selman, 2016; Weinstein et al., 2016). Wie zahlreiche Studien belegen, bieten v.a. Online-Foren einen Ort, an dem sich Menschen zu unterschiedlichsten Themen und Problemen niederschwellig und anonym austauschen und soziale Unterstützung erfahren können (z.B. Döring, 2014; Hünninger, 2019; Menke et al., 2020). Um belastbare Aussagen darüber zu ermöglichen, wie digitaler Stress der Bevölkerung in den Medien aufgezeigt wird, war zunächst zu klären, *wo* – also in welchen Medien – das Phänomen digitaler Stress thematisiert wird und unter welchen Begrifflichkeiten es verhandelt wird. *Wie* digitaler Stress in den Medien dargestellt wird, betrifft Fragen nach den dargestellten Betroffenen(gruppen), den thematisierten Kontexten, Ursachen und Folgen von digitalem Stress sowie Fragen nach den aufgezeigten Präventions- und Bewältigungsstrategien. All diese Fragen wurden im TP A03 in drei empirischen Arbeitspaketen bearbeitet: **AP 1: Vorstudie zur Sondierung des Diskursfeldes**, **AP 2: Qualitative Inhaltsanalyse von Forenbeiträgen** und **AP 3: Quantitative Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung**.

Aufgrund der besonderen Lage durch die Corona-Pandemie und der damit einhergehenden verstärkten Nutzung von DTM im täglichen Leben (u. a. bedingt durch Homeoffice und Social Distancing) haben wir im Sommer 2020 zusätzlich **Leitfadeninterviews zur Wahrnehmung von digitalem Stress im beruflichen und privaten Kontext während der Pandemie** durchgeführt (**ZA 1**). Um Kontinuitätslinien in der Medienberichterstattung über Stress(krankheiten) zu identifizieren, haben wir zudem die **Berichterstattung zur Managerkrankheit in den 1950er Jahren und zu Burnout in den 2000er/2010er Jahren** einer zusätzlichen qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen (**ZA 2**).

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Um sich dem Diskursfeld digitaler Stress zu nähern, wurde im Rahmen der **Vorstudie (AP 1)** eine iterative Stichwortsuche in Datenbanken durchgeführt, d.h. die Stichwortsuche wurde Schritt für Schritt um weitere Begriffe und Medien(archive) ergänzt (v.a. Factiva, LexisNexis, Google News und zugängliche Archive unterschiedlicher Medienorgane, z.B. Die Zeit, Der Spiegel, Gala, Stern). So wurde auch nach Begriffen gesucht, die sowohl Synonyme für digitalen Stress (z.B. Technostress) als auch Ursachen (z.B. Informationsflut, ständige Erreichbarkeit) und Folgen (z.B. digitaler Burnout, digitale Erschöpfung) beschreiben. Die so identifizierten Artikel wurden gesichtet und dabei wiederkehrende Kontexte sowie Überschneidungen mit anderen Mediendiskursen festgehalten. Um darüber hinaus erste Berichterstattungsmuster zu identifizieren, wurde ein Sample von 64 reichhaltigen (d.h. mit Fallbeispielen operierenden) Artikeln einer qualitativen Inhaltsanalyse (nach Nawratil & Schönhagen, 2009) unterzogen, die auf fünf Dimensionen fokussierte: 1) Berichterstattungsanlass, 2) ursächliche DTM, 3) Beschreibung von digitalem Stress (Kontexte, Ursachen, Folgen), 4) Darstellung der Stressbetroffenen und 5) thematisierte Coping-Strategien (siehe Kinnebrock & Nitsch, 2020).

Für das **AP 2 (qualitative Inhaltsanalyse von Forenbeiträgen)** wurden einschlägige Online-Foren zunächst identifiziert, indem mit Bezug auf sechs inhaltliche Bereiche (Arbeit, Entgrenzung, Beziehungen, Familie, Cybermobbing, Sucht) nach Forenbeiträgen zu digitalem Stress gesucht und die so erstellte Liste potenziell einschlägiger Online-Foren durchgesehen wurde. Für die qualitative Analyse wurde das Untersuchungsmaterial dann aus den zwei reichweitenstarken Foren med1.de und hilferuf.de entnommen. Basis der Analyse sind 50 Threads (25 zu beruflichen und 25 zu privaten Stresskontexten) mit insgesamt 523 Beiträgen. Aufgreifkriterium für die Analyse war, dass der

Eröffnungsbeitrag über eine digitale Stresssituation berichtet. Das Vorgehen bei der Analyse war überwiegend induktiv und der Fokus lag neben den Stressbeschreibungen v.a. auf den emotionalen und informationellen Unterstützungsangeboten der Forenmitglieder. Die qualitative Inhaltsanalyse erfolgte unter Verwendung des Softwareprogramms *f4analyse* und in Anlehnung an die *directed content analysis* nach Hsieh und Shannon (2005). Die zentralen Dimensionen (z.B. Stressbeschreibung, emotionale Unterstützung, informationelle Unterstützung) wurden deduktiv aus der Literatur abgeleitet und um induktive Codes erweitert (siehe Nitsch & Kinnebrock, 2023).

Das Sample für die **quantitative Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung (AP 3)** bildet bewusst ein breites Spektrum deutscher Printmedien ab (vier überregionale und vier regionale Tageszeitungen, drei wöchentlich erscheinende Leitmedien, zwei Boulevardzeitungen und zwei Illustrierte). Die Stichprobe wurde in einem dreistufigen Verfahren gezogen und umfasst insgesamt 607 Artikel, die im Zeitraum vom 01.01.2002 bis zum 31.12.2021 erschienen sind. Das Codebuch analysiert die Berichterstattung auf drei Ebenen (Artikel, Problembeschreibung, Lösungsbeschreibung), wobei die Reliabilitätswerte pro Kategorie zwischen 0,72 und 1,00 (Krippendorfs Alpha) liegen. Auf der Ebene des *Artikels* wurde neben den formalen Kategorien unter anderem auch die Zentralität des Themas digitaler Stress, der Kontext, die Betroffenen, die genannten DTM und das Erwähnen von gesundheitlichen Problemen sowie Zeitdiagnosen codiert. Auf der Ebene der *Problembeschreibung* wurden zum einen die im Artikel beschriebenen Stressoren/Probleme sowie die zugehörigen Betroffenen, der Kontext, der Raum, Fallbeispiele und konkrete gesundheitliche Folgen codiert. Und schließlich wurden auf Ebene der *Lösungsbeschreibung* die im Artikel genannten Copingstrategien identifiziert und für diese Akteure, die Bewertung der Strategie und die zugrundeliegenden Stressoren codiert. Der Datensatz wurde mit dem Auswertungsprogramm SPSS bislang nur rein deskriptiv ausgewertet, eine tiefergehende Datenanalyse folgt in den kommenden Projektmonaten.

Für die zusätzlich durchgeführte **Studie zur Wahrnehmung von digitalem Stress während der Corona-Pandemie (ZA 1)** wurden im Sommer 2020 Leitfadenterviews mit 16 Personen im Alter zwischen 18 und 63 Jahren geführt. Der Fokus des Leitfadens lag auf den Erfahrungen mit digitalem Stress im beruflichen und privaten Kontext. Darüber hinaus wurde nach den Auswirkungen dieser Stresssituationen auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Teilnehmer*innen gefragt. Die Interviews wurden audiovisuell aufgezeichnet, transkribiert und anonymisiert. Die Transkripte wurden mit der Datenanalysesoftware *f4* codiert, wobei wir in Anlehnung an das fünfstufige Verfahren von Schmidt (2000) einen induktiven Ansatz zur Entwicklung des Codierschemas entwickelten und die zusammenhängenden Codes zu fünf Schlüsselbefunden verdichteten (Kinnebrock, 2020; Nitsch & Kinnebrock, 2021).

Um die Befunde zur Berichterstattung über digitalem Stress besser einordnen und auf wiederkehrende Muster hin analysieren zu können, wurde in einer Zusatzanalyse (**ZA 2**) die **Berichterstattung** zu zwei Stressfolgekrankheiten untersucht: zur **Managerkrankheit**, die v.a. in den 1950er Jahren breit diskutiert wurde, und zum **Burnout**, dem in den ausgehenden 2000er und 2010er Jahren viel Aufmerksamkeit gewidmet wurde (Kury, 2012). Im Rahmen eines Lehrforschungsprojekts wurden alle hoch einschlägigen Artikel in der Wochenzeitung *Die Zeit* ($n = 69$) qualitativ inhaltsanalytisch untersucht. Es wurden dabei nicht nur deduktiv gesetzte Dimensionen auf Akteurs-ebene (Attribuierung von Betroffenen, Krankheitsbeschreibungen inkl. Ursachen und Folgen, Copingstrategien) erhoben und induktiv spezifiziert, sondern ebenso Frames erfasst, die gesellschaftliche Metaprozesse (Beschleunigung, Entfremdung, Individualisierung, Digitalisierung/Mediatisierung) mit digitalem Stress in Verbindung setzen. Das methodische Vorgehen orientierte sich an Nawratil und Schönhagen (2009) unter Rückgriff auf die Codiersoftware *f4* (Nitsch & Kinnebrock, 2021, September; Nitsch & Kinnebrock, 2022, Oktober).

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Die Befunde der **Vorstudie (AP 1)** zur Sondierung des medialen Diskursfelds zeigen, dass digitaler Stress ein medienübergreifendes Thema ist, journalistische Beiträge dazu finden sich sowohl in informations- als auch in unterhaltungsorientierten Medien. Berichterstattungsanlässe sind meist aktuelle Ereignisse wie z.B. Cybermobbing-Fälle, Digi-Camps an Schulen zur Steigerung der digitalen Medienkompetenz oder die Publikation wissenschaftlicher Studien über digitalen Stress. Ebenso finden sich Erfahrungsberichte zu persönlichen Digital-Detox-Experimenten oder Reflexionen des eigenen Medienverhaltens. Digitaler Stress wird im massenmedialen Diskurs in unterschiedlichsten Kontexten beschrieben – am Arbeitsplatz, im privaten Lebensbereich und als Folge des Ineinanderfließens von Berufs- und Privatsphäre. Besonders Jugendliche und junge Erwerbstätige werden als Betroffene beschrieben, ältere Personen (ab ca. 50 Jahre) kommen kaum vor. Digital Detox war in den ausgehenden 2010er Jahren ein sehr dominantes Thema. Bei Kindern und Jugendlichen werden insbesondere Aspekte wie ein problematisches Nutzungsverhalten (z.B. hoher Zeitaufwand, Selbstdarstellungszwang in sozialen Medien, Onlinespielesucht) und problematische Nutzungsfolgen (z.B. negativ ausfallende soziale Vergleiche in sozialen Medien) oder Cybermobbing geschildert. Bereits bekannte Geschlechterunterschiede (z.B. Kinnebrock, 2012; Kinnebrock & Wagner, 2018) zeigen sich insofern, als dass Stress durch soziale Medien (z.B. durch Bodyshaming und negative soziale Vergleiche) überwiegend als weibliches, Computerspielsucht als männliches Problem thematisiert wird. Auffallend ist zudem der starke Fokus auf das Smartphone und die sozialen Medien als Stressauslöser. Diskurse über digitalen Stress überschneiden sich mit Diskursen zu Cybermobbing, zur Entgrenzung von Arbeits- und Privatleben sowie zur Mediensucht und zeichnen sich oft durch kritische Perspektiven auf die Leistungsgesellschaft sowie einem Wunsch nach Entschleunigung aus.

Die Ergebnisse von AP 1 wurden zunächst auf der Jahrestagung der DGPK-Fachgruppe Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht vorgestellt (Kinnebrock, 2019, Oktober), sind in der Fachzeitschrift *Medien und Kommunikationswissenschaft* (peer-reviewed) veröffentlicht (Kinnebrock & Nitsch, 2020) und wurden in einem Blogbeitrag auf scilogs.spektrum.de (Nitsch, 2020) allgemein zugänglich gemacht.

Die Auswertung der qualitativen **Analyse von Forenbeiträgen zu digitalem Stress (AP 2)** zeigt, dass die Ursachen von digitalem Stress je nach Kontext (beruflich oder privat) stark variieren. Im Arbeitskontext wird v. a. die (von Kolleg*innen und Chef*innen erwartete) ständige Erreichbarkeit als belastend wahrgenommen, die eine Grenzziehung zwischen Arbeits- und Privatleben erschwert. Hinzu kommen weitere Stressoren wie digitales Multitasking oder mangelnde technische Kompetenz, welche aufgrund der häufig geschilderten (analogen) Arbeitsüberlastung zu besonderem Stress führen. Im privaten Kontext ist digitaler Stress meist gleichbedeutend mit Kommunikationsstress. Der Ärger und die Verunsicherung aufgrund zu kurzer, verspäteter oder ausbleibender Antworten des Gegenübers ist meist gepaart mit Gefühlen von mangelnder Wertschätzung. Sowohl für die Schilderungen von beruflichen als auch von privaten digitalen Stresserfahrungen erhalten die Thread-Ersteller*innen Hilfestellungen im Forum (Nitsch & Kinnebrock, 2023). Unsere Analyse leitete eine neuartige theoretische Strukturierung, welche die beiden distinkten Konzepte soziale Unterstützung und Coping miteinander verknüpfte. *Soziale Unterstützung* kann in emotionale und informationelle Unterstützung unterteilt werden (z.B. Cutrona & Suhr, 1992). Die Thread-Ersteller*innen erfahren emotionale Unterstützung, wenn von den Forenmitgliedern z.B. Mitgefühl geäußert wird; sie erhalten informationelle Unterstützung, wenn konkrete Tipps und Hilfestellungen zum Umgang mit dem konkreten Problem, hier: der digitalen Stresssituation, gegeben werden. Die informationelle Unterstützung wiederum ist vergleichbar mit *Coping*-Vorschlägen und kann ihrerseits – in Anlehnung an die von Lazarus und Folkman (1984) etablierte Zweiteilung – in emotions- und problemorientierte Coping-Vorschläge unterteilt werden, wobei in der Logik von Lazarus und Folkman emotionsorientierte Coping-Vorschläge keine Artikulation von generellem Mitgefühl oder Ähnlichem darstellen, sondern häufig pragmatische

Ratschläge zur Regulierung von Emotionen enthalten (z.B. der Ratschlag, die eigene Positionierung zur Stresssituation zu verändern). Insgesamt überwiegen in Onlineforen problemorientierte Coping-Vorschläge, die auf die Lösung der stressverursachenden Situation abzielen und markanterweise sowohl für die Arbeits- wie Privatsphäre häufig ein persönliches, analoges, face-to-face Gespräch empfehlen, um so hinter der Stresssituation stehende, längerfristige zwischenmenschliche Konflikte zu entschärfen (Nitsch & Kinnebrock, 2023). Die Befunde zeigen einmal mehr, wie schwierig es sein kann, analogen und digitalen Stress analytisch klar zu trennen (siehe auch Schoch et al., 2023).

Die Ergebnisse dieses Arbeitspakets (**AP 2**) wurden auf der 22. ICA-Jahrestagung in Paris (Nitsch & Kinnebrock, 2022, Mai) und der 8. European Communication Conference in Aarhus, Dänemark (Nitsch & Kinnebrock, 2022, Oktober) vorgestellt und sind als Beitrag vom *International Journal of Communication* (peer-reviewed) akzeptiert worden (Nitsch & Kinnebrock, 2023). Zudem sind erste Befunde in einen Blogbeitrag auf scilogs.spektrum (Kaltenegger, Nitsch, & Scholze, 2021) eingeflossen.

Die große quantitative Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung über digitalen Stress (**AP3**) ist erst partiell ausgewertet, trotzdem lassen sich bereits wiederkehrende Konturen erkennen, welche die Erkenntnisse aus der Vorstudie (AP1) bestätigen und erweitern. Die *Analyse auf Artikelbene* ergab eine im Zeitverlauf starke Zunahme an Artikeln zum Thema digitaler Stress – v.a. nach 2012. In den Artikeln wird digitaler Stress etwas öfter im Arbeitskontext thematisiert als im Privaten. Nicht immer beziehen sich die Artikel auf eine spezifische Betroffenenengruppe, dennoch stehen jüngere Erwachsene und Jugendliche im Mittelpunkt, Senior*innen als Betroffene werden kaum thematisiert. Wie digitaler Stress Betroffene betrifft, wird in fast jedem vierten Artikel mit Hilfe eines Fallbeispiels genauer illustriert. DTM, die in Verbindung mit digitalem Stress thematisiert werden, sind v.a. das Smartphone und Computer/Laptop sowie soziale Netzwerke und E-Mails. Die problematischen Begleiterscheinungen dieser DTMs werden sowohl im privaten wie auch professionellen Kontext beschrieben und beziehen sich insbesondere auf gesundheitliche Probleme, wobei v.a. längerfristige psychische Leiden wie z.B. Depressionen, Erschöpfung oder Burnout erwähnt werden.

Auf der *Ebene der Problembeschreibung* werden am häufigsten die Stressoren Omnipräsenz von DTM, Overload, Unterbrechungen und Multitasking, Invasion sowie Komplexität und mangelnde Kompetenz genannt, wobei die Omnipräsenz digitaler Medien in der Berichterstattung klar dominiert. Was die Darstellung von Stress-Betroffenen anbelangt, so zeigen sich geschlechterstereotype Muster, die bereits aus Studien zur Mediendarstellung von psychischen Krankheiten und Depression (Bengs et al., 2008; Gardner, 2007; Metzl & Angel, 2004; Yang et al., 2016) bekannt sind und auch mit den Befunden der Vorstudie (Kinnebrock & Nitsch, 2020) übereinstimmen. Bestätigt wurde, dass beim Thema Sucht/DTM-Abhängigkeit primär Fallbeispiele von männlichen Betroffenen und beim Thema digitale Selbstdarstellung auf Social Media v.a. weibliche Fallbeispiele verwendet werden.

Auf der *Ebene der Lösungsbeschreibungen* überwiegen deutlich problemorientierte Lösungsstrategien. Dabei wird am häufigsten die Begrenzung der digitalen Mediennutzung als Copingstrategie empfohlen, nicht aber ein kompletter Verzicht auf DTM – trotz einer intensiven Debatte über Digital Detox in den letzten fünf Jahren. Wie sich bereits in der Vorstudie gezeigt hat, verknüpfen viele der Artikel digitalen Stress mit makrosoziologischen Zeitdiagnosen (v.a. Beschleunigung und Entfremdung). Trotzdem wird der Handlungsbedarf vorwiegend beim Individuum selbst angesiedelt.

Der Datensatz muss noch einer weiterführenden statistischen Analyse unterzogen werden, die Befunde sollen anschließend in einem internationalen Journal veröffentlicht werden.

In den **Leitfadeninterviews zu digitalem Stress in Zeiten der Corona-Pandemie (ZA 1)** kristallisierten sich fünf zentrale Erkenntnisse heraus: 1) digitaler Stress während der Pandemie entstand fast ausschließlich durch die Arbeit im Home-Office, 2) bereits aus der Literatur zu Technostress am Arbeitsplatz bekannte Stressoren wurden im Home-Office verstärkt, 3) die Grenzen zwischen Arbeit und Privatleben lösten sich weiter auf und 4) Menschen erlebten gleichzeitig unterschiedliche, analoge wie digitale Formen von Stress, wobei insbesondere das Fehlen von abgeschlossenen Räumlichkeiten für Home-Office-Arbeit und das parallele Übernehmen von Care-Verpflichtungen als besonders stressig wahrgenommen wurden. Allerdings wurden 5) im Privatleben digitale Medien nicht mit Stress assoziiert, sondern als „Rettung“ sozialer Beziehungen wahrgenommen (Nitsch & Kinnebrock, 2021). Die Ergebnisse zeigen einmal mehr, dass das Erleben von digitalem Stress stark von situativen Kontexten und individuellen Lebensstilen abhängig ist.

Diese Ergebnisse wurde zunächst auf der gemeinsamen Jahrestagung der DGPUK-Fachgruppen „Internationale und Interkulturelle Kommunikation“ und „Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht“ vorgestellt (Nitsch & Kinnebrock, 2021, September) und anschließend im Journal *SCM – Studies in Communication and Media* (peer-reviewed) publiziert (Kinnebrock & Nitsch, 2021). Einem breiteren Publikum wurden sie im Magazin *Aviso*, dem *Magazin für Wissenschaft und Kunst in Bayern* (Kinnebrock, 2020) und in einem Blogbeitrag auf *scilogs.spektrum* (Nitsch, 2022) zugänglich gemacht.

Mit Blick auf die **qualitative Inhaltsanalyse der Berichterstattung über Managerkrankheit und Burnout (ZA 2)** in der „Zeit“ lässt feststellen, dass sich in den letzten 70 Jahren Kontinuitäten beim Ausmachen von gesellschaftlichen Ursachen für Stress zeigen (v. a. Verweise auf die Metaprozesse Beschleunigung und Entfremdung) und Diskontinuitäten bei den gesundheitlichen Folgen. Der Fokus der Berichterstattung liegt beim Thema Burnout auf psychischen Erkrankungen und Schäden, im Kontext der Managerkrankheit hingegen auf Herzkrankheiten. Zudem geraten mit dem Burnout zunehmend weibliche Betroffene in den Fokus der Berichterstattung, die Managerkrankheit hingegen schien, folgt man der Berichterstattung, ausschließlich gut-situierte Männer mittleren Alters zu treffen.

Die Ergebnisse dieser zusätzlichen Studie wurden sowohl bei der DGPUK-Fachgruppentagung „Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht“ in Augsburg (Nitsch & Kinnebrock, 2022, Oktober) als auch bei der 7. European Communication Conference in Braga, Portugal (Nitsch & Kinnebrock, 2021, September) präsentiert. Eine Einreichung bei einer internationalen Fachzeitschrift ist in Arbeit.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Die Zusammenarbeit im Verbund hat zu ertragreichen Kooperationen geführt, wobei hier fünf Punkte herausgestellt seien.

Zunächst hat TP A03 den anderen Verbundprojekten kontinuierlich Informationen zum medialen Diskurs über digitalen Stress zur Verfügung gestellt, was es den anderen Projekten ermöglicht, ihre Befunde zur menschlichen Wahrnehmung von digitalem Stress vor dem Hintergrund der öffentlichen Debatte einzuordnen. So lassen sich Parallelen, aber auch Unterschiede zwischen Mediendiskurs und individuellen Wahrnehmungen feststellen und mutmaßlich medieninduzierte Gründe für bestimmte Wahrnehmungsartikulationen identifizieren (Kooperationen v.a. mit TP A01, TP A02, TP C06). Wie auch von den Gutachter*innen in der Zwischenevaluierung empfohlen, ist eine abschließende gemeinsame Reflexion des Zusammenhangs zwischen Mediendiskursen und individuellen Wahrnehmungen von Stress nach Abschluss der großen Inhaltsanalyse (AP3) geplant.

Zweitens ergaben sich wichtige Kooperation bei der Arbeit am Querschnittsthema 3 Diversity, wobei unser Projekt v.a. Genderaspekte bearbeitet und ins Querschnittsthema eingebracht hat. Dabei ist in Kooperation v.a. mit TP C05 – Biomedizinische Folgen DTM-assoziierter Belastungen

am Arbeitsplatz und TP C06 – Medienkompetenz eine Matrix solcher Diversity-Faktoren erarbeitet worden, die für digitalen Stress Relevanz haben (vgl. auch den Blogbeitrag Kaltenegger, Nitsch, & Scholze, 2021). Diese Matrix hat schließlich unsere Medienanalysen (v.a. AP 3) angeleitet.

Drittens fand im Vorfeld unserer qualitativen Forenanalyse (AP 2), die v.a. auch auf Coping-Strategien zielte, ein intensiver, disziplinenübergreifender Austausch mit Marco Schmidt statt (TP C08 - Digital unterstütztes Stress-Coping), der die theoretische Integration der Konzepte „Soziale Unterstützung“ und „Coping“ ermöglichte (Nitsch & Kinnebrock, 2023).

Viertens ermöglichte der intensive Austausch mit TP A01 unsere zusätzliche Analyse der Wahrnehmung von digitalem Stress während der Corona-Krise (ZA 1), wobei wir Befunde aus der Studie von PI Henner Gimpel (Gimpel et al., 2020) aufgegriffen und in eine vertiefende qualitative Studie überführt haben (Kinnebrock, 2020; Nitsch & Kinnebrock, 2021).

Und schließlich haben wir fünftens gemeinsam mit TP A02 im Frühjahr 2021 eine interdisziplinäre Vortragsreihe zu digitalem Stress veranstaltet (s. detaillierte Informationen im Abschnitt 2.7).

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiterinnen

Im Rahmen der Projektarbeit sind drei Beiträge in hochkarätigen Fachzeitschriften erschienen, die Teil einer kumulativen Habilitation der Mitarbeiterin Dr. Cordula Nitsch waren und die trotz des Umstands, dass Dr. Nitsch inzwischen die Universität verlassen hat, weiterhin zur Verfügung stehen. Das Thema digitaler Stress und seine empirische Erfassung fand zudem auch Eingang in das Curriculum des B.A.- und M.A.-Studiengangs Medien und Kommunikation, was dazu geführt hat, dass einige Studierende das Thema auch in ihren Abschlussarbeiten weiterverfolgt haben. Insgesamt sind fünf Bachelor- und vier Masterarbeiten zum Thema digitaler Stress an der Professur entstanden:

Bachelorarbeiten:

- „Digitaler Stress durch die WhatsApp-Nutzung“ (2023)
- „Empfehlungen von Copingstrategien bei digitalem Stress und deren Effektivität“ (2022)
- „Digitaler Stress in Zeiten der Covid-19 Pandemie. Eine Studie zu digitalen Stresserfahrungen von Studierenden“ (2021)
- „Digitaler Stress bei Kindern und Jugendlichen: Wie nehmen Kinder und Jugendliche digitalen Stress in Zeiten der Corona Krise wahr?“ (2021)
- „Anytime and Always on: Welche Stressoren nehmen Jugendliche bei der Nutzung digitaler Medien als belastend wahr und warum?“ (2020)

Masterarbeiten:

- „Berichterstattung deutscher Leitmedien zum Thema KI. Eine qualitative Inhaltsanalyse zur Darstellung der öffentlichen Debatte um KI in deutschen Printmedien“ (2022)
- „Sozialer Vergleich auf Instagram. Sind Influencer_innen die neuen Vorbilder der Generation Z?“ (2021)
- „Kommunikation 4.0: Effekte von Flexibilisierung und Digitalisierung auf moderne Arbeitsplatzkommunikation“ (2020)
- „#disconnectoreconnect – Coping oder Lifestyle? Die Darstellung von Digital Detox und digitalem Stress auf Instagram“ (2020)

2.7. Weitere Kooperationen

Die Arbeit im Einzelprojekt hat zu zahlreichen Kooperation sowohl mit akademischen Institutionen und politisch-gesellschaftlichen Akteuren geführt. Dies zeigt sich zum einem in dem *Transfer* zu politischen Entscheidungsträgern. Mit dem im März 2021 von Prof. Susanne Kinnebrock gehaltenen Vortrag über die Grundlagen, Barrieren und Erfolgsfaktoren von Gesundheitskommunikation

vor dem Landesgesundheitsrat Bayern konnten Erkenntnisse aus dem Einzelprojekt sowie aus dem Verbund direkt in die Politik hineingetragen werden und fanden Eingang in eine Resolution des Landesgesundheitsrats (vom 27.09.2021).

Um dem Interesse einer breiteren Öffentlichkeit am Verbundthema gerecht zu werden, wurde auf Anfrage der Landesvereinigung für Gesundheit und Akademie für Sozialmedizin Niedersachsen e.V. (LVG & AFS) ein Podcast produziert, das über Verbund, TP und erste Forschungsbefunde berichtete. Der 45-minütige Podcast ist am 4. Mai 2021 erschienen und online abrufbar (Kinnebrock & Nitsch, 2021, Mai). Im November 2021 hat zudem Dr. Cordula Nitsch im Rahmen des Akademischen Forums des Bistums Augsburg einen Vortrag zu digitalem Stress gehalten, der das Thema einem interessierten Laienpublikum zugänglich machte (Nitsch, 2021, November).

Eine akademische, aber auch für die Gesellschaft relevante Kooperation stellt eine im Sommersemester 2021 gemeinsam mit TP A02 Wimmer veranstaltete öffentliche Vortragsreihe zum Thema digitaler Stress dar (imwk research|talks). Dafür konnten fünf externe Wissenschaftlerinnen gewonnen werden, die ihre disziplinären Perspektiven und Forschungsergebnisse zu digitalem Stress präsentierten (Dr. Dorothee Hefner, Universität Mannheim; Anna Freytag, Hochschule für Musik, Theater und Medien Hannover; Dr. Kathrin Karsay, Katholische Universität Leuven; Prof. Dr. Anna Henkel, Universität Passau; Dr. Jana Hofmann, Universität Erfurt). Mit rund 50 Teilnehmer*innen pro Vortrag stieß die Veranstaltung auf reges Interesse – sowohl bei den Verbundmitgliedern, den Studierenden und externen Teilnehmer*innen. Durch diese Vortragsreihe ließ sich der Forschungsverbund ForDigitHealth einerseits einer breiteren Öffentlichkeit zugänglich machen, andererseits konnten Kontakte zu themeneinschlägigen Kolleg*innen intensiviert werden.

Wie sehr das Thema digitaler Stress ein Anknüpfungspunkt für interdisziplinäre Kooperationen darstellt, zeigte sich auch bei der Tagung „Geschlecht, Gesundheit, Medien“, die im Oktober 2022 zusammen von TP A03 mit der DGPUK-Fachgruppe „Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht“ organisiert wurde. Mit mehr als 50 Teilnehmer*innen aus unterschiedlichen Disziplinen (u.a. Kommunikationswissenschaft, Medienwissenschaft, Pädagogik, Soziologie) ermöglichte die Tagung einen interdisziplinären Austausch über digitale Gesundheit und Diversity-Faktoren. Die große Bandbreite der Vorträge und die Resonanz auch außerhalb des Wissenschaftsbetriebs zeigt sich auch in einem ausführlichen Tagungsbericht der VERDI-Zeitschrift „MMM“ (Röben, 2022).

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Der Mitarbeiterin des Projekts, Dr. Cordula Nitsch, wurde soweit möglich eine Stellenaufstockung aus Lehrstuhlmitteln auf 100% gewährt. Im Rahmen der Frauenförderung der Philosophisch-Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Augsburg wurde zudem ein „Antrag auf außerordentliche Förderung von Nachwuchswissenschaftlerinnen mit Kindern“ von Dr. Nitsch auf Hilfskraftunterstützung bewilligt, der die zusätzlich durchgeführte Studie zu digitalem Stress in der Corona-Pandemie (ZA 1) erleichtert hat.

Zudem konnte unter Rückgriff auf vertiefte Expertisen im Bereich von Stresswahrnehmungen in der Corona-Krise (ZA 1) einerseits und Inhaltsanalysen im Gesundheitsbereich (AP 1 und AP 3) andererseits ein kooperatives DFG-Projekt eingeworben werden, dessen Augsburger Teil den medialen Diskurs über Corona-Studien inhaltsanalytisch untersucht („De- und Restabilisierung von Evidenz in der Coronakrise“, DFG-Projekt Nr. 282210851).

Schließlich konnte Prof. Kinnebrock aus Mitteln des Innovationsfond der Universität Augsburg eine Gastprofessur einwerben, die die Mathematikerin, Informatikerin und Geschlechterforscherin Prof. Dr. Corinna Bath im Wintersemester 2022/23 bekleidete. Frau Bath hielt auf der Mitgliederversammlung des Verbunds im November 2022 eine Keynote, veranstaltete ein Seminar zur geschlechtergerechten Gestaltung künstlicher Intelligenz und gab im Januar 2023 einen Workshop zur interdisziplinären Zusammenarbeit, der auch von Verbundmitgliedern besucht wurde.

2.9. Ausblick

Die verbleibenden Monate im Einzelprojekt werden äußerst arbeitsintensiv sein, weil die Daten der standardisierte Inhaltsanalyse der Medienberichterstattung (AP 3) noch vertieft ausgewertet und die Befunde publiziert werden müssen. Besonders produktiv dürfte die Gegenüberstellung von Mediendiskurs einerseits und individuellen Stresswahrnehmungen andererseits werden, die in den anderen Einzelprojekten erhoben wurden. Der Vergleich verspricht aufzuzeigen, inwiefern Mediendiskurse menschliche Erfahrungen von digitalem Stress widerspiegeln oder ob Diskurs und Erfahrung auseinanderfallen. Dabei geben gerade Diskrepanzen Hinweise auf Lücken im Mediendiskurs und mutmaßlich auch bei den kollektiven Vorstellungen über digitalen Stress. Sie können als Hinweise herangezogen werden, wo Kampagnen der Gesundheitskommunikation oder Präventionsarbeit vermehrt ansetzen sollten.

Aus den in Einzelprojekt und Verbund gewonnen Erkenntnissen zu medialen DTM-Diskursen, zur Bedeutung von DTM für Individuen und zur Eindämmung potenziell negativer DTM-Nutzungsfolgen haben sich zwei Anstöße für weitere Forschungsprojekte ergeben. In Rückgriff auf die im Einzelprojekt erarbeitete Relevanz von Mediendiskursen über Technologien wird aktuell ein Projektantrag von Prof. Kinnebrock und Prof. Bath konzipiert, der sich mit dem Zusammenspiel von KI-Mediendiskursen, individuellen KI-Vorstellungen und den Potenzialen einer geschlechtergerechten KI-Entwicklung befassen soll. Zudem werden an der Universität Augsburg aktuell Erkenntnisse zum Coping bei digitalem Stress in Verbindung zum Thema Resilienz gesetzt: Zusammen mit drei weiteren Projektleitern aus diesem Verbund wird gerade eine Skizze für ein Exzellenzcluster erarbeitet. Diese fortlaufenden Kooperationen zeigen, dass die Erforschung der Mediendiskurse über digitalen Stress einen vorzüglichen Ausgangspunkt für weitere interdisziplinäre Kooperationen darstellt und auch weiterhin zur Erforschung digitaler Gesundheit beitragen wird.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Ayyagari, G., & Purvis. (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly*, 35(4), 831. <https://doi.org/10.2307/41409963>
- Bengs, C., Johansson, E., Danielsson, U., Lehti, A., & Hammarström, A. (2008). Gendered Portraits of Depression in Swedish Newspapers. *Qualitative Health Research*, 18(7), 962–973. <https://doi.org/10.1177/1049732308319825>
- Cutrona, C. E., & Suhr, J. A. (1992). Controllability of stressful events and satisfaction with spouse support behaviors. *Communication Research*, 19(2), 154–174. <https://doi.org/10.1177/009365092019002002>
- Döring, N. (2014). Peer-to-Peer-Gesundheitskommunikation mittels Social Media. In K. Hurrelmann & E. Baumann (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitskommunikation* (S. 286–305). Verlag Hans Huber.
- Ehrenberg A. (2015). *Das erschöpfte Selbst: Depression und Gesellschaft in der Gegenwart*. 2., erweiterte Auflage. Campus.
- Freytag, A., Knop-Huelss, K., Meier, A., Reinecke, L., Hefner, D., Klimmt, C., & Vorderer, P. (2021). Permanently Online—Always Stressed Out? The Effects of Permanent Connectedness on Stress Experiences. *Human Communication Research*, 47(2), 132–165. <https://doi.org/10.1093/hcr/hqaa014>
- Gardner, P. M. (2007). Re-gendering Depression: Risk, Web Health Campaigns, and the Feminized Pharmaco-Subject. *Canadian Journal of Communication*, 32(3–4), 537–555. <https://doi.org/10.22230/cjc.2007v32n3a1862>

- Gimpel, H., Bayer, S., Lanzl, J., Regal, C., Schäfer, R., & Schoch, M. (2020). Digitale Arbeit während der COVID-19-Pandemie. Eine Studie zu den Auswirkungen der Pandemie auf Arbeit und Stress in Deutschland. Projektgruppe Wirtschaftsinformatik des Fraunhofer FIT.
- Gimpel, H., Regal, C., Lanzl, J., Urbach, N. & Wieschniewski, S. (2019). Gesund digital arbeiten?! Eine Studie zum digitalem Stress in Deutschland. BMBF.
- Hefner, D. & Vorderer, P. (2016). Digital stress: Permanent connectedness and multitasking. In L. Reinecke & M. B. Oliver (Hrsg.), *The Routledge handbook of media use and well-being: International perspectives on theory and research on positive media effects* (S. 237–249). Routledge.
- Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288. <https://doi.org/10.1177/1049732305276687>
- Hünniger, J. (2019). Selbsthilfeforen als Ressource sozialer Unterstützung: Eine qualitative Studie sozialer Unterstützungsprozesse in Liebeskummerforen. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Jackson, M. (2013). *The Age of Stress: Science and the Search for Stability*. Oxford University Press.
- Karsay, K., Schmuck, D., Matthes, J., & Stevic, A. (2019). Longitudinal Effects of Excessive Smartphone Use on Stress and Loneliness: The Moderating Role of Self-Disclosure. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(11), 706–713. <https://doi.org/10.1089/cyber.2019.0255>
- Kinnebrock, S. (2012). Puzzling gender differently? A comparative study of newspaper coverage in Austria, Germany and Switzerland. *Interactions: Studies in Communication & Culture*, 2(3), 197–208. https://doi.org/10.1386/iscc.2.3.197_1
- Kinnebrock, S., und Wagner, A. (2018). Geschlecht und Gesundheitskommunikation. In U.M. Gassner, J. v. Hayek, A. Manzei, und F. Steger (Hrsg.). *Geschlecht und Gesundheit (Gesundheitsforschung: Interdisziplinäre Perspektiven Band 1, S. 279-301)*. Nomos.
- Klin, A., & Lemish, D. (2008). Mental Disorders Stigma in the Media: Review of Studies on Production, Content, and Influences. *Journal of Health Communication*, 13(5), 434–449. <https://doi.org/10.1080/10810730802198813>
- Kraus, C. & Hahnzog, S. (2012). „Burnout?“ – „Nein, danke. Ich hab schon.“ Wie die Präsenz von Burnout die Einschätzung unserer Gesundheit beeinflusst. *Journal of Business and Media Psychology*, 3(2), 31–42.
- Krotz, F. (2007). *Mediatisierung*. VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Kury, P. (2012). *Der überforderte Mensch: Eine Wissensgeschichte vom Stress zum Burnout*. Campus.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Luhmann, N. (1996). *Die Realität der Massenmedien*. 2. erw. Auflage. Westdeutscher Verlag.
- Matthes, J., Karsay, K., Schmuck, D., & Stevic, A. (2020). “Too much to handle”: Impact of mobile social networking sites on information overload, depressive symptoms, and well-being. *Computers in Human Behavior*, 105, 106217. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106217>
- Menke, M., Wagner, A. J. M., & Kinnebrock, S. (2020). Communicative Care in Online Forums: How Burdened Informal Caregivers Seek Mediated Social Support. *International Journal of Communication*, 2020(14), 1662–1682.

- Metzl, J. M., & Angel, J. (2004). Assessing the impact of SSRI antidepressants on popular notions of women's depressive illness. *Social Science & Medicine*, 58(3), 577–584. [https://doi.org/10.1016/S0277-9536\(03\)00369-1](https://doi.org/10.1016/S0277-9536(03)00369-1)
- Nawratil, U., & Schönhagen, P. (2009). Die qualitative Inhaltsanalyse: Rekonstruktion der Kommunikationswirklichkeit. In H. Wagner (Hrsg.), *Qualitative Methoden in der Kommunikationswissenschaft* (S. 333–346). Nomos.
- Nick, E. A., Kilic, Z., Nesi, J., Telzer, E. H., Lindquist, K. A., & Prinstein, M. J. (2022). Adolescent digital stress: Frequencies, correlates, and longitudinal association with depressive symptoms. *Journal of Adolescent Health*, 70(2), 336–339. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2021.08.025>
- Nitsch, C. (2019). Kultivierungseffekte im Gesundheitsbereich. In C. Rossmann & M. R. Hastall (Hrsg.), *Handbuch der Gesundheitskommunikation. Kommunikationswissenschaftliche Perspektiven* (S. 335–345). Wiesbaden: Springer VS.
- Reinecke, L., Aufenanger, S., Beutel, M. E., Dreier, M., Quiring, O., Stark, B., Wölfling, K., & Müller, K. W. (2017). Digital Stress over the Life Span: The Effects of Communication Load and Internet Multitasking on Perceived Stress and Psychological Health Impairments in a German Probability Sample. *Media Psychology*, 20(1), 90–115. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1121832>
- Röben, B. (2022, 12. Oktober). Gesundheit in Medien als Zeitdiagnose. MMM. <https://mmm.verdi.de/beruf/gesundheit-in-medien-als-zeitdiagnose-84707>
- Rosa, H. (2011). Beschleunigung und Depression - Überlegungen zum Zeitverhältnis der Moderne. *Psyche – Zeitschrift für Psychoanalyse*, 65(11), 1041–1060.
- Schmidt, C. (2000). Analyse von Leitfadeninterviews. In U. Flick, E. v. Kardorff, & I. Steineke (Hrsg.), *Qualitative Forschung: Ein Handbuch* (S. 447–456). Rowohlt.
- Schoch, M., Waldenburger, L., & Wimmer, J. (2023, 1. März). Interdisziplinäre Perspektiven auf digitalen Stress: Ein Theorieüberblick. *SciLogs.Spektrum*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/interdisziplinare-perspektiven-auf-digitalen-stress-ein-theorieueberblick/>
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the dark side: Examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communications of the ACM*, 54(9), 113–120. <https://doi.org/10.1145/1995376.1995403>
- Vorderer, P., Hefner, D., Reinecke, L. & Klimmt, C. (Eds.) (2017). *Permanently Online, Permanently Connected: Living and Communicating in a POPC World*. Routledge.
- Weinstein, E. C., Selman, R. L., Thomas, S., Kim, J.-E., White, A. E., & Dinakar, K. (2016). How to Cope With Digital Stress: The Recommendations Adolescents Offer Their Peers Online. *Journal of Adolescent Research*, 31(4), 415–441. <https://doi.org/10.1177/0743558415587326>
- Weinstein, E. C., & Selman, R. L. (2016). Digital stress: Adolescents' personal accounts. *New Media & Society*, 18(3), 391–409. <https://doi.org/10.1177/1461444814543989>
- Winstone, L., Mars, B., Haworth, C. M., & Kidger, J. (2023). Types of social media use and digital stress in early adolescence. *The Journal of Early Adolescence*, 43(3), 294–319. <https://doi.org/10.1177/02724316221105560>
- Wolfers, L. N., & Utz, S. (2022). Social media use, stress, and coping. *Current Opinion in Psychology*, 101305. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2022.101305>

Yang, Y., Tang, L., & Bie, B. (2017). Portrayals of Mental Illnesses in Women's and Men's Magazines in the United States. *Journalism & Mass Communication Quarterly*, 94(3), 793–811. <https://doi.org/10.1177/1077699016644559>

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

Kaltenegger, H., Nitsch, C., & Scholze, T. (2021, 15. April). Gesund digital leben in einer vielfältigen Gesellschaft: Welche Faktoren beeinflussen Wahrnehmung und Erleben von digitalem Stress? *SciLogs.Spektrum*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/gesund-digital-leben-in-einer-vielfaltigen-gesellschaft-welche-faktoren-beeinflussen-wahrnehmung-und-erleben-von-digitalem-stress/>

Kinnebrock, S. (2020). Mediale Kommunikation verbindet - gerade in der Coronakrise. *Aviso: Magazin für Wissenschaft und Kunst in Bayern*, 24(3), 26-29.

Kinnebrock, S. & Nitsch, C. (2020). „Ganz schön sozial-medial erschöpft...“ Eine qualitative Inhaltsanalyse über digitalen Stress und immanente Genderbezüge. *Medien und Kommunikationswissenschaft*, 68(3), 288-303. <https://doi.org/10.5771/1615-634X-2020-3-288>

Nitsch, C. (2020, 15. Juli). Digitaler Stress als Medienthema: Was erfahren wir über digitalen Stress aus den Medien und warum sollte uns das interessieren? *SciLogs.Spektrum*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/digitaler-stress-als-medienthema-was-erfahren-wir-uber-digitalen-stress-aus-den-medien-und-warum-sollte-uns-das-interessieren/>

Nitsch, C. (2022, 24. März). Digitaler Stress in Pandemiezeiten. *SciLogs.Spektrum*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/digitaler-stress-in-pandemiezeiten/>

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2021). Well-known phenomenon, new setting: Digital stress in times of the COVID-19 pandemic. *SCM – Studies in Communication and Media*, 10(4), 533–556. <https://doi.org/10.5771/2192-4007-2021-4-533>

Nitsch, C., & Kinnebrock, S. (2023, accepted). “I Urgently Need Your Advice”: Digital Stress Experiences and Social Support in Online Forums. *International Journal of Communication*.

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Kinnebrock, S. (2019, Oktober). Digitaler Stress – ein Frauenproblem? Zum Gendering in der Berichterstattung über psychische Belastungen und neue Medientechnologien. Vortrag auf der Jahrestagung der DGPK-Fachgruppe „Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht“, 2.-4. Oktober 2019, Münster.

Kinnebrock, S. (2021, März). Gesundheitskommunikation: Grundlagen, Barrieren und Erfolgsfaktoren aus kommunikationswissenschaftlicher Sicht. Vortrag vor dem Landesgesundheitsrat Bayern, 22. März 2021, München.

Kinnebrock, S. & Nitsch, C. (2021, Mai). #10 Digitaler Stress. Vortrag für die Podcast-Reihe “Highways to Health” der Landesvereinigung für Gesundheit und Akademie für Sozialmedizin Niedersachsen e.V. (online unter: <https://highways2health.de/podcast/10-digitaler-stress.html>)

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2021, September). From managerial disease to digital burnout. Media discourses about stress and social change in Germany. Vortrag auf der 7. European Communication Conference der European Communication Research and Education Association (ECREA), 6.-9. September 2021, Braga/Portugal.

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2021, September). „Und währenddessen schnattert meine Kleine“. Differentielle Stresswahrnehmungen im Homeoffice während der Corona-Pandemie. Vortrag

auf der gemeinsamen Jahrestagung der DGpuK-Fachgruppen „Internationale und Interkulturelle Kommunikation“ und „Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht“, 22.-24. September 2021, Magdeburg.

Nitsch, C. (2021, November). Krank durch Medien? Wie veränderte Kommunikation zu digitalem Stress führen kann. Vortrag im Rahmen des Akademischen Forums des Bistums Augsburg, 30. November 2021, Augsburg.

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2022, Mai). Digitally stressed out. An analysis of individual stress experiences and social support in online forums. Vortrag auf der 72. Jahrestagung der International Communication Association (ICA), 26.-30. Mai 2022, Paris/Frankreich.

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2022, Oktober). Krankheiten als Zeitdiagnosen? Die mediale Konstruktion der Managerkrankheit als Männerleiden in der frühen Bundesrepublik. Vortrag auf der Jahrestagung der DGpuK-Fachgruppen "Medien, Öffentlichkeit und Geschlecht", 5.-7. Oktober 2022, Augsburg.

Nitsch, C. & Kinnebrock, S. (2022, Oktober). "I urgently need your advice" – Recommended coping strategies for digital stress in online forums". Vortrag auf der 8. European Communication Conference der European Communication Research and Education Association (ECREA), 19.-22. Oktober 2022, Aarhus/Dänemark.

B04 – Psychologische Determinanten und biologische Stressreaktionsmuster bei digitalem Stress

Prof. Dr. Nicolas Rohleder (Projektleitung)

Dr. Linda Becker (wiss. Mitarbeiterin; beurlaubt vom 01.04.2022 bis 31.08.2022)

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

Lehrstuhl für Gesundheitspsychologie

1. Abstract

Im Rahmen des TPs B04 wurden die Methoden der psychobiologischen Stressforschung im Kontext von digitalem Stress angewendet, mit dem Ziel, die Grundlagen für ein Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von digitalem Stress zu legen. Es wurden sowohl die psychobiologischen Stressreaktionsmuster bei akuter Exposition mit digitalen Stressoren als auch die gesundheitlichen Folgen langfristiger (chronischer) Exposition mit digitalen Technologien und Medien (DTM) untersucht. Die zentrale Fragestellung im TP B04 war, inwieweit sich die für andere Stressoren gut erforschten psychobiologischen Reaktionsmuster bei akuter Exposition und die langfristigen patho-physiologischen Mechanismen auf Stress, der durch DTM ausgelöst wird, anwenden lassen.

Zur Beantwortung der Fragen wurden sowohl Laborexperimente, Längsschnittstudien als auch systematische Literaturübersichtsarbeiten und Meta-Analysen durchgeführt (z. B. Becker et al., 2022a; Becker et al., *subm.a*). Der Schwerpunkt der Arbeit des TP B04 lag auf Multitasking (MT) und Arbeitsunterbrechungen als vor allem in der digitalisierten Arbeitswelt weit verbreiteten Stressoren. Anders als im Antrag dargestellt wurde – auf Empfehlung der Gutachter*innen – auf den Einsatz des Trierer Sozial-Stresstests (TSST; Kirschbaum et al., 1993) als zusätzlichen Stressor verzichtet, um mögliche biologische Stressreaktionen auf DTM nicht zu maskieren.

Das Ergebnis der beiden Hauptstudien des TPs B04 (Systematic Review mit Meta-Analyse und Laborexperiment) war, dass Multitasking und Arbeitsunterbrechungen – neben dem subjektiven Gefühl, sich gestresst zu fühlen – zur Aktivierung des Sympathischen Nervensystems (SNS; z. B. Anstieg der Herzrate oder des Enzyms Alpha-Amylase) führen. Es wurden keine Zusammenhänge mit der Aktivität der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse (HHNA) oder mit dem Immunsystem und MT-Stressoren gefunden, was im Einklang mit der Stressor-Spezifizitäts-Theorie steht. Darüber hinaus konnte bestätigt werden, dass sowohl MT- als auch Arbeitsunterbrechungen das subjektive Erleben, sich gestresst zu fühlen auslösen.

In einem weiteren Multitasking-Experiment, das in Kooperation mit dem TP C06 durchgeführt wurde, und in dem Stressreaktionen zwischen jüngeren und älteren Teilnehmer*innen verglichen wurden, konnte gezeigt werden, dass ältere Personen durch mediale Aufgaben stärker biologisch gestresst werden, im Sinne einer Aktivierung des SNS, als jüngere Personen. Es konnte kein Unterschied in der Stärke der biologischen Stressreaktion zwischen Single- und Multitasking-Aufgaben gefunden werden (Wannagat et al., *in prep.*). Insgesamt scheint für ältere Erwachsene das Arbeiten am Computer grundsätzlich stressiger zu sein als für Jüngere. Dieser Altersgruppenunterschied ist allerdings weniger durch Unterschiede hinsichtlich kognitiver Fähigkeiten, sondern durch Unterschiede hinsichtlich der Mediennutzungsgewohnheiten im Alltag erklärbar.

Ein weiterer digitaler Stressor, der in Kooperation mit dem TP D09 untersucht wurde, waren digitale Bewerbungsgespräche. Es wurde ein aufwändiges, realistisch gestaltetes Set-Up entwickelt, in dem Teilnehmer*innen an digitalen Bewerbungsgesprächen teilnahmen (Becker et al., *subm.b*). Während des Gesprächs wurden unterschiedliche biologische und physiologische Stressmarker erhoben. Es wurden typische Reaktionen des SNS und der HHNA gefunden, was zeigt, dass digital vermittelte soziale Situationen ähnliche biologische Prozesse auslösen wie nicht-digitale. Die Daten wurden als multimodaler Stressdatensatz veröffentlicht (<http://hcai.eu/fordigitstress>; Heimerl et al., 2023).

Darüber hinaus hat sich das TP B04 – unter anderem in Kooperation mit dem TP B05 – mit den langfristigen Folgen von digitalem Stress am Arbeitsplatz und Interventionsmöglichkeiten beschäftigt. In einem systematischen Review mit Meta-Analyse wurde gefunden, dass vor allem Bewegungsinterventionen dazu geeignet sind, um chronisch-unterschwellige Entzündungen, gemessen anhand des C-reaktiven Proteins (CRP), bei Arbeitnehmer*innen zu reduzieren (Kaltenegger et al., 2020; 2021). Zudem wurde eine aufwändige Längsschnittstudie geplant und durchgeführt, in der chronischer (digitaler) Stress und sein Zusammenhang mit Gesundheitsvariablen untersucht wurde. Die ersten Querschnittsanalysen zeigen, dass ein Zusammenhang zwischen digitalem Stress und Burnout, jedoch nicht dem Entzündungsmarker CRP besteht (Kaltenegger et al., 2023).

Neben den bereits genannten Kooperationen hat sich das TP B04 im Verbund sehr gut vernetzt und auch anderen TPs ermöglicht, Biomarker zu erheben. Es hat sich mit seiner Expertise stark im Querschnittsthema 2 Erfassungsmethoden eingebracht. Unter anderem hat das TP B04 dem TP A02 ermöglicht, in einer aufwändigen Längsschnittstudie sowohl qualitative Interviews durchzuführen als auch zusätzlich Biomarker zu erheben. Die Ergebnisse der Studie verdeutlichen die Relevanz, unterschiedliche Erfassungsmethoden für die Messung von digitalem Stress zu kombinieren (Waldenburger et al., *subm.*).

Insgesamt hat das TP B04 einen wichtigen Beitrag zum besseren Verständnis von digitalem Stress, biologischen Stressreaktionsmustern in dessen Kontext und den gesundheitlichen Folgen von chronischer Exposition mit DTM beitragen.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Bei der Betrachtung von biologischen Stressreaktionsmustern im Kontext von DTM ist eine Unterscheidung zwischen kurzzeitigen (akuten) Stressreaktionen und langfristiger (chronischer) Exposition und den langfristigen gesundheitlichen Folgen sinnvoll, auf welche auch in den folgenden Darstellungen zurückgegriffen wird.

Akuter Stress setzt eine Reihe biologischer Reaktionen in Gang. Die Interpretation einer Situation als bedrohlich aktiviert Stresszentren im Gehirn, die über Stresssysteme den gesamten Organismus auf den Umgang mit einer Bedrohungssituation vorbereiten. So werden das SNS aktiviert und das Parasympathische Nervensystem (PNS) herunter reguliert, wodurch unter anderem Energiereserven mobilisiert und nicht-überlebensnotwendige biologische Prozesse heruntergefahren werden. Mit einer zeitlichen Verzögerung von wenigen Minuten wird die HHNA aktiviert, was unter anderem zur Freisetzung des Stresshormons Cortisol führt, wodurch die Effekte der anderen Stresssysteme moduliert werden (Sapolsky et al., 2000). Mit einer weiteren zeitlichen Verzögerung kommt es außerdem zur Aktivierung des Immunsystems.

Kurzfristig sind diese akuten Effekte adaptiv, jedoch treten potenziell gesundheitsschädigende Konsequenzen vor allem dann auf, wenn Stress chronisch wird (Rohleder et al. 2009; Hänsel et al. 2010), oder wenn es bei akutem Stress zu maladaptiven Stressreaktionsmustern kommt. Im Kontext von akuten Stresseffekten auf die Gesundheit beeinflussen SNS und HHNA in Interaktion patho-physiologisch relevante Systeme, von denen das Entzündungssystem als eines der wichtigsten angesehen wird (Rohleder, 2014). Entzündungsprozesse sind ein zentraler Mechanismus bei der Vermittlung der negativen Auswirkungen von Stress auf die Gesundheit. Stress führt so ultimativ zu chronisch unterschwelliger Entzündung (Rohleder, 2014), welche ein Schlüsselfaktor für die Entstehung der wichtigsten Erkrankungen der entwickelten Welt ist (Cousin-Frankel, 2010).

Auch wenn die biologischen Stressreaktionsmuster bei akutem Stress bzw. die langfristigen Folgen chronischer Exposition im Allgemeinen gut verstanden sind, gab es bisher kaum Forschung dazu, inwieweit sich diese auf digitalen Stress übertragen lassen. Dies war die zentrale Fragestellung von TP B04.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Das übergeordnete Ziel des TPs B04 war es, die Methoden der psychobiologischen Stressforschung im Kontext von digitalem Stress anzuwenden. Dadurch sollten die Grundlagen für ein besseres Verständnis der gesundheitlichen Auswirkungen von digitalem Stress gelegt werden. Es wurden sowohl Studien durchgeführt, in denen biologische Stressreaktionen bei akuter Exposition mit DTM untersucht wurden, als auch Längsschnittstudien, in denen biologische Marker erhoben wurden, die ein Maß für chronischen Stress darstellen können und mit Gesundheitsrisiken in Zusammenhang stehen. Der Schwerpunkt wurde dabei auf digitale Stressoren am Arbeitsplatz gelegt und sich vorwiegend mit den Stressoren Multitasking, Arbeitsunterbrechungen und digitalen Bewerbungsgesprächen sowie langfristigen digitalen Stress am Arbeitsplatz beschäftigt.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Um die Fragestellungen der TPs zu bearbeiten, wurden unterschiedliche methodische Vorgehensweisen gewählt wie systematische Literaturübersichtsarbeiten, Meta-Analysen, Längsschnittstudien und Labor-Experimente.

Die Besonderheit des TPs B04 war, dass unterschiedliche psychologische und biologische Marker eingesetzt wurden, um zwischen subjektiv erlebtem Stress sowie objektiv messbaren biologischen Stressreaktionen unterscheiden zu können. Der Schwerpunkt unserer Analysen lag auf der Differenzierung der Aktivierung der unterschiedlichen biologischen Stresssysteme. Die Aktivierung des SNS erfassten wir zum einen über das Enzym α -Amylase, das im Speichel gemessen wurde (*salivary alpha-amylase*; sAA; Nater & Rohleder, 2009) sowie über die Herzrate der Studienteilnehmer*innen. Die Aktivität des PNS wurde über unterschiedliche Maße der Herzratenvariabilität (HRV) bestimmt (Sammito et al., 2014). Ein weiteres Stresssystem, auf das wir einen besonderen Fokus gelegt haben, ist die HHNA, deren Aktivität über das Stresshormon Cortisol, das ebenfalls im Speichel gemessen wurde, abgebildet wurde. Außerdem wurde der Entzündungsmarker CRP über Kapillarblutproben bestimmt, die mit der sog. *Dried Blood Spot*-Methode (DBS; McDade et al., 2007) gesammelt wurden. Aus den DBS-Proben soll zudem der Marker Interleukin-6 (IL-6) bestimmt werden. Darüber hinaus wurde der Marker sekretorisches Immunglobulin-A (s-IgA) aus Speichelproben gewonnen.

Zu Beginn der Projektlaufzeit wurden – u. a. bedingt durch die Coronapandemie – und, um einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu bekommen und Forschungslücken zu identifizieren, systematische Reviews und Meta-Analysen erstellt. Ziel der Haupt-Metaanalyse des TPs B04 (Becker et al., 2022a) war es, den Zusammenhang zwischen MT, einem der wichtigsten Stressoren an digitalisierten Arbeitsplätzen, und psychobiologischen Stressreaktionen zu untersuchen. Darüber hinaus wurde eine weitere Meta-Analyse in Kooperation mit TP B05 durchgeführt, in der der Zusammenhang zwischen stressreduzierenden Interventionen am Arbeitsplatz und chronischer Entzündung untersucht wurde (Kaltenegger et al., 2020; 2021).

Da sich in der Meta-Analyse Becker et al. (2022a) gezeigt hat, dass eine Forschungslücke darin besteht, dass bisher kaum systematisch untersucht wurde, ob MT – neben Reaktionen des SNS – auch zu Reaktionen der HHNA und des Immunsystems führt, haben wir ein aufwändiges Laborexperiment entwickelt und durchgeführt, in dem wir die biologischen Stressreaktionsmuster des SNS, PNS, der HHNA und des Immunsystems auf MT und Arbeitsunterbrechungen untersucht haben. Im Rahmen dieses Experiments wurden Daten von insgesamt $N = 192$ Personen (75.5% weiblich; 23.2 ± 4.4 Jahre) erhoben, die in randomisierter Reihenfolge einer von sechs unterschiedlichen Bedingungen zugewiesen wurden. Die sechs Bedingungen des Experiments sind in Abbildung 12 dargestellt und beinhalten eine passive Kontrollbedingung, eine Single-Tasking-Kontrollbedingung, eine Bedingung mit digitalen Arbeitsunterbrechungen, zwei Bedingungen mit einer parallelen Zweitaufgabe und eine Multitasking-Bedingung. Besonderheit der Bedingungen 5

und 6 war, dass eine der Aufgabe nicht digital durchgeführt werden sollte und dass ein Versuchsleiter/eine Versuchsleiterin im Raum war. Ziel war es, eine zusätzliche soziale Komponente mit aufzunehmen. Diese Sub-Aufgabe, bei der es sich um das Durchführen eines sog. *verbal fluency tests* (VFT) handelte, wurde in einer Pilotstudie evaluiert (Becker, Schade, & Rohleder, 2020) und es wurde gefunden, dass (das alleinige) Durchführen eines VFT sowohl das SNS als auch die HHNA aktivieren kann. Im Rahmen des MT-Experiments wurden außerdem umfangreiche physiologische (z. B. Herzrate und HRV) und Biomarker- (z. B. Cortisol) sowie psychologische Erhebungen durchgeführt, um einen differenzierten Überblick über die Aktivierung der biologischen Stresssysteme SNS, PNS, HHNA und Immunsystem sowie die wahrgenommene, d. h. psychologische, Stressreaktion zu bekommen (siehe auch Studienprotokoll Becker et al., 2022b). Die Datenerhebung ist abgeschlossen und ein erstes Manuskript wurde bei einer Fachzeitschrift eingereicht (Becker et al., subm.a).

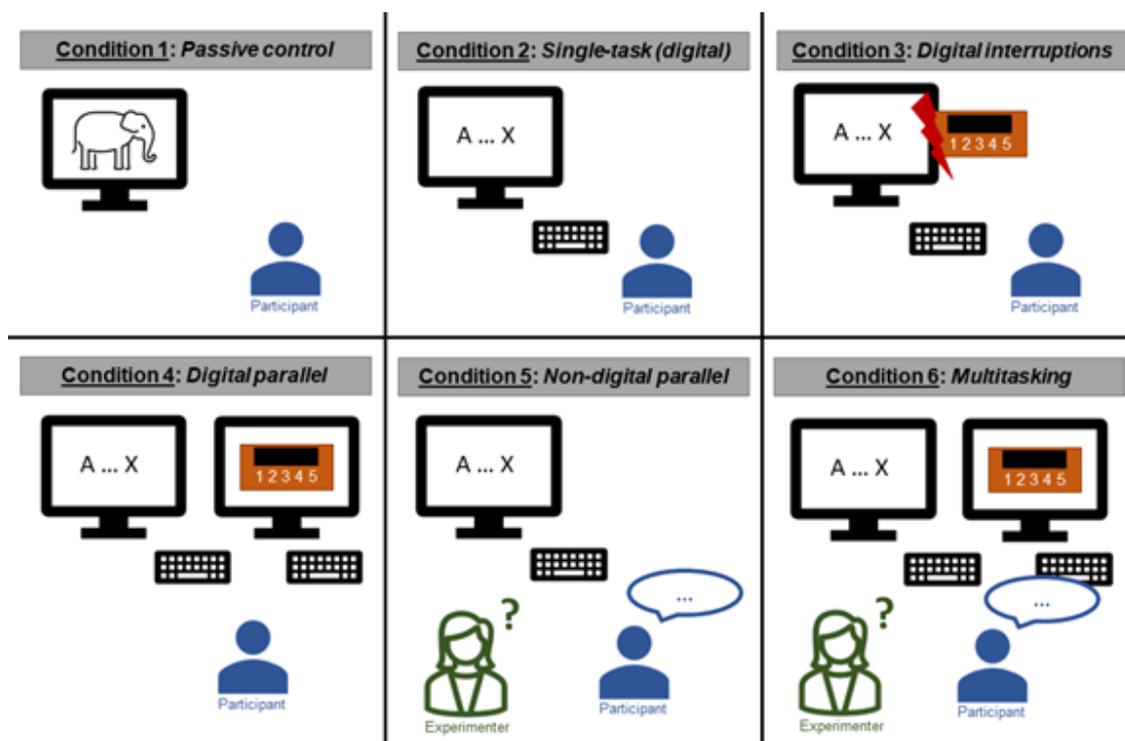


Abbildung 12 Bedingungen im Experiment „Experimentelle Untersuchung biologischer und psychologischer Stressreaktionen bei Multitasking und Arbeitsunterbrechungen“ (aus Becker et al., 2022b).

Ergänzend zum oben beschriebenen MT-Experiment haben wir in Kooperation mit dem TP C06 ein weiteres Experiment entwickelt, das sich ebenfalls mit den biologischen Stressreaktionsmustern bei MT beschäftigt. Die Hauptfragestellung war, ob sich biologische Stressreaktionen im Kontext von medialem MT zwischen älteren und jüngeren Personen unterscheiden und, ob diese Unterschiede mit der kognitiven Leistungsfähigkeit zusammenhängen. Die primäre Aufgabe bestand darin, Sätze aus einem Leseverständnistest zu beantworten. Diese Aufgabe wurde in der MT-Bedingung von Nachrichtenmeldungen unterbrochen, die von den Teilnehmer*innen gelesen werden sollten und zu denen im Anschluss Fragen beantwortet werden sollten. Diese Zweitaufgabe wurde von den Projektbeteiligten gemeinsam entwickelt und in einer Pilotstudie evaluiert und die Materialien veröffentlicht (<https://osf.io/7qnj3>). Neben dem subjektiven Stresserleben wurden die HR, HRV, sAA und Speichelcortisol gemessen, um die Aktivität des SNS, PNS und der HHNA abzubilden. An der Studie nahmen $N = 230$ Personen ($n = 109$ Jüngere, $n = 121$ Ältere) teil. Die Datenerhebung fand an den Standorten Nürnberg und Würzburg statt. Die Studie wurde als Registered Report von der Zeitschrift *Media Psychology* akzeptiert (Stage-1: Wannagat et al., 2022; <https://osf.io/7qnj3>). Stage-2 befindet sich kurz vor der Einreichung (Wannagat et al., in

prep.). Die Hypothesen waren, dass (1) in der Multitasking-Bedingung die Aufgabenleistung niedriger und das Stressempfinden höher ist als in der Single-Tasking-Bedingung, dass (2) diese Unterschiede zwischen den Bedingungen bei den älteren Erwachsenen größer sind als bei den jüngeren Erwachsenen und (3) dass diese Unterschiede zwischen den Altersgruppen durch Unterschiede hinsichtlich der erhobenen kognitiven Fähigkeiten (Kurzzeitgedächtnisspanne, exekutive Funktionen und fluide Intelligenz) erklärbar sind. Die Datenerhebung ist abgeschlossen und die Auswertungen haben begonnen.

Zudem hat das TP B04 die Fragestellung entwickelt, ob neben den etablierten Stressmaßen, auch Pupillendilatationen dazu geeignet sind, um Stressreaktionen (auf DTM) abzubilden. Diese wurde in Kooperation mit dem TP D09 erforscht, von denen ein Sensor entwickelt wurde, um Pupillendaten kostengünstig aufzuzeichnen. Dieser Sensor wurde bei uns an einer Stichprobe von $N = 8$ (2 männlich, 28.8 ± 5.7 Jahre) Personen evaluiert (Heimerl et al., 2022a). Der Sensor wurde im weiteren Verlauf der Verbundlaufzeit anderen TPs (z. B. TP D11) zur Verfügung gestellt. Vom TP B04 wurde außerdem ein neues Setting entwickelt, um im Labor eine realistische durch DTM vermittelte Stresssituation zu induzieren. Hierbei handelte es sich um aufwändig und realistisch gestaltete digitale Bewerbungsgespräche. Dieses Szenario wurde sowohl in der Pilotstudie Heimerl et al. (2022a) eingesetzt als auch zusätzlich – ebenfalls unter der Leitung von TP B04 am Standort Nürnberg – an $N = 45$ (64.4% weiblich; 23.2 ± 3.6 Jahre) Personen evaluiert. Im Rahmen dieser Evaluationsstudie (Becker et al., *subm.*) wurde eine Reihe von physiologischen und biologischen Stressmarkern erhoben, wofür das digitale Setup für die Datenaufzeichnung vom TP D09 bereitgestellt wurde. Die Daten wurden als multimodaler Stressdatensatz veröffentlicht (<http://hcai.eu/fordigitstress>; Heimerl et al., 2023). Die Studien sind abgeschlossen.

Neben laborexperimentellen Untersuchungen waren wir an Längsschnittstudien beteiligt. In diesen Studien wurden jeweils zu drei Messzeitpunkten biologische Parameter erhoben, die Aussagen über chronische Stressbelastung aus biologischer Perspektive ermöglichen sollten. Zu diesen zählen zum einen Cortisol-Tagesprofile (Marchand et al., 2014; Sephton et al., 2010), welche über die Messung von Cortisol im Speichel zu unterschiedlichen Uhrzeiten während mehreren aufeinanderfolgenden Tagen gemessen werden sowie Cortisol im Haar (Haarcortisol; Staufenbiel et al., 2013), welches eine Aussage über die mittlere Aktivierung der HHNA während der letzten 1 bis 3 Monate ermöglicht. In der Kooperationsstudie mit dem TP A02 wurde zu jedem Messzeitpunkt an zwei aufeinanderfolgenden Abenden die Cortisolkonzentration vor dem Zubettgehen gemessen (sog. *bedtime cortisol*). Zum anderen wurde die Konzentration des CRPs in einem Teil der Längsschnittstudien erhoben, um chronische unterschwellige Entzündung zu messen. Es wurde der Zusammenhang zwischen der zeitlichen Veränderung der biologischen Stressparameter und der Belastung durch (u. a. digitale) Stressoren untersucht.

Wir haben unter anderem in Kooperation mit TP B05 eine Längsschnittstudie mit dem Titel „Effekte der Arbeit mit digitalen Technologien auf Stress, chronische Inflammation und Gesundheitsfolgen“, entwickelt und durchgeführt, in der im Längsschnitt zu drei Messzeitpunkten im Abstand von sechs Monaten biologische Stress- und Entzündungsparameter (CRP und Haarcortisol) erhoben und deren Zusammenhang mit der Exposition von DTM am Arbeitsplatz untersucht wurden (siehe TP B05). An der Studie nahmen zu T1 $N_1 = 301$ (77.4% weiblich; 28.6 ± 8.8 Jahre), zu T2 $N_2 = 241$ und zu T3 $N_3 = 200$ Personen teil. Erste Analysen wurden durchgeführt und eine erste Publikation ist entstanden (Kaltenegger et al., 2023).

Darüber hinaus haben wir die qualitativen Interviews, die im Rahmen der Längsschnittstudie von TP A02 durchgeführt wurde, durch die zusätzliche Erhebung von biologischen Stressmarkern ergänzt. Daten von $N = 16$ Personen (5 männlich; 38.9 ± 17.1 Jahre), die zu drei Messzeitpunkten im Abstand von jeweils 6 Monaten sowohl an den qualitativen Interviews als auch an den Biomarker-

rerhebungen (*bedtime cortisol* und CRP) teilgenommen haben, konnten in die Analysen eingeschlossen werden. Die Analysen sind abgeschlossen und ein Manuskript wurde eingereicht (Waldenburger et al., subm.).

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Ziel des systematischen Reviews und der Meta-Analyse (Becker et al., 2022a) war es, zu untersuchen, ob Multitasking zu biologischen Stressreaktionen führt und ob diese stärker sind als in einer Single-Tasking-Kontrollbedingung. Wir haben dabei die biologischen Stresssysteme SNS, PNS, HHNA sowie das Immunsystem getrennt voneinander betrachtet. Insgesamt konnten wir 25 Studien identifizieren, die unsere Einschlusskriterien erfüllt haben und in denen insgesamt 26 unterschiedliche Experimente berichtet wurden. Unsere Hauptergebnisse waren, dass die SNS-Aktivität signifikant höher und die PNS-Aktivität signifikant geringer ist während MT als während Single-Tasking und dass kein Zusammenhang zwischen der Aktivierung der HHNA und MT besteht. Zudem haben wir eine Forschungslücke im Bereich des Immunsystems aufgedeckt, da wir keine Studie identifizieren konnten, die unseren Einschlusskriterien entsprochen hat und in der alle relevanten Daten für unsere Analysen berichtet wurden.

Ziel des zweiten systematischen Reviews und der Meta-Analyse (Kaltenegger et al., 2020; 2021) war es zu untersuchen, ob in Studien mit einem prospektiven Design ein Zusammenhang zwischen Bedingungen am Arbeitsplatz (wie z. B. Arbeitsaufgabenmerkmale, organisationale Faktoren, aber auch Technostressoren) und biologischen Markern für Entzündungsprozesse gefunden werden kann. Es konnten 23 Studien identifiziert werden, die die Einschlusskriterien erfüllt haben. Hauptergebnis war, dass ein negativer Zusammenhang zwischen Interventionen am Arbeitsplatz, die die körperliche Aktivität steigern, und dem CRP-Level der Arbeitnehmer*innen besteht. In diesem Review wurde ebenfalls eine Forschungslücke aufgedeckt, da wir keine Studien identifizieren konnten, in denen der Zusammenhang zwischen der Nutzung von DTM und inflammatorischer Aktivität gefunden wurde. An dieser Forschungslücke wurde in der Längsschnittstudie des TPs B05 angesetzt. Beide systematischen Reviews und Meta-Analysen wurden vollständig abgeschlossen und sind bereits publiziert.

Das Experiment „*Experimentelle Untersuchung biologischer und psychologischer Stressreaktionen bei Multitasking und Arbeitsunterbrechungen*“ hat gezeigt, dass sowohl MT als auch Arbeitsunterbrechungen sowohl zu wahrgenommenen Stress (d. h. psychologischen Stressreaktionen) als auch zu einer Aktivierung des SNS führen. Dies konnte weder für die passive Kontrollbedingung noch für die Single-Tasking-Bedingung gefunden werden. Es wurden keine Reaktionen der HHNA (Cortisol) oder des Immunsystems (s-IgA und CRP) gefunden (Becker et al., subm.a). Diese Ergebnisse stehen im Einklang mit denen der Meta-Analyse Becker et al. (2022a) und bestätigen, die Stressor-Spezifizitäts-Theorie, die besagt, dass die Art der biologischen Stressreaktion, d. h. welches Stresssystem aktiviert wird, mit der Art des Stressors zusammenhängt. Starke HHNA-Reaktionen sind laut dieser Theorie vor allem für sozial-evaluative Stressoren zu erwarten. Ein Teil unserer Aufgaben hat zwar eine soziale Komponente beinhaltet (durch die Anwesenheit der Versuchsleitung und das Durchführen eines VFT in den Bedingungen 5 und 6, siehe Abbildung 12; Becker, Schade, & Rohleder, 2020), welche jedoch im Vergleich zu den digitalen Aufgaben am Computer nicht als sozial-evaluativ wahrgenommen worden zu sein scheint. Weitere Analysen der Daten, z. B. der Herzrate und der HRV sowie die Laboranalysen der IL-6-Proben stehen noch aus. Zudem sollen weitere Fragen beantwortet werden, wie u. a., ob ein Zusammenhang zwischen der Stärke der Stressreaktion und der Leistung während der (MT-) Aufgabe besteht (siehe Studienprotokoll Becker et al., 2022b).

Erste Auswertungen des zusammen mit TP C06 durchgeführten MT-Experiments zeigen, dass die älteren Erwachsenen, wie angenommen, niedrigere kognitive Fähigkeiten aufweisen als die jüngeren Erwachsenen. Weiterhin lassen sich schlechtere Leistungen in der Multitasking- als in der Single-Tasking-Bedingung finden. Auch der erwartete größere Leistungsunterschied zwischen den Bedingungen (höhere Multitasking-Kosten) bei den älteren Erwachsenen konnte gefunden werden. Wie erwartet wurde dieser Effekt über die kognitiven Fähigkeiten vermittelt. In Bezug auf die Aktivität des SNS (sAA-Level) lassen sich zwar keine Hinweise auf Unterschiede in Abhängigkeit der Bedingung (Single- vs. Multitasking) finden, aber Unterschiede zwischen den Altersgruppen: Für ältere Erwachsene scheint das Arbeiten am Computer grundsätzlich stressauslösender zu sein als für jüngere Erwachsene. Dieser Altersgruppenunterschied ist allerdings weniger durch Unterschiede hinsichtlich kognitiver Fähigkeiten, sondern, wie eine explorative Analyse zeigt, eher durch Unterschiede hinsichtlich der Mediennutzungsgewohnheiten im Alltag (Mediennutzungsdauer und mediales Multitasking) erklärbar (Wannagat et al., in prep.). Diese biologische Reaktion spiegelt sich allerdings nicht im subjektiv berichteten Stress wider. Hier zeigten sich weder Effekte der Altersgruppe noch der Bedingung. Entsprechende Auswertungen für die Speichelcortisolkonzentration (Reaktion der HHNA) und der HRV (PNS-Aktivität) stehen noch aus.

Die Evaluation des entwickelten digitalen Bewerbungsgesprächs hat gezeigt, dass dieses Szenario sehr gut dazu geeignet ist, um sowohl das Gefühl, gestresst zu sein zu induzieren als auch typische SNS- und HHNA-Reaktionen auszulösen. Es konnte demnach gezeigt werden, dass digital vermittelte soziale Situationen ähnliche biologische Prozesse auslösen wie nicht-digitale. Zudem konnten Unterschiede im subjektiven Stresserleben zwischen Männern und Frauen (geringer bei den männlichen Probanden) sowie Unterschiede in der HHNA-Reaktion zwischen Personen, die die Situation als Bedrohung vs. als Herausforderung erlebt haben (höhere Cortisolanstiege, wenn die Situation als Bedrohung wahrgenommen wurde), gefunden werden. Die Daten, die im Rahmen dieser Studie aufgezeichnet wurden, wurden als multimodaler Stressdatensatz „ForDigitStress“ veröffentlicht (<http://hcai.eu/fordigitstress>; Heimerl et al., 2023).

Erste Querschnitts-Auswertungen der zusammen mit TP B05 durchgeführten Längsschnittstudie zeigen, dass die vier Technostressoren zugrunde liegende Dimensionen (1) Techno- und Informationsüberlastung, (2) Technokomplexität, (3) Arbeitsunterbrechungen und Multitasking sowie (4) Benutzerfreundlichkeit und technischer Support sind. Zudem wurde gefunden, dass Techno-/Informationsüberlastung und Technokomplexität mit Kern- (Erschöpfung und mentale Distanz) und Sekundärsymptomen (psychosomatische Beschwerden) von Burnout assoziiert sind. Der Faktor Techno-/Informationsüberlastung war ein signifikanter Prädiktor für Burnout-Kernsymptome, selbst wenn für die Variable allgemeine Arbeitsüberlastung kontrolliert wurde. Keiner der Technostressoren war mit CRP assoziiert. Das Manuskript, in welchem diese querschnittlichen Analysen beschrieben werden, wurde zur Veröffentlichung angenommen (Kaltenegger et al., 2023). Mit weiteren – vor allem längsschnittlichen – Analysen wurde begonnen. Ein Manuskript befindet sich bereits in Vorbereitung (Kaltenegger et al., in prep.).

Die Analysen des Vergleichs der im Rahmen der von TP A02 durchgeführten Längsschnittstudie von in qualitativen Interviews berichteter (digitaler) Stressbelastung und den zusätzlich gemessenen Biomarkern *bedtime cortisol* und CRP zeigt, dass große Unterschiede zwischen den Maßen bestehen. Bei einem Teil der Teilnehmer*innen wurden erhöhte CRP und/oder Cortisolwerte gefunden, welche einen Hinweis auf ein Gesundheitsrisiko geben können. Nur für einen Teil dieser Personen konnten in den Interviews (digitale) Stressoren oder Bewältigungsstrategien identifiziert werden, welche mit den erhöhten Werten oder mit Veränderungen über die Zeit in Zusammenhang stehen könnten. Andere Teilnehmer*innen berichteten zwar über erhöhte Stressbelastung, aber es ließ sich kein Hinweis in den Biomarkern finden. Dies verdeutlicht die Relevanz, unter-

schiedliche Erfassungsmethoden für die Messung von digitalem Stress zu kombinieren und neben dem Einsatz quantitativer Verfahren auch qualitative Daten zu erheben (Waldenburger et al., subm.).

Die Ergebnisse des TP B04 zu akuten biologischen Stressreaktionen bei MT und Arbeitsunterbrechungen sowie die Evaluation der digitalen Bewerbungsgespräche wurden auf nationalen und internationalen Kongressen vorgestellt (Becker et al., 2021a; 2021b; 2022c). Zudem wurde in Kooperation mit dem TP B05 eine Veranstaltung zum Thema „Digital gestresst? Aktuelle Forschung zu Stress und Gesundheit am Arbeitsplatz“ bei der Münchner VHS gestaltet (Becker, 2023). Das Teilprojekt war außerdem an der Erstellung von vier Blogbeiträgen beteiligt (Becker et al., 2020; 2021d; Heimerl et al., 2022b; Reis et al.; 2022). Zudem wurde ein Buchkapitel geschrieben, in dem die Messung und Analyse von speichelbasierten Stressmarkern beschrieben wird (Becker, Rohleder, & Schultheiß, in press). Darüber hinaus waren wir an einer weiteren Publikation in Kooperation mit dem TP B05 beteiligt (Kaltenegger et al., 2022).

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Das TP B04 hat sich im Forschungsverbund sehr gut vernetzt und unter anderem anderen TP's ermöglicht, Biomarkererhebungen in ihre Forschung zu integrieren. Als Basis für derartige Kooperationen wurde im Januar 2020 ein Biomarker-Workshop angeboten (s. in Teil A unter 2.2. Querschnittsthema 2: Erfassungsmethoden für digitalen Stress), in dem den Verbundmitgliedern die Grundlagen und Möglichkeiten der Stressmessung mit Biomarkern vorgestellt wurden. Aus diesem Workshop haben sich zahlreiche Kooperationen ergeben. Dazu zählen u. a. die bereits oben beschriebene Längsschnittstudie „Effekte der Arbeit mit digitalen Technologien auf Stress, chronische Inflammation und Gesundheitsfolgen“, die wir in Kooperation mit TP B05 durchgeführt haben, die Längsschnittstudie in Kooperation mit TP A02, in der qualitative Interviews mit Biomarkererhebungen kombiniert wurden, das MT-Experiment in Kooperation mit TP C06 und der multimodale Stressdatensatz *ForDigitStress*, der zusammen mit TP D09 aufgezeichnet und veröffentlicht wurde. Neben den bereits beschriebenen Kooperationen haben die TP's A01, C07 und D10 Biomarker in ihren Studien erhoben.

Neben der gemeinsamen Entwicklung und Aufzeichnung des Stressdatensatzes „*ForDigitStress*“ waren wir an der Entwicklung des virtuellen Avatars des TP's D09 beteiligt (Heimerl et al., 2022c). Dazu wurden bei uns Interviews mit Arbeitnehmer*innen/Bewerber*innen über Erfahrungen in Bewerbungsgesprächen geführt, diese analysiert und ein Fragenkatalog mit typischen Fragen in Bewerbungsgesprächen erstellt. Die Fragen, die von dem virtuellen Avatar verwendet werden, stammen größtenteils aus diesen Interviews, d. h. aus unserer Kooperation mit dem TP D09.

Darüber hinaus wurde in Kooperation mit TP D09 und dem Deutschen Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) und dem Weiterbildungsinstitut für Psychotherapie Saarbrücken (WIPS) eine Tagebuchstudie geplant und initiiert, in der die Wirksamkeit eines virtuellen Avatars als ergänzende psychotherapeutische Maßnahme untersucht werden soll. Als zusätzliches Maß neben psychologischen Variablen werden in dieser Studie Cortisol-Tagesprofile erhoben. Bisher konnten Daten von $N = 10$ Personen gesammelt werden. Weitere Erhebungen laufen. Die Studie soll ausgewertet werden, sobald das Rekrutierungsziel von 90 Personen (45 Experimental- und 45 Kontrollgruppe) erreicht wird (siehe auch TP D09).

Des Weiteren wurde in einer weiteren Kooperation mit TP D09, dem Institut für Geographie (GEOA) der Universität Augsburg sowie das dem für Geographie und Geologie der Universität Würzburg (GEOW) eine Studie zum Einfluss von Waldspaziergängen auf Wohlbefinden und Stress durchgeführt. Die Auswertungen laufen und eine erste Publikation ist entstanden (Simon et al., 2023).

Das TP B04 hat sich außerdem mit seiner Expertise stark im Querschnittsthema 2 Erfassungsmethoden für digitalen Stress eingebracht und war außerdem während der ersten Hälfte der Verbundlaufzeit am Querschnittsthema 1 Theorien und Konzepte zu digitalem Stress beteiligt.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiterin

Linda Becker hat ihr kumulatives Habilitationsprojekt im Fach Psychologie mit dem Titel „Biopsychologische Untersuchungen der Wechselwirkung zwischen Stress und kognitiven Funktionen im Zusammenhang von psychischer und physischer Gesundheit“ im Juli 2022 erfolgreich abgeschlossen. Arbeiten, die im Rahmen von ForDigitHealth entstanden sind, haben eine zentrale Rolle in der Habilitationsarbeit gespielt.

2.7. Weitere Kooperationen

Es haben keine weiteren Kooperationen zum Verbundthema bestanden.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Linda Becker wurde vom 15.01.2021 bis 14.01.2022 durch die Emerging Talents Initiative (ETI) der FAU gefördert und hat darüber ihre Stelle um 20% aufgestockt. Darüber hinaus wurde aus diesen Mitteln eine Hilfskraft finanziert, die bei der Datenerhebung des ForDigitStress-Datensatzes unterstützt hat. Die Biomarker für den ForDigitStress-Datensatz wurden ebenfalls darüber finanziert. Vom 01.01.2023 bis 31.05.2023 wurde Linda Becker zu 60% über den Lehrstuhl für Gesundheitspsychologie der FAU und zu 40% über den SFB EmpkinS finanziert. Außerdem war Linda Becker vom 01.04.2022 bis 31.08.2022 beurlaubt und als Vertretungsprofessorin an der Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg angestellt.

2.9. Ausblick

Auch wenn schon einige Publikationen entstanden sind, ermöglichen die Daten, die im Laufe der Verbundlaufzeit in den Studien, die im TP B04 durchgeführt wurden, weitere Auswertungen und bergen weiteres Publikationspotenzial. So stehen u. a. die IL-6-Labor-Analysen sowie die Auswertung der Herzraten- und HRV-Daten des MT-Experiments noch aus. Darüber hinaus soll noch untersucht werden, wie die psychologischen und biologischen Stressreaktionen bei MT und Arbeitsunterbrechungen mit der Leistung während der Aufgabe sowie mit psychologischen Variablen wie Coping, Persönlichkeit und Mediennutzungsgewohnheiten zusammenhängen (siehe Studienprotokoll Becker et al., 2022b).

Darüber hinaus sollen gemeinsam mit TP B05 weitere Analysen und Veröffentlichungen der Längsschnittstudie erfolgen. So soll im nächsten Schritt untersucht werden, ob im Längsschnitt ein Zusammenhang zwischen Technostressoren, Burnout, CRP- und Haarcortisolkonzentrationen gefunden werden kann (u. a. Kaltenecker et al. in prep.).

Ebenso sollen die gemeinsam mit TP C06 erhobenen Daten zum medialen MT bei älteren Personen hinsichtlich weiterer Variablen analysiert werden. Darüber hinaus wurden an einem Teil der Stichprobe zusätzlich in Kooperation mit TP D09 Pupillendilatationen der Teilnehmer*innen aufgenommen. Ziel ist es, aus diesem Maß Rückschlüsse auf den kognitiven Load der Teilnehmer*innen zu ziehen und zu untersuchen, wie dieser mit der Leistung beim medialen MT zusammenhängt und ob Altersunterschiede bestehen. Zudem sollte untersucht werden, ob sich Pupillendilatationen als zusätzlicher Stressmarker in diesem Setting eignen.

Die Kooperation mit dem TP A02 hat außerdem das Potenzial aufgezeigt, Biomarkererhebungen mit qualitativen Interviews zu kombinieren (Waldenburger et al., submitted). Dieser Ansatz könnte in Zukunft weiterverfolgt werden. Das entwickelte digitale Jobinterview-Szenario (Becker et al., subm.; Heimerl et al., 2023) bietet außerdem viele Ansatzpunkte für weitere Forschungsprojekte.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Hänsel, A., Hong, S., Cámara, R. J. A., & von Känel, R. (2010). Inflammation as a psychophysiological biomarker in chronic psychosocial stress. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 35(1), 115–121.
- Kirschbaum, C., Pirke, K. M., & Hellhammer, D. H. (1993). The 'Trier Social Stress Test'—a tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28(1-2), 76-81.
- Marchand, A., Durand, P., Juster, R. P., & Lupien, S. J. (2014). Workers' psychological distress, depression, and burnout symptoms: associations with diurnal cortisol profiles. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 305-314.
- McDade, T. W., Williams, S., & Snodgrass, J. J. (2007). What a drop can do: dried blood spots as a minimally invasive method for integrating biomarkers into population-based research. *Demography*, 44(4), 899-925.
- Nater, U. M., & Rohleder, N. (2009). Salivary alpha-amylase as a non-invasive biomarker for the sympathetic nervous system: current state of research. *Psychoneuroendocrinology*, 34(4), 486-496.
- Rohleder, N. (2014). Stimulation of systemic low-grade inflammation by psychosocial stress. *Psychosomatic Medicine*, 76(3), 181–189.
- Rohleder, N., Marin, T. J., Ma, R., & Miller, G. E. (2009). Biologic cost of caring for a cancer patient: dysregulation of pro- and anti-inflammatory signaling pathways. *Journal of Clinical Oncology: Official Journal of the American Society of Clinical Oncology*, 27(18), 2909–2915.
- Sammuto, S., Thielmann, B., Seibt, R., Klussmann, A., Weippert, M., & Böckelmann, I. (2014). Nutzung der Herzschlagfrequenz und der Herzfrequenzvariabilität in der Arbeitsmedizin und der Arbeitswissenschaft. AWMF online Das Portal der wissenschaftlichen Medizin, 2, 042.
- Sapolsky, R. M., Romero, L. M., & Munck, A. U. (2000). How do glucocorticoids influence stress responses? Integrating permissive, suppressive, stimulatory, and preparative actions. *Endocrine Reviews*, 21(1), 55–89.
- Sephton, S. E., Sapolsky, R. M., Kraemer, H. C., & Spiegel, D. (2000). Diurnal cortisol rhythm as a predictor of breast cancer survival. *Journal of the National Cancer Institute*, 92(12), 994-1000.
- Staufenbiel, S. M., Penninx, B. W., Spijker, A. T., Elzinga, B. M., & van Rossum, E. F. (2013). Hair cortisol, stress exposure, and mental health in humans: a systematic review. *Psychoneuroendocrinology*, 38(8), 1220-1235.

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

Zeitschriftenartikel:

- Becker, L., Kaltenecker, H., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (subm.a). Biological stress responses to multitasking and work interruptions: a randomized controlled trial, *submitted to Psychoneuroendocrinology*.
- Becker, Linda, Heimerl, Alexander, & André, Elisabeth. (2023). ForDigitStress: Presentation and evaluation of a new laboratory stressor using a digital job interview-scenario. *Frontiers in Psychology*, 14–2023. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1182959>

- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Rohleder, N. & Weigl, M. (2022a). Differences in stress system (re-)activity between single and dual- or multitasking in healthy adults: A systematic review and meta-analysis, *Health Psychology Review*, 1-26, doi: 10.1080/17437199.2022.2071323.
- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (2022b). Physiological stress in response to multitasking and work interruptions: Study protocol. *PLoS ONE*, 17(2): e0263785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.026378>.
- Becker, L., Schade, U., & Rohleder, N. (2020). Activation of the hypothalamic-pituitary adrenal axis in response to a verbal fluency task and associations with task performance. *PLoS ONE* 15(4): e0227721.
- Kaltenecker, H., Marques, M., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., Wright, B. J., & Weigl, M. (in prep.). Does Technostress „get under the skin“? Prospective associations of work stressors, technostressors, burnout symptoms, and biological stress.
- Kaltenecker, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., Quartucci, C., & Weigl, M. (2023). Associations of technostressors at work with burnout symptoms and chronic low-grade inflammation: a cross-sectional analysis in hospital employees. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 96, 839–856. <https://doi.org/10.1007/s00420-023-01967-8>
- Kaltenecker, H. C., Weigl, M., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Quartucci, C. (2022) Psychosocial working conditions and chronic low-grade inflammation in geriatric care professionals: A cross-sectional study. *PLoS ONE*, 17(9): e0274202, doi: 10.1371/journal.pone.0274202
- Kaltenecker, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2021). Associations of working conditions and chronic low-grade inflammation among employees: a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, doi:10.5271/sjweh.3982.
- Kaltenecker, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2020). Association of working conditions including digital technology use and systemic inflammation among employees: study protocol for a systematic review, *Systematic Reviews*, 9, 1-11, DOI: 10.1186/s13643-020-01463-x.
- Wannagat, W., Martin, T., Nieding, G., Rohleder, N., & Becker, L. (in prep., Stage-2). Media multitasking in younger and older adults – associations with cognitive abilities and biological stress responses, *accepted as Registered Report (Stage-1) bei Media Psychology*, <https://osf.io/7qnj3>.

Pre-Prints:

- Heimerl, A., Prajod, P., Mertes, S., Baur, T., Kraus, M., Liu, A., Risack, H., Rohleder, N., André, E., & Becker, L. (2023). ForDigitStress: A multi-modal stress dataset employing a digital job interview scenario. *arXiv preprint*, arXiv:2303.07742.
- Heimerl, A., Mertes, S., Schneeberger, T., Baur, T., Liu, A., Becker, L., Rohleder, N., Gebhard, P., & André, E. (2022c). "GAN I hire you?"--A System for Personalized Virtual Job Interview Training. *arXiv preprint*, arXiv:2206.03869.

Buchkapitel:

- Becker, L., Rohleder, N., & Schultheiss, O. (in press). Salivary Hormone Assays. In: Cooper, H. (Ed.) *APA Handbook Of Research Methods In Psychology*, 2nd Edition.

Blogbeiträge:

Becker, L. & Rohleder, N. (2020). *Ein Computer ist kein Löwe, oder etwa doch?*. Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/ein-computer-ist-kein-loewe,-oder-etwa-doch?/>

Becker, L., Heimerl, A., Wildgrube, F., André, E., & Rohleder, N. (2021d). *Schau mir in die Augen und ich sage dir, wie gestresst du bist!* Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/?p=685>.

Heimerl, A., Lahmer, S., Becker, L., André, E., Gimpel, H., Rohleder, N. (2022b). *Into the wild – vom Labor hinein in den Alltag: Möglichkeiten der automatischen Stresserkennung*. Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/into-the-wild-vom-labor-hinein-in-den-alltag-moglichkeiten-der-automatischen-stresserkennung/>

Reis, L., Lahmer, S., & Becker, L. (2022). *Interdisziplinäre Zusammenarbeit: Einblicke in unseren Forschungsverbund*. Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/interdisziplinare-zusammenarbeit-einblicke-in-unseren-forschungsverbund/>

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Proceedings:

Simon, J., Beck, C., Rathmann, J., André, E., Becker, L., Can, Y., Heimerl, A., Mahesh, B., Rohleder, N., & Seiderer, A. (2023). *Climate and health effects of different urban forest structures*. No. EGU23-6927, Copernicus Meetings.

Heimerl, A., Becker, L., Schiller, D., Baur, T., Wildgrube, F., Rohleder, N., & André, E. (2022a). *We've never been eye to eye: A Pupillometry Pipeline for the Detection of Stress and Negative Affect in Remote Working Scenarios*, Proceedings of the 15th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments (PETRA 2022).

Vorträge:

Becker, L. (2023). Vortrag zum Thema „*Biologischer Stress bei Multitasking und Arbeitsunterbrechungen*“ im Rahmen der Veranstaltung „Digital gestresst? Aktuelle Forschung zu Stress und Gesundheit am Arbeitsplatz“ der Münchner Volkshochschule (MVHS; am 30.01.2023 in München).

Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (2021a). *Physiological stress in response to dual- and multitasking demands – A systematic review and meta-analysis*. 15. Kongress der Fachgruppe Gesundheitspsychologie der DGPs, online congress.

Poster:

Becker, L., Heimerl, A., André, E., & Rohleder, N. (2022c). *Stress in Bewerbungsgesprächen – Entwicklung und Evaluation eines komplexen digitalen Stresstests*, 52nd DGPs congress, Hildesheim.

Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (2021b). *Physiological stress in response to dual- and multitasking demands – A systematic review and meta-analysis*, Psychologie und Gehirn 2021, virtual meeting.

B05 – Identifikation biomedizinischer Folgen von DTM-assozierten Belastungen am Arbeitsplatz

Prof. Dr. Dennis Nowak (Projektleitung)

Prof. Dr. Matthias Weigl* (Co-Projektleitung)

Helena Kaltenegger, M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin)

Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

Institut und Poliklinik für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Klinikum der Universität München;

* seit 01.01.2021 Institut für Patientensicherheit (IfPS), Universitätsklinikum Bonn

1. Abstract

Angesichts tiefgreifender Veränderungen der Arbeitswelt im Zeitalter der Digitalisierung ist die Erforschung möglicher Folgen auf die Gesundheit von Beschäftigten von hoher Relevanz. Die Auswirkungen veränderter Arbeitsbedingungen können positiv für Wohlbefinden und Gesundheit von Arbeitenden sein, z.B. aufgrund von stärkerer Flexibilität in der Arbeitsorganisation oder durch erleichterten Zugriff auf Informationen, jedoch auch negativ in Form von Stresserleben (Technostress, Brod, 1982) und beeinträchtigter längerfristiger Gesundheit (Dragano & Lunau, 2020; La Torre et al., 2019). In der Arbeitspsychologie und -medizin ist mittlerweile gut erforscht, welche allgemeinen Faktoren der Arbeitsumgebung zu Stress und negativen Gesundheitsfolgen führen. Biopsychologische Forschung zeigt, dass Stress krank machen kann und welche biologischen Mechanismen der menschlichen Stress-Antwort maßgeblich sind. Jedoch ist bislang wenig erforscht, welche biomedizinischen Beanspruchungsfolgen mit Arbeitsbelastungen einhergehen, die durch die verstärkte Nutzung von DTM bestehen.

Das Ziel des Teilprojekts B05 war somit die empirische Untersuchung von Zusammenhängen zwischen DTM-assozierten Belastungen am Arbeitsplatz und biomedizinischen Gesundheitsfolgen bei Beschäftigten. Als DTM-assozierte Belastungen wurden insbesondere drei Stressoren im Arbeitskontext untersucht, nämlich Arbeitsintensität/Informationsmenge, Arbeitsunterbrechungen und Multitasking-Anforderungen. Bezüglich biomedizinischer Folgen wurden einerseits kurz- und mittelfristige physiologische Stressreaktionen als auch längerfristige psychophysische Gesundheitsfolgen bei Beschäftigten erforscht. Besonderer Fokus lag dabei auf der Untersuchung von möglichen biologischen Mechanismen (nämlich Immunsystem und Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Rinden-Achse, HHNR-Achse) in der Entstehung langfristiger stress-assoziierter Erkrankungen. Hierfür wurde insbesondere das Phänomen der chronischen unterschwelliger Entzündung (engl. low-grade inflammation), welches als zentrales Bindeglied in der Pathogenese schwerer chronischer Erkrankungen (v. a. moderne Zivilisationskrankheiten wie kardiovaskuläre, metabolische und neurodegenerative Erkrankungen, Krebs und psychische Erkrankungen) diskutiert wird, genauer beleuchtet (Couzin-Frankel, 2010).

Zur Untersuchung der Fragestellung wurden im Projekt vorrangig zwei große Studien umgesetzt: eine systematische Übersichtsarbeit mit Metaanalyse und eine prospektive Originalstudie im Arbeitskontext. In der systematischen Übersichtsarbeit zum Zusammenhang von psychosozialen Arbeitsmerkmalen und chronischer unterschwelliger Entzündung wurden nach schrittweiser Auswahl insgesamt 23 Studien eingeschlossen. Die Ergebnisse ließen neben einer qualitativen Zusammenfassung über Beobachtungsstudien zu arbeitsbedingten Einflüssen auf inflammatorische Marker auch eine quantitative Synthese (d.h. Meta-Analyse) über Interventionsstudien als Mittel gegen diese psychophysiologischen Fehlbeanspruchungsreaktionen zu. Zudem zeigte die Übersichtsarbeit, dass die Studienlage zu Technostress-assozierten Arbeitsbelastungen und Entzündungsprozessen bislang sehr limitiert ist. Um diese Forschungslücke näher zu untersuchen, wurde eine prospektive Kohortenstudie mit drei Erhebungszeitpunkten bei 301 Beschäftigten des Gesundheitswesens durchgeführt. Auf Basis einer standardisierten Untersuchung wurden bei den

Teilnehmer*innen aus verschiedensten Berufsgruppen Informationen zu Arbeitsbedingungen, DTM-Nutzung und psychischem Befinden sowie zwei Biomarker (C-reaktives Protein CRP als Entzündungsmarker, Haar-Cortisol als Marker für eine chronische Über-/Unteraktivierung der HHNR-Achse) über einen Zeitverlauf von einem Jahr wiederholt erhoben. Die querschnittlichen und längsschnittlichen Analysen weisen darauf hin, dass neben allgemeinen Arbeitsbelastungen (wie Zeitdruck), auch DTM-assoziierte Belastungen (wie Arbeitsunterbrechungen oder Multitasking) einen Effekt auf die Gesundheit am Arbeitsplatz haben. Es zeigten sich Zusammenhänge diverser DTM-assoziiierter Belastungen mit Burnout-Symptomen bei Beschäftigten. Bezüglich der Biomarker waren die bisherigen Ergebnisse weniger eindeutig, wobei für CRP bisher keine Zusammenhänge gefunden wurden, jedoch für Haar-Cortisol erste Hinweise für Zusammenhänge mit Technostress. Zur Überprüfung der Robustheit der Befunde bedarf es jedoch noch weiterer Analysen.

Insgesamt leisten die Arbeiten des Teilprojekts B05 einen wichtigen Beitrag für ein verbessertes Verständnis der psychophysiologischen Effekte von DTM-assoziierten Belastungen am Arbeitsplatz und liefern wichtige methodische Hinweise für deren weitere Erforschung.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Die fortschreitende Digitalisierung und Technologisierung hat profunde Auswirkungen auf die Arbeitswelt und damit auch auf die psychosozialen Arbeitsbedingungen der Beschäftigten (Dragano & Lunau, 2020). Für Arbeits- und Gesundheitsschutz im Zeitalter der Digitalisierung ist es demnach wichtig, mögliche Folgen auf Wohlbefinden und Gesundheit von Arbeitenden zu identifizieren.

Es ist empirisch gut belegt, dass Stress am Arbeitsplatz mit einem erhöhten Risiko für körperliche, wie kardiovaskuläre und metabolische Krankheiten, und psychische Erkrankungen, wie Depression, einhergeht (z.B. Kivimäki et al., 2012; Madsen et al., 2017; Watanabe et al., 2018). Über die letzten Jahrzehnte wurden basierend auf theoretischen Modellen der Arbeitspsychologie in großangelegten epidemiologischen Studien Merkmale von Arbeitsaufgaben (beispielsweise Arbeitsanforderungen und Autonomie bei der Arbeit), organisationale Bedingungen (z.B. lange Arbeitszeiten), oder auch Arbeitsmarktbedingungen (wie Arbeitsplatzunsicherheit) und deren Auswirkungen auf die Gesundheit von Beschäftigten untersucht. Gleichzeitig zeigt die Forschung aus den Gebieten der Psychoneuroimmunologie sowie Psychoneuroendokrinologie wie sich psychologischer Stress auf den Körper auswirkt und damit die Vulnerabilität für physische Erkrankungen erhöht. Eine wichtige Rolle spielen hierbei sogenannte „Abnutzungsprozesse“ der menschlichen Stresssysteme, insbesondere des Immunsystems (v.a. Entzündungssystem) sowie der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennieren-Rinden-Achse (HHNR-Achse) mit ihrem Endprodukt Cortisol wie in dem einflussreichen Allostatic Load Model nach McEwen (1998) und McEwen and Stellar (1993) dargelegt. Insgesamt besteht also heutzutage ein fundierter Erkenntnisstand darüber welche Bedingungen am Arbeitsplatz zu Stress führen und auch über welche biologischen Mechanismen Stress unsere längerfristige Gesundheit beeinträchtigen kann.

Die zunehmende Digitalisierung stimuliert immer mehr Forschung zum Thema Technostress (Brod, 1982) insbesondere im Arbeitskontext. Es konnten bereits einige Faktoren, die zu Technostress bei der Arbeit führen können, d.h. sogenannte Technostressoren, identifiziert werden. Hierzu zählen insbesondere die fünf Technostressoren (*techno-overload*, *techno-invasion*, *techno-complexity*, *techno-insecurity*, *techno-uncertainty*) nach Tarafdar et al. (2007) sowie weitere Stressoren wie Arbeitsunterbrechungen durch DTM (Galluch et al., 2015; Ninaus et al., 2015), Informationsüberflutung (Eppler & Mengis, 2004; Tarafdar et al., 2007) und Multitasking-Anforderungen (Reinecke et al., 2017). Auch beschäftigte sich die Forschung mit möglichen Beanspruchungsfolgen von Technostress bei Arbeitnehmern. Übersichtsarbeiten zeigen Folgen auf psychologischer (z.B. Erschöpfung), physiologischer (z.B. Aktivierung von Stresshormonen), kognitiver (z.B. Konzentrationsprobleme) und behavioraler (z.B. Arbeitsleistung) Ebene (Borle et al., 2021; Dragano & Lunau,

2020; La Torre et al., 2019). Gleichzeitig zeigt sich jedoch auch, dass die bestehende Forschung und Evidenz zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Technostress derzeit noch recht lückenhaft und inkonsistent sind. Am ehesten sind der Literatur erste Hinweise für einen Zusammenhang mit Burnout zu entnehmen, jedoch weist die bisherige Forschung maßgebliche Limitationen auf, wie größtenteils querschnittliche Designs, kleine Stichproben und die mehrheitliche Erfassung von Technostress per Selbst-Bericht (Berg-Beckhoff et al., 2017; Dragano & Lunau, 2020). Ein offensichtlicher Mangel besteht an Forschung zu biologischen Effekten von Technostress, insbesondere zu chronischen Effekten und Expositionen über einen längeren Beobachtungszeitraum (Riedl, 2012).

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Vor dem Hintergrund der dargestellten Forschungslücken beschäftigt sich das Teilprojekt B05 mit der grundlegenden Frage nach den biomedizinischen Folgen von DTM-assozierten Belastungen am Arbeitsplatz. Dementsprechend war das übergeordnete Ziel die empirische Untersuchung von Arbeitsbelastungen durch DTM und deren Auswirkungen auf psychophysiologische Beanspruchungsfolgen bei Beschäftigten.

Zur systematischen Untersuchung der Fragestellung wurde zu Beginn des Projekts ein Rahmenmodell entwickelt, welches die zentralen Konstrukte unserer Forschung abbildet und diese konzeptionell einordnet (siehe Abbildung 13). Es basiert auf etablierten Modellen aus der Arbeitspsychologie, wie *Challenge-Hindrance Model of Stress* (Cavanaugh et al., 2000; *Job-Demand-Control-Support Model* (Karasek, 1979); (Differentiated) *Job-Demands-Resources Model* (Demerouti et al., 2001; Schneider et al., 2017), sowie der biopsychologischen Stressforschung (*Allostatic Load Model*, McEwen, 1998; McEwen & Stellar, 1993) und auf dem *Technostress-Konzept* (Brod, 1982, Ragu-Nathan et al., 2008). Zentrale Konstrukte unseres Forschungsansatzes waren dabei DTM-assozierte Arbeitsbelastungen, d.h. Technostressoren am Arbeitsplatz, wie Arbeitsintensität / Informationsmenge, Multitasking, Arbeitsunterbrechungen und weitere in der Literatur beschriebene Technostressoren (Prädiktoren) sowie physiologische Stressreaktionen und psychophysische Gesundheitsfolgen (Outcomes). Physiologische Stressreaktionen wurden über Biomarker verschiedener Stresssysteme gemessen.

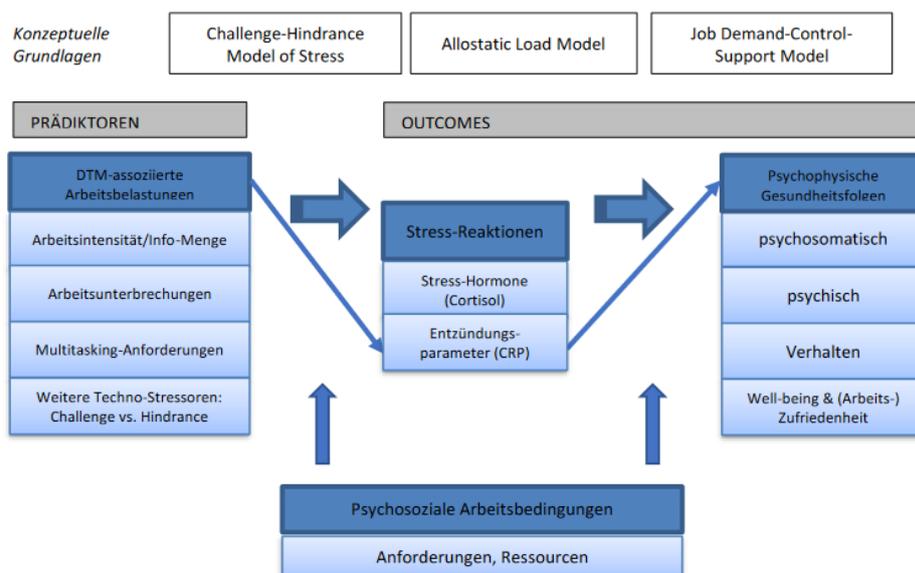


Abbildung 13 Rahmenmodell unseres TP05 zur Erforschung von Zusammenhängen von DTM-assozierten Arbeitsbelastungen, Stressreaktionen und psychophysischen Gesundheitsfolgen (Matthias Weigl)

Der Fokus lag dabei auf dem Stresshormon Cortisol als Indikator für eine Aktivierung der HHNR-Achse und auf dem Plasmaprotein C-reaktives Protein (CRP) als Marker für eine Reaktion des Immunsystems, genauer gesagt eine Entzündungsreaktion. Veränderungen in der Aktivität und Rea-

gibilität dieser biologischen Systeme spielen eine kritische Rolle in der Entstehung langfristiger Erkrankungen und können damit Aufschluss auf möglicherweise adverse Effekte von Technostress auf die längerfristige Gesundheit von Beschäftigten geben. Außerdem wurden weitere psychophysische Gesundheitsfolgen auf verschiedenen Ebenen, wie vor allem psychische (z.B. Burnout und depressive Symptome) und psychosomatische Symptome untersucht.

Wie aus Abbildung 13 ersichtlich, wurden mehrere Fragestellungen im Rahmen unseres Forschungsdesigns untersucht. Die Hauptfragestellung war dabei:

Sind spezifische DTM-induzierte Arbeitsbelastungen mit Biomarkern für physiologische Stressreaktionen und weiteren psychophysischen Gesundheitsfolgen assoziiert?

Darüber waren folgende weitere Teilfragestellungen Gegenstand unserer Untersuchungen:

(1) Welche Rolle spielen allgemeine psychosoziale Arbeitsbedingungen auf Basis des Job-Demand-Control-Support/Job-Demand-Resources Modells im potentiellen Zusammenhang zwischen DTM-assozierten Arbeitsbelastungen und physiologischen Stressreaktionen sowie psychophysischen Gesundheitsfolgen?

(2) Wird ein möglicher Zusammenhang von DTM-assozierten Arbeitsbelastungen und längerfristigen psychophysischen Gesundheitsfolgen vermittelt über physiologische Veränderungen (indiziert durch Biomarker)?

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Zur Beantwortung der oben aufgeführten Fragestellungen wurden – gemeinsam mit dem Teilprojekt B04 – zunächst (1) systematische Reviews mit Meta-Analysen und darauf aufbauend (2) Originalstudien durchgeführt. Die Kombination aus systematischen Übersichtsarbeiten mit anschließenden Originalstudien erlaubt eine exhaustive und präzise Einschätzung des aktuellen Kenntnisstandes zur Fragestellung sowie die gezielte Untersuchung von identifizierten Forschungslücken.

Zu (1): Zur Übersicht über die bisherige wissenschaftliche Literatur wurde ein systematisches Review mitsamt einer Meta-Analyse (Kaltenegger, Becker, et al., 2021) erstellt. Vorab wurde ein Protokoll zur Vorgehensweise entwickelt und publiziert (Kaltenegger et al., 2020). Zudem wurde die Arbeit in einer internationalen Datenbank für systematische Literatur-Übersichten präregistriert (PROSPERO-ID: CRD42020166887). Gemäß international etablierter Guidelines (PRISMA) sowie auf Basis des vorab publizierten Protokolls wurde ein systematischer Forschungsüberblick über relevante Originalarbeiten zum Thema Zusammenhänge von Arbeitsbedingungen (insbesondere DTM-assozierte) und chronische unterschwellige Entzündung bei Beschäftigten erstellt (nähere Informationen zu den Ergebnissen siehe unten). Darüber hinaus wurde ein weiteres systematisches Review mit Meta-Analyse in Kooperation mit B04 entwickelt und veröffentlicht (Becker, Kaltenegger, Nowak, Rohleder, & Weigl, 2022) (siehe ebenfalls unten).

Zu (2): Es wurde eine großangelegte Längsschnitt-Studie am Klinikum der LMU München über einen Zeitraum von eineinhalb Jahren durchgeführt. Diese prospektive Kohorten-Studie wurde vorab präregistriert (Link: <https://osf.io/94p6n/>). Als Forschungsdesign wurde ein sogenanntes *full-panel design* mit drei Messzeitpunkten (Baseline, zwei Follow-ups nach 6 und nach 12 Monaten) gewählt. Die Messung der unabhängigen und abhängigen Variablen zu allen Zeitpunkten erlaubt Aussagen über normale, reverse und reziproke Zusammenhänge von Belastungen (hier Technostressoren) und Beanspruchungsfolgen (hier Stressreaktionen und längerfristige Gesundheitsfolgen) (Taris & Kompier, 2014). Insgesamt wurden $N = 301$ neu beschäftigte Mitarbeiter*innen des LMU Klinikums im Rahmen der verpflichtenden betriebsärztlichen Einstellungsuntersuchung für die Studie rekrutiert. Personal im Gesundheitswesen gehört (ungeachtet der pandemiespezifischen Belastungen) zu den Beschäftigtengruppen mit erhöhtem Risiko für psychische Fehlbeanspruchungen und Gesundheitsbeeinträchtigungen durch Arbeitsstress. Außerdem ist gerade das Gesundheitswesen von fundamentalen Neuerungen und Umstellungen von analo-

gen zu digitalen Systemen betroffen, wie sich beispielsweise an der Einführung der elektronischen Patientenakte zeigt (Weigl & Kaltenecker, 2021). Die Entscheidung, die Untersuchung innerhalb des Klinikums durchzuführen, wurde bei der Zwischenevaluierung von der Begutachtungsgruppe als „sehr wertvoll“ eingeschätzt. In Rahmen der Studie wurden zum einen umfassende standardisierte Fragebögen zur Nutzung von DTM am Arbeitsplatz und potentiellen Exposition mit Technostressoren, zur Einschätzung allgemeiner Arbeitsbedingungen sowie zur psychischen Gesundheit, Wohlbefinden, Arbeitszufriedenheit usw. verwendet. Diese Fragebögen basierten größtenteils auf bereits etablierten (arbeits-) psychologischen Messinstrumenten, teilweise wurden Fragebogenitems vorab an Fragestellung und Untersuchungskontext angepasst. Zum anderen wurden Biomarker-Messungen durchgeführt. Diese erfolgten in enger Abstimmung mit dem Teilprojekt B04 und nach vorheriger Schulung der Untersuchungsleiter*innen. Über die sogenannte minimal invasive *dried-blood-spot* Methode (McDade et al., 2007) wurde bei den Studienteilnehmenden CRP im Blut gemessen. Weiterhin wurde bei Zustimmung des Studienteilnehmenden Haar-Cortisol als Marker für eine mögliche chronische Stressbelastung erhoben. Die Studienteilnehmenden spendeten hierfür eine Haarsträhne, aus der die Cortisol-Konzentration im ersten Zentimeter der Haarsträhne, d.h. in etwa des letzten Monats vor dem jeweiligen Erhebungszeitpunkt, analysiert wurde. Details zur Methodik mitsamt der Beschreibung der Ein- und Ausschlusskriterien, dem Vorgehen zur Proband*innen-Aufklärung und Datenschutz sowie der einzelnen Untersuchungsschritte sind in einem Studienprotokoll spezifiziert (kann auf Nachfrage zur Verfügung gestellt werden). Eine Zusammenfassung der Präregistrierung findet sich unter diesem Link: <https://osf.io/r5ced>.

Des Weiteren wurde von Teilprojekt B04 mit unserer Beteiligung ein Laborexperiment zu den physiologischen Reaktionen auf Multitasking und Arbeitsunterbrechungen durchgeführt (Becker et al., submitted, 2022). Die experimentelle Forschung im Labor zu akuten Effekten von digitalen Stressoren stellt eine wichtige Ergänzung zu unserer angewandten Längsschnittstudie im Arbeitskontext zu chronischen Effekten dar. Die Kombination beider Ansätze liefert wichtige Erkenntnisse für ein umfassenderes Verständnis der biologischen Effekte von digitalem Stress. Auf die Ergebnisse dieser Arbeiten wird im folgenden Kapitel genauer eingegangen.

Außerdem wurde noch eine weitere Studie durchgeführt und veröffentlicht, welche sich auf die Re-Analyse von Daten eines früheren Projekts der Arbeitsgruppe stützt. Hier wurden bei Beschäftigten in der stationären Altenpflege systematische Selbstberichte zur eigenen Arbeitssituation mit Laborergebnissen aus einer ärztlichen Untersuchung kombiniert. Insbesondere war hier von Interesse, ob und welche psychosozialen Merkmale der Arbeitsumgebung mit chronischer unterschwelliger Entzündung (gemessen über CRP und Leukozyten) assoziiert sind (Kaltenecker et al., 2022). Diese Arbeit war sehr hilfreich und bereichernd für die Umsetzung und Auswertung der erwähnten Längsschnittstudie.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Seit Projektbeginn im Oktober 2019 wurden die Arbeitspakete wie im Antrag und Zwischenbericht dargestellt – bis auf wenige abgestimmte Änderungen – erfolgreich abgeschlossen. Diese Arbeitspakete werden im Folgenden kurz einzeln skizziert:

Ziel des **Arbeitspakets 1** war die Erstellung eines systematischen Reviews mit Meta-Analyse zum Zusammenhang von psychosozialen Arbeitsbedingungen und chronischer unterschwelliger Inflammation bei Beschäftigten. Motivation war, dass chronische unterschwellige Entzündung (engl: low-grade inflammation) ein Schlüsselprozess im Zusammenspiel von Stresserleben und längerfristigen Gesundheitsfolgen ist. Jedoch waren systematische Übersichtsarbeiten und Auswertungen zum Zusammenhang von Arbeitsstress und Immunfunktion bis dato rar und basierten zumeist auf Querschnittsstudien und narrativen Zusammenfassungen (Nakata, 2012; Wright et al., 2020). Zunächst wurde mit B04 ein Protokoll zur Forschungsfrage und Methodik publiziert (Kaltenecker et al., 2020). Darauf aufbauend wurde dann die systematische Übersichtsarbeit

inklusive einer Effektschätzung auf Basis einer Meta-Analyse durchgeführt und publiziert (Kaltenegger, Becker, et al., 2021). Unseres Wissens nach war dies der erste Review zu diesem Thema, der ausschließlich auf prospektiven Studien basierte. Mit einer Anzahl von 23 relevanten Studien war die Literaturlage jedoch limitiert und heterogen. Die identifizierten Studien wurden nach Forschungsdesign klassifiziert: Beobachtungsstudien untersuchten meist das etablierte Job-Demand-Control Model und zeigten, wenn überhaupt, schwache Assoziationen mit inflammatorischen Biomarkern. Die Metaanalyse basierend auf Interventionsstudien zeigte jedoch eindeutig, dass Sport- und Bewegungsinterventionen am Arbeitsplatz zu einer signifikanten Reduktion von Entzündung (CRP) führten. Bemerkenswerterweise konnten keine prospektiven Studien zu Technostress und Entzündungsreaktionen gefunden werden. Die Schlussfolgerung aus dieser Übersichtsarbeit war, dass es mehr prospektiver Studien zu Arbeitsstressoren, v.a. Technostressoren, und Auswirkungen auf chronische Entzündung bedarf. Arbeitspaket 1 ist somit vollständig abgeschlossen.

Arbeitspaket 2 bestand in der umfassenden Planung und Methodenzusammenstellung für angewandte Forschung im Arbeitssetting. Dieser Arbeitsschritt wurde bereits parallel zu Arbeitspaket 1 gestartet und umgesetzt, auch um im Review aufgeworfene Themen in der eigenen Untersuchung zu berücksichtigen. Vor dem Hintergrund der massiven Einschränkungen und Belastungen durch die Covid-19 Pandemie wurde beschlossen, die geplante Längsschnitt-Studie bei Mitarbeitenden des Klinikums der Universität München durchzuführen. Angesichts der besonderen Pandemie-bedingten Umstände war eine aufwendige klinikinterne Planung des Feldzugangs notwendig sowie eine entsprechend angepasste Methodenzusammenstellung (inkl. zur Biomarker-Messung bei den zu untersuchenden Beschäftigten unter Einhaltung aller pandemie-bedingten Abstands-, Arbeitsschutz- und Hygieneregulungen). Die Vorbereitung der Datenerhebung und pilotierende Erprobung schloss sich dem an. Hierzu wurde auch im Vorfeld eine Vielzahl von Abstimmungen im LMU Klinikum mit Verantwortlichen der Pflegedirektion und des Personalrats durchgeführt. Auch die Prüfungen durch die Ethikkommission der Fakultät sowie durch den Datenschutz-Beauftragten des Klinikums waren positiv vor dem eigentlichen Studienstart abgeschlossen worden.

Arbeitspaket 3 bestand in der Umsetzung der Längsschnittstudie im Arbeitskontext. Wie bereits oben dargestellt wurde eine prospektive Erhebung über einen einjährigen Beobachtungszeitraum mit drei Messzeitpunkten pro Teilnehmer geplant, umgesetzt und erfolgreich abgeschlossen. Basierend auf Arbeitspaket 2 und einem vorab entwickelten Studienprotokoll wurde mit der Datenerhebung im Juni 2021 in der Poliklinik des Instituts für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin (LMU Klinikum) begonnen. Angesichts der COVID-19 Regularien am Klinikum wurden umfangreiche Hygiene-Maßnahmen und Vorkehrungen zum Infektionsschutz für die Proband*innen und Projektmitarbeiter*innen getroffen. Die erste Welle der Datenerhebung wurde im November 2021 mit einer Stichprobe von $N = 301$ Beschäftigten abgeschlossen. Nach einem Follow-up von 6 Monaten startete im November 2021 direkt die zweite Erhebungswelle, welche im Mai 2022 mit $n = 241$ Teilnehmenden abgeschlossen wurde. Von Juni bis November 2022, d.h. nach wiederum 6 Monaten, erfolgte die dritte und letzte Erhebungswelle mit $n = 200$ Proband*innen. Für beide Nacherhebungen wurden die Beschäftigten jeweils individuell kontaktiert und zu einem Untersuchungstermin beim Studienteam eingeladen. Da viele Untersuchungsteilnehmer*innen im Schichtdienst arbeiteten, waren teilweise erhebliche Anstrengungen notwendig, für diese einen passenden Folgetermin anzubieten. Nach Abschluss der Erhebung sowie Aufbereitung der Laborergebnisse und Qualitätskontrollen aller Daten konnten im Anschluss auf dieser prospektiven Datengrundlage bislang verschiedene Auswertungsansätze etabliert werden. Zwei zentrale Auswertungen und zugehörige Manuskripte werden hier kurz ausgeführt.

(1) Eine querschnittliche Studie zum Untersuchungskollektiv des ersten Messzeitpunkt wurde zur Veröffentlichung angenommen (Kaltenegger et al., 2023). Ziel dieser Arbeit war die Untersuchung von Zusammenhängen von Technostressoren mit unterschwelliger Entzündung (CRP) und

Burnout-Symptomen. In multivariaten linearen Regressionen zeigte sich, dass die arbeitsbezogenen Technostressoren Überflutung und Komplexität mit Kernsymptomen von Burnout (d.h. emotionaler Erschöpfung und psychischer Distanz) sowie psychosomatischen Sekundärsymptomen assoziiert waren. Überflutung sagte auch dann noch Burnout-Symptome vorher, wenn für die allgemeine Arbeitsmenge statistisch kontrolliert wurde. Die Technostressoren waren jedoch nicht signifikant mit CRP assoziiert. Dies ist nach unserem besten Wissen die allererste Studie bei Beschäftigten zu Technostress und unterschwelliger Entzündung. Auch wenn angesichts des Designs und weiterer Limitationen die Ergebnisse entsprechend sorgfältig interpretiert und eingeordnet werden sollten, weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass Überflutung durch DTM ein unabhängiger Arbeitsstressor mit Folgen für die psychische Gesundheit ist. Zu welchem Ausmaß sich diese Effekte auch auf physiologischer Ebene manifestieren, muss in weiteren, insbesondere längsschnittlichen, Analysen untersucht werden.

(2) In Zusammenarbeit mit der AG von Prof. Dr. Bradley Wright, LaTrobe University Melbourne, wurden prospektive Analysen durchgeführt und ein Manuskriptentwurf, der demnächst bei einer wissenschaftlichen Zeitschrift eingereicht wird, erstellt. In diesen Analysen wurden prospektive Zusammenhänge zwischen Arbeitsstressoren (inklusive diverser Technostressoren), Burnout-Symptome und physiologische Stressreaktionen (CRP, Haar-Cortisol) mittels cross-lagged-panel und Strukturgleichungsmodellen untersucht. Die *vorläufigen* Ergebnisse sind, dass Technostress (gemessen über Arbeitsunterbrechungen, Multitasking und Informationsüberflutung) über die Zeit leicht positiv mit Burnout-Symptomen assoziiert war und darüber hinaus negativ mit Haar-Cortisol. Des Weiteren zeigte sich ein prospektiver positiver Zusammenhang zwischen CRP und Haar-Cortisol. Diese vorläufigen Ergebnisse bedürfen weiterer sorgfältiger Prüfung, jedoch sehen wir bereits jetzt daraus wichtige Beiträge zum Gebiet der Psychoneuroendokrinologie und -immunologie zur Frage nach temporalen Wirkbeziehungen zwischen Arbeitsstress, Burnout und physiologischen Markern.

Nach Abschluss der Datensammlung erhielten alle Proband*innen zum Dank für die Teilnahme eine persönliche Ergebnismeldung mit ihren individuellen Werten in den erhobenen Biomarkern sowie in den über Fragebögen erhobenen zentralen psychologischen Konstrukten (Burnout, Wohlbefinden). Arbeitspaket 3 ist demnach ebenso vollständig abgeschlossen.

Die Anregungen der Begutachtungsgruppe im Rahmen der Zwischenevaluierung (Oktober 2021) zur Aufnahme weiterer Biomarker in unsere Längsschnittstudie wurde in unserem Cluster in Tiefe diskutiert. Aufgrund restriktiver Covid-19-bedingter Hygieneregulungen bei der Probenentnahme sowie der Tatsache, dass wir uns vorab auf ein *full-panel design*, bei dem alle Biomarker zu allen Messzeitpunkten erfasst werden, festgelegt hatten sowie aufgrund des bereits sehr hohen zeitlichen und materiellen Aufwands, beschlossen wir jedoch die Studie ohne Änderungen im Ablauf fortzusetzen (Studienstart: Juni 2021). Wir erachten den Hinweis jedoch als sehr wertvoll für zukünftige Erhebungen und Folgeprojekte, beispielsweise im Hinblick auf die Hinzunahme weiterer inflammatorischer Marker. Die empfohlene „Stratifizierung der Auswertung nach Berufsgruppen“ haben wir bisher sowohl zur Auswertung von Diversity-relevanten Fragestellungen für Q3 umgesetzt (siehe 2.3), als auch in der vertieften Analyse und statistischen Kontrolle von berufsgruppenspezifischen Einflüssen bei den Wirkungsbeziehungen unserer Hauptfragestellung (siehe oben) berücksichtigt.

Angesichts der immensen pandemiebedingten Schwierigkeiten im Feldzugang und des erheblichen personellen und materiellen Aufwands für die erfolgreiche Durchführung unserer sehr umfangreichen Längsschnittstudie wurde auf die initial vorgeschlagene Tagebuchstudie im Arbeitskontext verzichtet (im Antrag Arbeitspaket 3, im Zwischenbericht Arbeitspaket 4).

Hinsichtlich **Arbeitspaket 5**, der Dissemination unserer Forschungsergebnisse, sind insbesondere unsere bereits auch oben aufgeführten Artikel in wissenschaftlichen peer-reviewed Fachzeitschrif-

ten zu nennen (Becker, Kaltenecker, Nowak, Rohleder, & Weigl, 2022; Becker et al., submitted, 2022; Kaltenecker et al., 2020, 2021; Kaltenecker et al., 2022; Kaltenecker et al., 2023). Zudem sind aktuell weitere Manuskript-Entwürfe in Arbeit, die auf Basis der innovativen Methodik und des umfangreichen Datenmaterials weitere relevante Fragestellungen adressieren.

Ein wesentlicher Arbeitsschwerpunkt im gesamten Zeitverlauf war die Cluster-Kooperation mit dem Teilprojekt B04 (Dr. Linda Becker, Prof. Nicolas Rohleder, FAU Erlangen). Im Rahmen unserer gemeinsamen wissenschaftlichen Kooperation wurden zwei weitere Projekte verfolgt, die durch Linda Becker federführend durchgeführt wurden: einerseits ein systematischer Review und Meta-Analyse zur psychophysiologischen Reaktion bei Doppel- und Mehrfachaufgaben (Becker, Kaltenecker, Nowak, Rohleder, & Weigl, 2022). Diese Arbeit berichtet die systematische Zusammenfassung der Studienlage zu physiologischen Stressreaktionen bei Dual- und Multitasking-Anforderungen und zeigt, dass Dual- und Multitasking im Vergleich zu Einfach-Aufgaben (Single-Tasks) mit erhöhter, physiologischer Stresssystem-Aktivität einhergeht, wie z. B. einer Hochregulierung des sympathischen Nervensystems (Becker, Kaltenecker, Nowak, Rohleder, & Weigl, 2022). Zudem waren wir an dem von TP B04 initiierten Experiment „Experimentelle Untersuchung biologischer und psychologischer Stressreaktionen bei Multitasking und Arbeitsunterbrechungen“ beteiligt, für das auch vorab gemeinsam ein Studienprotokoll entwickelt und publiziert wurde (Becker, Kaltenecker, Nowak, Weigl, & Rohleder, 2022). Das Manuskript zu den Ergebnissen des Experiments ist zur Publikation eingereicht (Becker et al., submitted).

Über die aufgeführten Arbeiten hinaus wurden auch weitere Auswertungs- und Publikationsvorhaben umgesetzt. Wie bereits weiter oben erwähnt, handelte es sich um eine Analyse von Daten aus einer abgeschlossenen Studie einschließlich Manuskripterstellung zum Zusammenhang von Arbeitsmerkmalen und Entzündungsreaktionen (CRP-Konzentration, Leukozyten-Anzahl) bei Pflegekräften (s. auch Chmelar et al., 2017). Auch wenn diese Arbeit nicht explizit Fragen des digitalen Stresses thematisierte, konnten wir mit der Analyse der bislang nicht publizierten Daten eine für unser Projekt relevante Fragestellung zum Zusammenhang von arbeitsbedingten Belastungen und Entzündungsreaktionen (C-reaktives Protein) bei Beschäftigten (in der Alten- und geriatrischen Pflege) publizieren (Kaltenecker et al., 2022).

Zudem referierten wir unsere Forschungsergebnisse in Präsentationen auf wissenschaftlichen Kongressen (siehe Punkt 3.3): Dazu zählen insgesamt drei Vorträge auf den wissenschaftlichen Jahrestagungen der DGAUM [Deutsche Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin] in den Jahren 2021 (online), 2022 (online) und 2023 (Jena), ein Vortrag auf dem Kongress der Fachgruppe Gesundheitspsychologie der DGPs (2021, online) sowie eine Posterpräsentation auf dem Jahrestreffen der ISPNE [International Society of Psychoneuroendocrinology] 2022 in Chicago, USA. Für letztere wurde Helena Kaltenecker mit einem Preis ausgezeichnet. Helena Kaltenecker präsentierte die Arbeit und Ergebnisse von TP B05 auch am Department of Psychology, Counseling and Therapy, LaTrobe University, Melbourne, im Rahmen ihres dortigen Forschungsaufenthaltes (siehe auch Abschnitt 2.7).

Gleichfalls trugen wir auch zur Öffentlichkeitsarbeit und Wissenschaftskommunikation des Verbundes bei. Für erwähnenswert halten wir die Beiträge im Blog des Forschungsverbundes bei scilogs.spektrum.de, wo drei Blogbeiträge zu den Themen Arbeitsunterbrechungen (Weigl & Kaltenecker, 2020), elektronische Patientenakte (Weigl & Kaltenecker, 2021) und Multitasking (Weigl, 2021) veröffentlicht wurden. Zudem ist im Rahmen der Mitarbeit von Helena Kaltenecker am Querschnittsthema Diversity ein Blogbeitrag zu Unterschieden im Wahrnehmen und Erleben von digitalem Stress in verschiedenen Kontexten und Personen(gruppen) entstanden (Kaltenecker, Nitsch, & Scholze, 2021).

Außerdem trugen wir auch aktiv als Referent*innen zu zwei öffentlichkeitsorientierten Dialogveranstaltungen bei: Zum einen zu „Digital um Drei“, eine Veranstaltung gemeinsam mit dem BIDT-

Bayerischen Institut für Digitale Transformation (am 21.9.21), zum anderen bei der Publikumsveranstaltung und Seminar „Digital gestresst“ bei der Münchner Volkshochschule (am 30.1.2023, gemeinsam mit Frau Dr. Linda Becker).

Im Sinne einer Öffnung zu Open-Science Praktiken in den verschiedenen Untersuchungsschritten, setzten wir „open-method“ und „open-data“ orientierte Forschungs- und Publikationspraktiken um: neben der oben aufgeführten Vorab-Veröffentlichung von Protokollen und Präregistrierungen sowie von Daten zu unserem Review (<https://osf.io/u2s9p/>) und zu der erwähnten Sekundäranalyse (<https://osf.io/e4cq6/>), achteten wir bei der Auswahl der Zeitschriften für Publikationen auch auf einen „open-access“ Zugang. Bislang sind alle Publikationen aus unseren Teilprojekt open-access publiziert worden.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

In unserem TP B05 wurden verschiedene Bezüge und Beiträge zum Gesamtverbund sowie zu den Querschnittsthemen und zu anderen TPs – hier insbesondere mit und zu TP B04 im Rahmen unserer Kooperation in Cluster B - realisiert. Durch die empirische Prüfung theoretischer Modelle sowie von labor-experimentellen Befunden (wie bspw. aus TP B04 zu Multitasking-Anforderungen in der Arbeit) leisten unsere Untersuchungen in realen Arbeitsplatz-Settings einen wesentlichen Beitrag zur externen Validität des Gesamtforschungsprojekts.

Während der gesamten Verbundlaufzeit pflegten wir einen engen Austausch und eine fruchtbare Zusammenarbeit mit dem TP B04. Wie bereits oben ausgeführt, haben wir auf diese Weise erfolgreich gemeinsame Forschungsprojekte entwickelt und realisiert. Dies resultierte aus einem intensiven und regelmäßigen Austausch und gemeinsamen Arbeitstreffen (ca. alle 2-3 Monate). Dazu zählen zwei abgeschlossene systematische und publizierte Reviews (Becker, Kaltenecker, Nowak, Rohleder, & Weigl, 2022; Kaltenecker, Becker, et al., 2021) sowie die Publikationen und in Bearbeitung befindlichen Manuskripte aus den angewandten Studien (Becker et al., submitted, 2022; Kaltenecker et al., 2022; Kaltenecker et al., 2023). Zudem standen beide WMAs in engem Kontakt und unterstützen sich ad-hoc bei Bedarf.

Unsere Arbeiten ermöglichten somit ein vertieftes Verständnis der Phänomenologie digitalen Stresses und dessen Auswirkungen auf Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Beschäftigten – mit besonderem Fokus auf Beschäftigte in Gesundheitsdienstleistungen in der stationären Krankenversorgung (Längsschnittstudie). Eine wichtige Stärke unserer Arbeiten lag dabei in der umfassenden Untersuchung unterschiedlicher psychischer, physischer und psychosomatischer Beanspruchungsfolgen auf Basis objektiver (wie Erhebung der Biomarker CRP und Haarcortisol) und subjektiver Messmethoden (per Fragebogen). Dies trägt maßgeblich zum übergeordneten Ziel des Forschungsverbundes, „die Gesundheitseffekte der zunehmenden Präsenz und intensivierten Nutzung digitaler Technologien und Medien [...] in ihrer Vielgestaltigkeit wissenschaftlich zu durchdringen...“, bei.

Zudem trugen wir aus TP B05 auch aktiv zu den Arbeiten in den Querschnittsthemen bei. Hier ist insbesondere die Arbeit von Helena Kaltenecker zu Q3 Diversity aufzuführen, als auch die Mitwirkung von Matthias Weigl in der Erarbeitung einer Übersicht zu Open-Science-Handlungspraktiken und in der Durchführung des zugehörigen Workshops für das Verbundtreffen im Frühjahr 2022.

Des Weiteren ist der mehrfache Austausch mit Prof. Matthias Berking und Dr. Stefanie Böhme (TP D11) zu nennen: zu einer möglichen Implementierung einer App-gestützten Version des sogenannten *Trainings emotionaler Kompetenzen* (TEK) im Gesundheitswesen und dessen wissenschaftliche Begleitung zur Prüfung von Effekten auf die Stressbewältigung und Stressphysiologie der Beschäftigten. Hierfür absolvierte Helena Kaltenecker im Oktober 2021 den TEK Trainer Kurs in Erlangen. Optionen für eine Machbarkeitsstudie wurden eruiert und als mögliches Anschlussvorhaben diskutiert.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiter*innen

Helena Kaltenecker, M.Sc., absolviert im Rahmen des Verbunds ihre Promotion (Dr. rer. biol. hum.; Medizinische Fakultät der LMU München) mit geplantem Abschluss Ende 2023. Es handelt sich um eine kumulative, d.h. publikationsbasierte, Doktorarbeit zum Thema Arbeitsstress, einschließlich digitaler Stress, biologische Stressreaktionen und psychologische Gesundheit bei Beschäftigten. Die Arbeit enthält bereits sechs wissenschaftliche Publikationen, sodass Helena Kaltenecker die Mindest-Anzahl an Publikationen als Voraussetzung zur Erlangung des Doktorgrades zum jetzigen Zeitpunkt bereits erfüllt und ihre Promotion nach aktuellem Planungsstand und mit bis zu acht Publikationen (5 Erst-Autorenschaften) abschließen wird.

Im Zuge weiterer Qualifikationsarbeiten waren Frau Birgit Schmuck (LMU Klinikum München, Promotion zum Dr.med.), Frau Franziska Schmidt sowie Herr Ferdinand Hartmann (beide LFU Innsbruck, Master-Arbeit) in einzelne Untersuchungsschritte im Rahmen der Längsschnittstudie aktiv eingebunden. Frau Sarah Blum unterstützte als wissenschaftliche Hilfskraft ebenfalls die Datenerhebungen. Ohne die zuverlässige und gewissenhafte Unterstützung der hier Genannten wäre die oben dargestellte, aufwändige und intensive Längsschnitt-Studie nicht so effektiv umgesetzt worden.

2.7. Weitere Kooperationen

In der zweiten Hälfte der Verbundlaufzeit wurde eine neue Kooperation mit der Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Bradley Wright, LaTrobe University Melbourne, Australien, aufgebaut, wo Helena Kaltenecker von 1.2. bis 31.3.2023 einen Gastforschungsaufenthalt absolvierte. Die intensive Kollaboration mit Prof. Wright war und ist, auch vor dem Hintergrund von Prof. Wrights Expertise auf den Gebieten der Arbeitspsychologie und Stressphysiologie sowie in statistischen Methoden für längsschnittliche Daten, für unsere Forschungsarbeit unseres TPs sehr bereichernd. Wie oben erwähnt, ist bereits ein Manuskriptentwurf aus dieser Zusammenarbeit entstanden.

Inhaltlicher und methodischer Austausch erfolgte zudem mit Frau Katharina Schmidt (Stabsstelle Projektmanagement, LMU Klinikum München) im Rahmen ihrer Dissertation zur prospektiven Evaluation der Einführung einer elektronischen Patientenakte in drei Kliniken. Auch hier konnten Erkenntnisse und methodische Teilergebnisse in unserem TP genutzt werden, um Technostressoren und assoziierte Gesundheitsmerkmale im klinischen Alltag in der Arbeit mit der elektronischen Patientenakte zu untersuchen.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Es wurden keine zusätzliche Mittel im Rahmen dieses Verbundprojekts eingeworben.

2.9. Ausblick

Das Teilprojekt hat wichtige Einsichten und Erkenntnisgewinne zu biomedizinischen Effekten von digitalem Stress in der Arbeitswelt generiert. Es wurden spezifische Wirkungen von DTM-assozierten Arbeitsbedingungen auf die menschlichen Stresssysteme und damit einhergehende längerfristige psychophysische Gesundheitsfolgen untersucht. Ob und wie die mittlerweile gut untersuchten biologischen Mechanismen von Stress auch bei digitalem Stress wirken, ist bislang weniger erforscht, sodass wir hier substantielle Beiträge zur Forschungsliteratur sehen. Unsere Erkenntnisse tragen auch zu einer fundierten Methodenentwicklung in der prospektiven Untersuchung von Technostressoren und psychophysiologischen Effekten für die Gesundheit von Beschäftigten für zukünftige Forschungsvorhaben bei. Durch unsere Untersuchungen im Arbeitskontext lassen sich Schlussfolgerungen für die Entwicklung und Evaluation von Präventionsmaßnahmen und Interventionen für betriebliche Gesundheitsförderung gewinnen – mit Implikationen für die Verhaltens- als auch Verhältnisprävention.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Berg-Beckhoff, G., Nielsen, G., & Ladekjær Larsen, E. (2017). Use of information communication technology and stress, burnout, and mental health in older, middle-aged, and younger workers - results from a systematic review. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 23(2), 160–171.
- Borle, P., Reichel, K., Niebuhr, F., & Voelter-Mahlknecht, S. (2021). How Are Techno-Stressors Associated with Mental Health and Work Outcomes? A Systematic Review of Occupational Exposure to Information and Communication Technologies within the Technostress Model. *Int J Env Res Publ Health*, 18(16).
- Brod, C. (1982). Managing technostress: Optimizing the use of computer technology. *The Personnel Journal*, 61(10), 753–757.
- Cavanaugh, M. A., Boswell, W. R., Roehling, M. V., & Boudreau, J. W. (2000). An empirical examination of self-reported work stress among U.S. Managers. *Journal of Applied Psychology*, 85(1), 65–74.
- Couzin-Frankel, J. (2010). Inflammation bares a dark side. *Science*, 330(6011), 1621.
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *The Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512.
- Dragano, N., & Lunau, T. (2020). Technostress at work and mental health: Concepts and research results. *Current Opinion in Psychiatry*, 33(4), 407–413.
- Eppler, M. J., & Mengis, J. (2004). The Concept of Information Overload: A Review of Literature from Organization Science, Accounting, Marketing, MIS, and Related Disciplines. *The Information Society*, 20(5), 325–344.
- Galluch, P., Grover, V., & Thatcher, J. (2015). Interrupting the Workplace: Examining Stressors in an Information Technology Context. *J Ass for Information Systems*, 16(1), 1–47.
- Karasek, R. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain: implications for job design. *Administrative Science Quarterly*, 24, 285–308.
- Kivimäki, M., Nyberg, S. T., Batty, G. D., Fransson, E. I., Heikkilä, K., Alfredsson, L., Bjorner, J. B., Borritz, M., Burr, H., Casini, A., Clays, E., Bacquer, D. de, Dragano, N., Ferrie, J. E., Geuskens, G. A., Goldberg, M., Hamer, M., Hooftman, W. E., Houtman, I. L., . . . Theorell, T. (2012). Job strain as a risk factor for coronary heart disease: A collaborative meta-analysis of individual participant data. *Lancet*, 380(9852), 1491–1497.
- La Torre, G., Esposito, A., Sciarra, I., & Chiappetta, M. (2019). Definition, symptoms and risk of techno-stress: A systematic review. *Int Arch of Occ and Env Health*, 92(1), 13–35.
- Madsen, I. E. H., Nyberg, S. T., Magnusson Hanson, L. L., Ferrie, J. E., Ahola, K., Alfredsson, L., Batty, G. D., Bjorner, J. B., Borritz, M., Burr, H., Chastang, . . . Kivimäki, M. (2017). Job strain as a risk factor for clinical depression: Systematic review and meta-analysis with additional individual participant data. *Psychological Medicine*, 47(8), 1342–1356.
- McDade, T. W., Williams, S., & Snodgrass, J. J. (2007). What a drop can do: Dried blood spots as a minimally invasive method for integrating biomarkers into population-based research. *Demography*, 44(4), 899–925. <https://doi.org/10.1353/dem.2007.0038>
- McEwen, B. S. (1998). Protective and damaging effects of stress mediators. *The New England Journal of Medicine*, 338(3), 171–179. <https://doi.org/10.1056/NEJM199801153380307>

- McEwen, B. S., & Stellar, E. (1993). Stress and the individual. Mechanisms leading to disease. *Archives of Internal Medicine*, 153(18), 2093–2101.
- Nakata, A. (2012). Psychosocial job stress and immunity: A systematic review. *Methods in Molecular Biology* (Clifton, N.J.), 934, 39–75.
- Ninaus, K., Diehl, S., Terlutter, R., Chan, K., & Huang, A. (2015). Benefits and stressors - Perceived effects of ICT use on employee health and work stress: An exploratory study from Austria and Hong Kong. *Int Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 10, 28838.
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q. (2008). The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417–433.
- Reinecke, L., Aufenanger, S., Beutel, M. E., Dreier, M., Quiring, O., Stark, B., Wölfling, K., & Müller, K. W. (2017). Digital Stress over the Life Span: The Effects of Communication Load and Internet Multitasking on Perceived Stress and Psychological Health Impairments in a German Probability Sample. *Media Psychology*, 20(1), 90–115.
- Riedl, R. (2012). On the biology of technostress. *ACM SIGMIS Database: The DATABASE for Advances in Information Systems*, 44(1), 18–55.
- Schneider, A., Hornung, S., Weigl, M., Glaser, J., & Angerer, P. (2017). Does it matter in the long run? Longitudinal effects and interactions in the differentiated job demands–resources model. *European Journal of Work and Organizational Psychology*, 26(5), 741-754.
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S., & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The Impact of Technostress on Role Stress and Productivity. *J of Management Information Systems*, 24(1), 301–328.
- Taris, T. W., & Kompier, M. A. J. (2014). Cause and effect: Optimizing the designs of longitudinal studies in occupational health psychology. *Work & Stress*, 28(1), 1–8.
- Watanabe, K., Sakuraya, A., Kawakami, N., Imamura, K., Ando, E., Asai, Y., Eguchi, H., Kobayashi, Y., Nishida, N., Arima, H., Shimazu, A., & Tsutsumi, A. (2018). Work-related psychosocial factors and metabolic syndrome onset among workers: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 19(11), 1557–1568.
- Wright, B. J., Eddy, P. J., & Kent, S. (2020). Work Stress, Immune, and Inflammatory Markers. In T. Theorell (Ed.), *Handbook of Socioeconomic Determinants of Occupational Health* (pp. 1–19). Springer International Publishing.

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Rohleder, N., & Weigl, M. (2022). Differences in stress system (re-)activity between single and dual- or multitasking in healthy adults: A systematic review and meta-analysis. *Health Psychology Review*, 1–26. <https://doi.org/10.1080/17437199.2022.2071323>
- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (submitted). Biological stress responses to multitasking and work interruptions: a randomized controlled trial.
- Becker, L., Kaltenecker, H. C., Nowak, D., Weigl, M., & Rohleder, N. (2022). Physiological stress in response to multitasking and work interruptions: Study protocol. *PLoS One*, 17(2), e0263785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0263785>
- Chmelar, C., Jörres, R. A., Kronseder, A., Müller, A., Nowak, D., & Weigl, M. (2017). Associations Between Age, Psychosocial Work Conditions, Occupational Well-Being, and Telomere Length

in Geriatric Care Professionals: A Mixed-Methods Study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 59(10), 949–955. <https://doi.org/10.1097/JOM.0000000000001102>

Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., Quartucci, C., & Weigl, M. (2023). Associations of technostressors at work with burnout symptoms and chronic low-grade inflammation: a cross-sectional analysis in hospital employees. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 96, 839–856. <https://doi.org/10.1007/s00420-023-01967-8>.

Kaltenegger, H., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., Quartucci, C., Weigl, M. (2023). Associations between digital work stressors, burnout symptoms, and biological stress: A prospective study in hospital employees. Oral presentation at 21. Congress of European Association of Work and Organizational Psychology, Katowice, 25.5.2023.

Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2020). Association of working conditions including digital technology use and systemic inflammation among employees: Study protocol for a systematic review. *Systematic Reviews*, 9(1), 221. <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01463-x>

Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2021). Associations of working conditions and chronic low-grade inflammation among employees: A systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 47(8), 565–581. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3982>

Kaltenegger, H. C., Nitsch, C., & Scholze, T. (2021). Gesund digital leben in einer vielfältigen Gesellschaft: Welche Faktoren beeinflussen Wahrnehmung und Erleben von digitalem Stress? <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/gesund-digital-leben-in-einer-vielfaltigen-gesellschaft-welche-faktoren-beeinflussen-wahrnehmung-und-erleben-von-digitalem-stress/>

Kaltenegger, H. C., Weigl, M., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Quartucci, C. (2022). Psychosocial working conditions and chronic low-grade inflammation in geriatric care professionals: A cross-sectional study. *PloS One*, 17(9), e0274202. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0274202>

Weigl, M. (2021). ‚Alles auf einmal‘: Multitasking in der Arbeit. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/alles-auf-einmal-multitasking-in-der-arbeit/>

Weigl, M., & Kaltenegger, H. C. (2020). „Sorry, dass ich störe“: Unterbrechungen in der Arbeit. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/sorry-dass-ich-store-unterbrechungen-in-der-arbeit/>

Weigl, M., & Kaltenegger, H. C. (2021). Die elektronische Patientenakte – Technostress im Krankenhaus? <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/die-elektronische-patientenakte-technostress-im-krankenhaus/>

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2021). Association of working conditions including digital technology use and systemic inflammation among employees: A systematic review and meta-analysis. Vortrag auf der 61. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin 2021.

Kaltenegger, H. C. (2021). Association of working conditions including digital technology use and systemic inflammation among employees: A systematic review and meta-analysis. Poster Präsentation auf Nachwuchssymposium der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin 2021.

- Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2021). Associations of working conditions and chronic low-grade inflammation among employees: A systematic review and meta-analysis. Vortrag, 15. Kongress FG Gesundheitspsychologie der DGPs.
- Kaltenegger, H. C., Becker, L., Quartucci, C., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2022). Schöne neue Arbeit? Zusammenhänge von Techno-Stressoren mit chronischer unterschwelliger Inflammation und Burnout bei Beschäftigten. Vortrag auf der 62. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, 2022.
- Kaltenegger, H. C., Becker, L., Rohleder, N., Nowak, D., Quartucci, C., & Weigl, M. (2022). Associations between digital work stressors, burnout, and hair cortisol concentration: A prospective study [Poster Präsentation]. Vortrag auf der 52nd Annual Meeting of the ISPNE, 8.–10. Oktober 2022, Chicago, USA. 2022 Poster Trainee Recognition Awards
- Kaltenegger, H. C., Becker, L., Quartucci, C., Rohleder, N., Nowak, D., & Weigl, M. (2023). Schöne neue Arbeit? Zusammenhänge von Techno-Stressoren mit Burnout-Symptomen und Haar-Cortisol: Eine Längsschnitt-Studie bei Krankenhauspersonal. Vortrag auf der 63. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin, 2023, Jena [vertreten durch Prof. Dr. Dennis Nowak].
- Kaltenegger, H. C. (2023). Brave New Work? Effects of Work with Digital Technologies on Stress and Mental Health. Presentation at seminar at Department of Psychology, Counselling and Therapy, LaTrobe University, Melbourne, Australia.

C06 – Eine auf digitalen Stress bezogene Medienkompetenz

Prof. Dr. Gerhild Nieding (Projektleitung)

Dr. Wienke Wannagat (Co-Projektleitung über den gesamten Zeitraum und wiss. Mitarbeiterin 4/23 – 7/23)

Tamara Martin (geb. Scholze), M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin bis 3/23)

Universität Würzburg

Institut für Psychologie, Professur für Entwicklungspsychologie

1. Abstract

Hauptanliegen des TP C06 war die Untersuchung einer auf digitalen Stress bezogenen Medienkompetenz (DSMK). Weiterhin haben wir einen Fragebogen entwickelt und validiert, der digitalen Stress im Alltag Kinder und Jugendlicher sowie junger Erwachsener erfasst.

Der Fragebogen wurde zunächst an Stichproben junger Erwachsener erprobt und validiert. Eine Hauptachsenanalyse mit 250 Proband*innen (Pbn) legte für diesen Fragebogen eine 6-Faktoren-Lösung nahe, in der 30 (von ursprünglich 83) Items Faktoren zuzuordnen waren, die mit den Begriffen *Invasion sozialer Interaktionen*, *Invasion des Alltags*, *Cyberbullying*, *Disclosure*, *Unreliabilität* und *sozialer Vergleich* beschrieben werden können. Eine weitere Erhebung mit 450 Pbn diente der Validierung dieser Struktur und der Untersuchung der Frage, ob sich die Faktoren durch einen oder mehrere Faktoren höherer Ordnung abbilden lassen. Hier zeigte sich zunächst, dass eine Lösung, in der der Faktor *sozialer Vergleich* durch zwei Faktoren abgebildet wurde, die beste Anpassungsgüte aufwies. Weiterhin zeigte sich, dass ein Modell, das zwei moderat korrelierende übergeordnete Faktoren annahm, eine höhere Anpassungsgüte aufwies als ein Modell mit nur einem übergeordneten Faktor. Kennwerte für Itemschwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität rangierten durchweg im mindestens akzeptablen Bereich. Zusammenhänge eines Gesamtscores dieses Fragebogens mit Fragebögen, die Mediennutzungsdauer, Smartphone-Abhängigkeit, Wohlbefinden und allgemeine Stresssymptomatik erfassen, weisen außerdem auf eine inhaltliche Validität des Fragebogens hin. Dieses Forschungsvorhaben konnte, anders als im Antrag vorgeschlagen, in diesem Umfang durchgeführt werden, da durch die pandemiebedingten Einschränkungen während der ersten Projektphase Laborexperimente (vgl. folgender Abschnitt) kaum möglich waren.

Wir nehmen an, dass vor allen Kompetenzen kognitiver Überwachung und Kontrolle zentrale Aspekte einer auf digitalen Stress bezogenen Medienkompetenz darstellen, also die Fähigkeit nicht-relevante Stimuli zu ignorieren, schnell zwischen Aufgabenanforderungen wechseln zu können (exekutive Funktionen) sowie die Fähigkeit den Umgang mit digitalen Stressoren bewusst zu regulieren (metakognitive Kompetenzen). Je nach Ausprägung dieser Fähigkeiten sollte das Stresserleben also höher oder niedriger sein. Um das zu überprüfen, haben wir drei aufeinander aufbauende laborexperimentelle Studien durchgeführt. Mittelpunkt dieser Studien war immer ein Szenario, in dem eine einfach, aber monotone Aufgabe unter Zeitdruck erledigt werden musste. Parallel wurden Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken eingeblendet, die entweder beachtet werden mussten (Studie 3) oder nicht (Studien 1 und 2). In Studie 1 wurden Kinder und Jugendliche mit jungen Erwachsenen verglichen. Hier zeigte sich, dass die Benachrichtigungen zwar die Aufgabenleistung beeinträchtigen, aber in keiner der Altersgruppen Stress auszulösen scheinen. Eine mögliche Erklärung für dieses Befundmuster könnte in der Fähigkeit bereits der Jugendlichen liegen, ihren Umgang mit den Benachrichtigungen zu regulieren. Die Daten zeigen, dass die Jugendlichen die Nachrichten in einem mit den Erwachsenen vergleichbaren Ausmaß im Verlauf des Experiments zunehmend weniger beachten. In Studie 2 war die kognitive Anforderung in der Grundaufgabe erhöht, indem eine zusätzliche, das Arbeitsgedächtnis belastende, Zweitaufgabe bewältigt werden musste. Das Stresserleben der hier untersuchten jungen Erwachsenen war im Vergleich zu der entsprechenden Vergleichsgruppe aus Studie 1 deutlich erhöht und die Aufgabenleistung deutlich geringer. Diese Ergebnisse weisen also darauf hin, dass kognitive Doppel-

belastungen mit Stresserleben einhergehen können. Analysen, die zeigen, inwieweit das Ausmaß des Stresserlebens durch kognitive Fähigkeiten, also die von uns angenommenen Aspekte einer DSMK, moderiert werden, sind in Arbeit. Studie 3 (Kooperation mit TP C06, B04 und D09) untersuchte schließlich mediales Multitasking (der Inhalt der Benachrichtigungen musste beachtet werden und wurde später abgefragt) und verglich ältere (65 – 85 Jahre) mit jüngeren (18 – 35) Erwachsenen. Erste Auswertungen weisen zunächst darauf hin, dass die Aufgabenleistung bei den älteren Erwachsenen durch die Benachrichtigungen stärker eingeschränkt ist als bei jüngeren Erwachsenen und dass dies durch bei den älteren Erwachsenen niedriger ausgeprägte kognitive Fähigkeiten erklärbar ist. Weiterhin weist die Befundlage ersten Analysen entsprechend darauf hin, dass das Arbeiten am Computer für ältere Erwachsene mit einer höheren biologischen Stressreaktion einherzugehen scheint als bei jüngeren Erwachsenen. Die Studien 2 und 3 bauen direkt auf den Ergebnissen von Studie 1 auf. Deswegen wurden diese im Zeitraum seit der Zwischenevaluation anstelle einer im Zwischenbericht angedachten Studie zur Untersuchung von Unreliabilität durchgeführt.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

Das TP C06 gliedert sich in zwei Themenkomplexe. Im Rahmen von Themenkomplex 1 wurde ein Fragebogen entwickelt und validiert, der das Erleben von digitalem Stress sowohl bei Kindern und Jugendlichen als auch bei Erwachsenen umfassend abbilden kann. Im Rahmen von Themenkomplex 2 haben wir uns mit der Frage beschäftigt, ob DSMK einen Schutzfaktor gegenüber digitalem Stress darstellen kann. Dazu haben wir drei laborexperimentelle Studien durchgeführt, die sich auf einzelne, ausgewählte potenzielle digitale Stressoren beziehen. Als Aspekte einer DSMK haben wir eine Reihe kognitiver Fähigkeiten erfasst sowie ein Messinstrument entwickelt, um Mediennutzungsstrategiewissen zu erfassen.

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Themenkomplex 1: Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Erfassung von digitalem Stress

Deutschsprachige Instrumente, die digitalen Stress kontextübergreifend (also bezogen auf sowohl den allgemeinen Lebensalltag als auch auf die Schule/Studium die Arbeit) und vor allem mit Items, die spezifisch an der Lebensrealität von Kindern, Jugendlichen und jungen Erwachsenen orientiert sind, messen, liegen unseres Wissens bislang kaum vor. Ein Beispiel ist ein englischsprachiger Fragebogen von Hall et al. (2021). Allerdings sind die Items uneinheitlich formuliert. Einige implizieren schon eine Bewertung der beschriebenen Situation als Stressor (“I feel stress because I must sit through a lot of unimportant notifications to get to the important ones.”), andere wiederum sind neutrale Beschreibungen einer Situation (“I am constantly checking my phone for messages/notifications”). Weiterhin wird in der Literatur oft davon ausgegangen, dass sich vielfältige Phänomene wie Stress durch Störungen, Unterbrechungen, Unzuverlässigkeit technischer Geräte oder Anwendungen, soziale Vergleiche oder Cyberbullying unter dem Sammelbegriff „digitaler Stress“ zusammenfassen lassen (vgl. z.B. vgl. z.B. Tarafdar et al., 2007), also ein einheitliches Konstrukt bilden. Diese Annahme erscheint einerseits plausibel, da alle diese Phänomene im Zusammenhang mit DTM stehen und somit angenommen werden kann, dass eine Person, die beispielsweise aufgrund vieler Arbeitsunterbrechungen durch digitale Benachrichtigungen auch mit wiederholter Unzuverlässigkeit von DTM zu kämpfen hat. Andererseits ist es auch plausibel anzunehmen, dass die vielfältigen Phänomene, die zusammenfassend als digitaler Stress beschrieben werden, nicht unbedingt ein einheitliches Konstrukt bilden, sondern aufgrund ihrer Vielfältigkeit voneinander unabhängige Phänomene darstellen.

Themenkomplex 2: Laborexperimentelle Untersuchung von potenziellen digitalen Stressoren, Altersgruppenunterschieden und zugrundeliegenden kognitiven Kompetenzen

Die vorangegangene Überlegung ist vor allem auch dann relevant, wenn es darum geht, Entstehungsbedingungen und Kompetenzen, die der Bewältigung mit einzelnen Stressoren zugrunde liegen, zu identifizieren. Dies war das Ziel von Themenkomplex 2.

Da DTM im Alltag vieler Menschen sehr präsent sind, kommt es häufig vor, dass Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken aktuelle Aufgaben, oder im Fall von Kindern und Jugendlichen, die Hausaufgaben stören (Szenario *Störungen durch Unterbrechungen*; vgl. Gupta et al., 2013). Weiterhin verleitet die Omnipräsenz digitaler Technologien und Medien dazu, mit mehreren Geräten oder Informationsquellen gleichzeitig zu interagieren (Szenario *mediales Multitasking*; vgl. Kononova et al., 2019). Diese Szenarien stellen hohe Anforderungen an kognitive Prozesse. Irrelevante Reize müssen zielgerichtet ausgeblendet werden oder es muss schnell zwischen unterschiedlichen Aufgaben hin- und hergewechselt werden. Daher nehmen wir an, dass medienutzungsspezifische deklarative und prozedurale metakognitive Kompetenzen sowie exekutive Funktionen, also insgesamt Fähigkeiten der kognitiven Selbstregulation, wichtige Aspekte einer DSMK darstellen (vgl. auch bspw. Himi et al., 2019). Diese Fähigkeiten folgen über die Lebensspanne hinweg einem umgekehrt u-förmigen Verlauf, nehmen also über das Kindes- und Jugendalter hinweg zu, erreichen im jungen Erwachsenenalter ihren Höhepunkt und nehmen danach wieder ab (vgl. z.B. Salthouse, 2019). Nach dem transaktionalen Stressmodell entsteht Stress, wenn die Anforderungen einer Situation die vorhandenen Fähigkeiten übersteigen (vgl. Lazarus & Folkman, 1984). Daher nahmen wir an, dass Unterschiede zwischen Jugendlichen und jungen Erwachsenen sowie zwischen jüngeren und älteren Erwachsenen im Stresserleben bei Störungen durch Unterbrechungen oder beim medialen Multitasking durch Unterschiede hinsichtlich Fähigkeiten kognitiver Selbstregulation erklärt werden können.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Themenkomplex 1

Ziel war die Entwicklung und Validierung eines Fragebogens zur Messung von digitalem Stress, der sich für den Einsatz bei jungen Erwachsenen und Jugendlichen eignet. Weiterhin sollte überprüft werden, ob sich die vielfältigen Phänomene, die meist unter dem Sammelbegriff *digitaler Stress* zusammengefasst werden, tatsächlich durch *einen* übergeordneten Faktor oder durch mehrere Faktoren abbilden lassen.

Themenkomplex 2

Wir führten drei Studien durch, in denen die potenziellen digitalen Stressoren durch *Störungen durch Unterbrechungen* sowie *mediales Multitasking* experimentell induziert wurden. Ziel war es zu überprüfen, ob (1) diese Szenarien mit einem im Vergleich zu Kontrollbedingungen erhöhtem Stresserleben und verringerter Aufgabenleistung einhergehen, (2) sich das Stresserleben und die Einschränkungen hinsichtlich der Aufgabenleistung zwischen Jugendlichen und jungen Erwachsenen sowie jüngeren und älteren Erwachsenen unterscheiden und ob (3) diese Unterschiede durch kognitive Fähigkeiten, von denen wir annehmen, dass diese Aspekte einer DSMK darstellen, erklärt werden können. Grundlage beider Szenarien war eine einfache, aber monotone Aufgabe, die unter Zeitdruck zu erledigen war. Im Szenario *Störungen durch Unterbrechungen* wurden während dieser Aufgabe fiktive Benachrichtigungen eingeblendet, die zwar potenziell ablenkend wirken sollten, aber für die Aufgabe nicht relevant waren. Im Szenario *mediales Multitasking* wurde diese Aufgabe wiederholt durch Benachrichtigungen unterbrochen, deren Inhalt beachtet werden musste, da dieser im Anschluss abgefragt wurde.

Studien 1 und 2 untersuchten das Szenario *Störungen durch Unterbrechungen*. Da sich basierend auf ersten Auswertungen der Daten aus Studie 1 abzeichnete, dass dieses Szenario nicht viel

Potential birgt, Stress auszulösen, haben wir in Studie 2 die Anforderung an das Arbeitsgedächtnis in der Grundaufgabe erhöht, um den Anregungen der Gutachtenden in der Zwischenevaluation zu begegnen. Im Gutachten nach der Zwischenevaluation haben wir den Hinweis erhalten, „beim Wechsel der Zielgruppe auf Jugendliche und Kinder als neuen (zusätzlichen, wenn die Vergleichbarkeit mit bisherigen Ergebnissen erhalten bleiben soll) zu überlegen, wie die persönliche Relevanz erhöht werden kann (z.B. Feedback zur Performanz; Unterbrechungen personalisieren oder aufgabenrelevanter gestalten, um Bedeutsamkeit analog zu „fear of missing out“ sicherzustellen)“. Mit diesem Vorgehen (Erhöhung der Anforderung an die Grundaufgabe) ließ sich zunächst überprüfen, ob digitaler Stress abhängig vom Anforderungsniveau einer Aufgabe ist. Die (im Vergleich zu Studie 1 und 2) erhöhte persönliche Relevanz der Benachrichtigungen haben wir dann schließlich in Studie 3 untersucht, in der das Szenario *mediales Multitasking* zum Einsatz kam.

In Studie 1 wurden Jugendliche mit jungen Erwachsenen verglichen und in Studie 2 ausschließlich junge Erwachsene untersucht. Studie 3 beinhaltet einen Vergleich jüngerer (18 - 35 Jahre) und älterer Erwachsener (65 - 85 Jahre). Studie 3 ist eine Kooperation mit TP B04 und TP D09. Die Entwicklung des Szenarios erfolgte in enger Zusammenarbeit mit TP B04 und die Datenerhebung wurde zur Hälfte im Labor des Lehrstuhls für Gesundheitspsychologie der FAU Erlangen-Nürnberg und zur Hälfte im Labor der Professur für Entwicklungspsychologie der JMU Würzburg durchgeführt. D09 stellte die Hard- und Software zur Aufzeichnung der Herzfrequenz sowie einen Eyetracker zur Verfügung. Mittels der Eyetracking-Daten soll perspektivisch die Eignung der Pupillengröße als Indikator für Stress im Zusammenhang mit kognitiver Anstrengung untersucht werden.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Themenkomplex 1

Zur Entwicklung eines Fragebogens, der digitalen Stress bei Kindern und Jugendlichen (13 – 16 Jahre) sowie jungen Erwachsenen (18 – 25 Jahre) erfassen soll, haben wir zunächst geeignete Items zusammengetragen. Diese initiale Item-Sammlung speiste sich aus verschiedenen Quellen: Zum einen wurden Interviews mit elf Kindern und Jugendlichen durchgeführt. Zum anderen haben wir bereits vorliegende Fragebögen und Befunde zu in verschiedenen Altersgruppen relevanten Stressoren zusammengetragen. Darauf basierend wurde ein aus 83 Items bestehender Fragebogen erstellt: Zunächst werden die Pbn gebeten anzugeben, wie sehr sie die jeweils geschilderte Situation stressen würde (z.B. „Es stresst mich, wenn es ständig neue Apps gibt und ich dann lernen muss, wie ich diese bediene“). In einer zweiten Stufe wird erfragt, wie häufig diese Situation innerhalb der letzten zwei Wochen erlebt wurde (zum Beispiel: „Es gibt ständig neue Apps und ich muss dann lernen, wie ich diese bediene.“).

Die 83 Items wurden in einer ersten Studie einer Stichprobe von 250 Pbn vorgelegt ($M_{\text{Alter}} = 21.68$ Jahre; $SD = 2.80$), um zunächst mittels Hauptachsenanalyse Faktoren zu extrahieren und die Item-Anzahl zu reduzieren (Ausschluss von Items mit niedrigen Faktorladungen oder Kreuzladungen). Eine zweite Studie ($N = 407$) wurde durchgeführt, um diese faktorielle Struktur mittels einer konfirmatorischen Faktorenanalyse zu replizieren und zu überprüfen, ob sich die Faktoren auf einer übergeordneten Ebene durch einen oder mehrere Faktoren darstellen lassen. Zur inhaltlichen Validierung wurden Stresssymptomatik mit der die Perceived Stress Scale (PSS; Schneider et al., 2020), das psychische Wohlbefinden mit dem Warwick-Edinburgh-Fragebogen (Lang & Bachinger, 2017) sowie die Smartphone-Nutzungsintensität und Smartphone-Abhängigkeit erfasst. Daten für vergleichbare Auswertungen für Jugendliche liegen vor. Die Auswertung steht noch aus.

Themenkomplex 2

Grundlage der Szenarien, die in den Studien 1, 2 (Störungen durch Unterbrechungen) und 3 (mediales Multitasking) zum Einsatz kamen, war eine Satzverifikationsaufgabe (vgl. Bäuerlein et al., 2012; Lüdtke et al., 2019). Die Pbn sollten eine Reihe von Sätzen (100 in Studie 1 und 2, 169 in Studie 3), die nacheinander auf einem Computerbildschirm dargeboten wurden, hinsichtlich ihrer

Plausibilität bewerten. Die Sätze stellten entweder richtige (z.B. „Tee ist ein Getränk.“) oder falsche Aussage (z.B. „Alle Häuser sind rund.“) dar. In Studie 1 erschienen währenddessen bei 39 Sätzen fiktive Benachrichtigungen aus verschiedenen sozialen Netzwerken. Die Benachrichtigungen griffen zuvor erfasste Interessen der Pbn auf und waren durch eine direkte Ansprache personalisiert. Eine Kontrollgruppe (KG) bearbeitete die identische Satzverifikationsaufgabe (d.h. gleiche Reihenfolge der Sätze) ohne Benachrichtigungen. In Studie 2 erschienen an den gleichen Positionen die gleiche Art von Nachrichten. Zusätzlich wurde die Anforderung an das Arbeitsgedächtnis erhöht. Die Pbn sollten zusätzlich zur Plausibilitätsbewertung nach einer im Verlauf des Experiments ansteigenden Anzahl von Sätzen (zwischen 2 und 5) die jeweils letzten Wörter dieser Sätze wiedergeben. Dieses Vorgehen ist einer Lesespannenaufgabe (vgl. z.B. Daneman & Carpenter, 1980) nachempfunden. In Studie 3 wurden in der Experimentalgruppe (Multitasking) bei 21 Sätzen fiktive Benachrichtigungen zu drei verschiedenen Themen (Minigolf-WM, Braunbärensichtungen in Sachsen und eine Urmel-Realverfilmung) eingeblendet, die den Benachrichtigungen der Tagesschau-App nachempfunden waren. Die Antwort in der Satzverifikationsaufgabe konnte nur nach Mausklick auf die Benachrichtigung gegeben werden. Weiterhin war den Pbn bekannt, dass der Inhalt dieser Benachrichtigungen später abgefragt wurde. In der Kontrollgruppe (Singletasking) wurden die Benachrichtigungen nach der Satzverifikationsaufgabe nacheinander eingeblendet. Im Anschluss daran erfolgte die Abfrage des Inhalts der Benachrichtigungen.

Weiterhin wurden in allen drei Studien kognitive Fähigkeiten erfasst (exekutive Funktionen, Kurzzeitgedächtnisspanne, fluide Intelligenz), von denen wir annahmen, dass diese Komponenten einer postulierten DSMK darstellen. Neben demografischen Daten wurden außerdem Mediennutzungsverhalten (Nutzungsdauer und mediales Multitasking) und in Studie 3 auch allgemeine Multitasking-Gewohnheiten, allgemeine Stresssymptomatik und Depressivität erhoben.

In Studie 1 kam außerdem unser während der ersten Hälfte der Verbundlaufzeit entwickelte *Test zur Erfassung von Mediennutzungsstrategiewissen* zum Einsatz. Deklarative metakognitive Kompetenzen beinhalten Wissen über kognitive Prozesse und sind direkt abfragbar (vgl. z.B. Nelson & Narens, 1994; Roebers & Feurer, 2016). Bezogen auf digitalen Stress ist damit das Wissen darüber gemeint, wie mit Situationen, die digitalen Stress erzeugen können, kompetent umzugehen ist. Es handelt sich somit um Wissen über Mediennutzungsstrategien (z. B. Benachrichtigungen ausschalten). Um dieses Wissen zu erfassen, haben wir einen Test entwickelt, der sich in der Gestaltung, Methodik und Umsetzung an bereits bestehende Inventare zur Messung deklarativer metakognitiver Kompetenzen (z.B. Würzburger Lesestrategietest [WLST 7-12], Schlagmüller & Schneider, 2007) orientiert. Im Test wurden verschiedene Mediennutzungsszenarien beschrieben und für die jeweilige Situation eine Reihe von möglichen Bewältigungsstrategien vorgegeben. Die Pbn bewerteten die Nützlichkeit jeder Strategie für die jeweilige Situation. Zur Berechnung eines Scores des Mediennutzungsstrategiewissens werden die Bewertungen mit einer Musterlösung verglichen, die aus vorangegangenen Literaturrecherchen und 18 Urteilen von Fachexperten resultiert (vgl. Schlagmüller & Schneider, 2007). Erste Auswertungen basierend auf den Daten der erhobenen erwachsenen Pbn weisen auf eine exzellente Reliabilität aber niedrige Itemschwierigkeit hin. Eine entsprechende Auswertung basierend auf den Daten der erhobenen Jugendlichen steht noch aus. Da bei den Jugendlichen eine größere Leistungsspanne vor allem auch im unteren Leistungsbe- reich erwartet wird, könnte der Test in der vorliegenden Form für diese Altersgruppe gut geeignet sein.

Um *Stresserleben* zu erfassen, wurde in allen drei Studien die Herzfrequenz aufgezeichnet, um daraus die Herzratenvariabilität (Baseline-Messung vs. Messung während der Aufgabe) als Indikator für die Aktivität des PNS abzuleiten. Subjektives Stresserleben wurde mittels einer visuellen Analogskala („Wie gestresst/angestrengt/müde fühlen Sie sich aktuell?“) vor und nach der Aufgabe erhoben. In den Studien 1 und 3 wurden außerdem Speichelproben genommen, um den Gehalt von Cortisol (Aktivität der HPA-Achse) und alpha-Amylase (Aktivität des sympathischen Nervensystems) als biologische Stressindikatoren zu bestimmen. Darüber hinaus haben wir in Stu-

die 3 (in Kooperation mit TP D09) die Pupillengröße während der Aufgabenbearbeitung aufgezeichnet.

In Studie 1 wurden 60 Jugendliche ($M_{\text{Alter}} = 11.44$ Jahre; $SD = 1.44$) und 60 jüngere Erwachsene ($M_{\text{Alter}} = 23.16$ Jahre; $SD = 3.79$) untersucht. In Studie 2 wurden 89 jüngere Erwachsene ($M_{\text{Alter}} = 22.62$ Jahre; $SD = 3.02$) sowie in Studie 3 109 jüngere ($M_{\text{Alter}} = 23.16$ Jahre; $SD = 3.79$) und 121 ältere Erwachsene ($M_{\text{Alter}} = 71.14$ Jahre; $SD = 5.22$) untersucht.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Themenkomplex 1

Eine Hauptachsenanalyse empfahl eine Lösung, bei der 30 Items auf sechs Faktoren luden. Der erste Faktor beinhaltete Items, die Situationen beschreiben, in denen DTM soziale Interaktionen beeinflussen, indem beispielsweise Gesprächspartner*innen während eines persönlichen Treffens wiederholt mit dem Smartphone interagieren (*Invasion sozialer Interaktionen*). Der zweite Faktor kombinierte Items, die typische Cyberbullying-Fälle beschreiben (*Cyberbullying*). Der dritte Faktor beinhaltete, ähnlich wie beim ersten Faktor, Beschreibungen, wie DTM durch ihre gesteigerte Präsenz das alltägliche Leben mitbestimmen (*Invasion des Alltags*). Der vierte Faktor enthielt Items, in denen Stress durch interindividuelle Unterschiede bezogen auf a) Wissen und Fähigkeiten im Umgang mit DTM oder b) Möglichkeiten des Zugang zu DTM entsteht (*sozialer Vergleich*). Der fünfte Faktor umfasste Items, die Bedenken über Datenschutz bei der Interaktion mit DTM ausdrücken und demnach Bedenken über die Offenlegung von (zu viel) privater Information (*Disclosure*). Der sechste Faktor beinhaltete Items, die Stress beschreiben, der durch eine unzuverlässige Funktionsweise von DTM oder Bedienungsfehler entsteht (*Unreliabilität*).

In einem mehrere Schritte umfassenden Prozess erwies sich in der anschließenden konfirmatorischen Faktorenanalyse ein sieben Faktoren umfassendes Modell als am besten auf die Daten passend. Die Analysen sowie inhaltliche Abwägungen legten nahe, den Faktor, der im Rahmen der Hauptachsenanalyse mit dem Stichwort *sozialer Vergleich* beschrieben wurde, durch zwei Faktoren abzubilden. In einem weiteren Schritt wurde dann überprüft, ob sich diese sieben Faktoren durch einen Faktor zweiter Ordnung abbilden lassen. Die Anpassungsgüte des Modells, das diesen Faktor zweiter Ordnung mitberücksichtigte, war allerdings im Vergleich zum Ursprungsmodell verschlechtert. Als besser erwies sich hingegen ein Modell, das zwei Faktoren zweiter Ordnung annahm. Ein Faktor umfasste die Faktoren *Cyberbullying*, *sozialer Vergleich (Kompetenzen)*, *sozialer Vergleich (Zugang zu DTM)* und *Unreliabilität* und lässt sich somit unter dem Stichwort *Bedrohung des Selbst* zusammenfassen. Der zweite Faktor umfasste die Faktoren *Invasion sozialer Interaktionen*, *Invasion des Alltags* und *Disclosure* und lässt sich somit unter dem Stichwort *Einschränkung der Privatsphäre* zusammenfassen. Die Faktoren zweiter Ordnung korrelierten moderat, was bezogen auf den Einsatz dieses Fragebogens sowohl die Bildung eines Gesamtscores als auch eine getrennte Betrachtung der zwei übergeordneten Faktoren rechtfertigen kann. Kennwerte für Itemschwierigkeit, Trennschärfe und Reliabilität rangierten durchweg im mindestens akzeptablen Bereich.

Zusammenhänge mit den weiteren erhobenen, verwandten Konstrukten wiesen außerdem auf eine hohe inhaltliche Validität unseres Fragenbogens hin. Es zeigte sich, dass Personen, die eine hohe Smartphone-Nutzungsdauer aufwiesen und zu Smartphone-Abhängigkeit tendierten, höhere Werte in unserem digitalen Stressfragebogen aufwiesen. Außerdem gingen höhere Werte von digitalem Stress mit einer erhöhten berichteten Stresssymptomatik und einem verringerten Wohlbefinden einher.

Themenkomplex 2

Studie 1. Die Ergebnisse wiesen in beiden Altersgruppen auf ein Störungspotential der Benachrichtigungen hin. Die Pbn der Experimentalgruppe brauchten für die Sätze, bei denen eine Benach-

richtigung erschien, länger als die Pbn in der Kontrollgruppe, die die gleichen Sätze ohne zusätzliche Benachrichtigung gelesen hatten. Allerdings fanden sich keine Hinweise auf Unterschiede zwischen Experimental- und Kontrollgruppe oder Unterschiede zwischen den Altersgruppen hinsichtlich der subjektiven Stressbewertung und der Herzratenvariabilität.

Eine mögliche Erklärung für dieses Befundmuster liefert ein Blick auf den Verlauf der Bearbeitungszeiten der Sätze, bei denen in der Experimentalgruppe Benachrichtigungen erschienen sind. Ein lineares gemischtes Modell zur Vorhersage der Bearbeitungszeit bei den Sätzen, bei denen in der Experimentalgruppe eine Benachrichtigung gezeigt wurde, mit den festen Faktoren Gruppe, Altersgruppe und Position des Satzes im zeitlichen Verlauf des Experiments wies darauf hin, dass sich in beiden Altersgruppen die Experimentalgruppe der Kontrollgruppe in ihren Bearbeitungszeiten angleich.

Insgesamt liefert das Befundmuster keine Hinweise, dass Unterbrechungen durch Benachrichtigungen bei einer einfachen, aber monotonen Aufgabe unter Zeitdruck einen Stressor darstellen. Die Benachrichtigungen lenken zwar ab, allerdings scheinen Jugendliche in einem mit Erwachsenen vergleichbaren Ausmaß den Umgang mit den Benachrichtigungen regulieren zu können, indem sie diese zunehmend weniger beachten. Diese Fähigkeit zur Regulation könnte eine Ressource für den Umgang mit den Benachrichtigungen darstellen, die eine Überforderung und somit Stresserleben verhindert.

Die Erhebung der Jugendlichen konnte erst kurz vor Abgabe dieses Berichts abgeschlossen werden. Dementsprechend steht die Auswertung der Speichelproben für diese Studie noch aus. Da die Ergebnisse dieser Studie nicht den Schluss zulassen, dass Störungen durch Unterbrechungen Stress auslösen oder sich der empfundene Stress in diesem Szenario zwischen Jugendlichen und jungen Erwachsenen unterscheidet, erübrigt sich die Frage nach Kompetenzen, die Unterschiede zwischen Bedingungen oder Altersgruppen hinsichtlich des Stressempfindens erklären könnten. Dennoch können die erhobenen kognitiven Kompetenzen, von denen wir ursprünglich angenommen haben, dass diese eine auf digitalen Stress bezogene Medienkompetenz darstellen, für weitere Auswertungen genutzt werden. Beispielsweise planen wir auszuwerten, ob es bei besseren exekutiven Funktionen oder höherem Mediennutzungsstrategiewissen im Verlauf des Experiments früher gelingt, die Benachrichtigungen zu ignorieren. Sollte dies der Fall sein, wäre dies ein Hinweis darauf, dass diese Fähigkeiten, wie angenommen, wichtig sind, um den Umgang mit potenziellen digitalen Stressoren zu regulieren.

Es ist eine Präsentation dieser Ergebnisse auf der Tagung der Fachgruppe Pädagogische Psychologie der deutschen Gesellschaft für Psychologie geplant und ein Manuskript in Vorbereitung.

Studie 2. Vergleichbar mit Studie 1 weisen die Ergebnisse dieser Studie daraufhin, dass auch in einem Szenario mit erhöhter Anforderung an das Arbeitsgedächtnis durch eine zusätzliche Lesespannenaufgabe, die Aufgabenleistung (Bearbeitungszeit der Sätze in der Satzverifikationsaufgabe, vgl. Studie 1) beeinträchtigt ist, wenn Nachrichten aus sozialen Netzwerken eingeblendet werden. Allerdings liefert auch diese Studie keine Hinweise darauf, dass diese Nachrichten zusätzlich mit einem erhöhten Stresserleben einhergehen.

Aufschlussreiche Ergebnisse liefern Analysen der kombinierten Daten der Studien 1 und 2. Mit den Daten aus Studie 2 ($n = 80$ junge Erwachsene) und den Daten der in Studie 1 erhobenen jungen Erwachsenen ($n = 69$) haben wir analysiert, ob sich sowohl Aufgabenleistung und Stresserleben nicht nur zwischen Experimental- (Nachrichten eingeblendet) und Kontrollgruppe (keine Nachrichten eingeblendet) unterscheiden, sondern auch in Abhängigkeit des Anforderungsniveaus der Satzverifikationsaufgabe (niedrig: keine zusätzliche Lesespannenaufgabe vs. hoch: zusätzliche Lesespannenaufgabe). Hier zeigte sich zunächst eine Beeinträchtigung der Aufgabenleistung durch die Benachrichtigungen, die für beide Anforderungsniveaus vergleichbar war. Sowohl für den subjektiv berichteten Stress als auch für die durch die Herzratenvariabilität indizierte Aktivität des PNS

zeigte sich, dass eine höhere (im Vergleich zur niedrigeren) Anforderung an das Arbeitsgedächtnis mit einem erhöhtem Stressempfinden einherging. Ob zusätzlich zur Aufgabe Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken eingeblendet wurden, war dabei für das Stresserleben unerheblich. Dieses Ergebnis liefert also Hinweise darauf, dass kognitive Anstrengung mit Stress einhergehen kann. Das Szenario mit erhöhter Anforderung an das Arbeitsgedächtnis erforderte von den Pbn, zwei Aufgaben gleichzeitig zu bewältigen (Satzverifikation und Merken der letzten Wörter der Sätze), also Multitasking. Auswertungen, die zeigen sollen, inwieweit die erhobenen kognitiven Fähigkeiten einer angenommenen DSMK die Stressunterschiede zwischen den Anforderungsniveaus erklären kann, stehen noch aus. Insgesamt weisen die Ergebnisse dieser Analysen darauf hin, dass mediales Multitasking, also das gleichzeitige Interagieren mit mehreren Medien oder digitalen Endgeräten ein möglicher Stressor ist. Ein Szenario, indem wir eine *mediale* Multitasking-Anforderung induzieren, haben wir in Studie 3 untersucht.

Studie 3. Für diese Studie haben wir Hypothesen und einen Auswertungsplan präregistriert (Annahme als Stage-1 registered report; Wannagat et al., 2022). Die Erhebung haben wir kurz vor Abgabe dieses Berichts abgeschlossen und die Auswertung der Daten hinsichtlich unserer präregistrierten Hypothesen und die Erstellung des Stage-2-Manuskripts ist in Arbeit. Wir haben angenommen, dass (1) in der Multitasking-Bedingung die Aufgabenleistung niedriger und das Stressempfinden höher ist als in der Singletasking-Bedingung, dass (2) diese Unterschiede zwischen den Bedingungen bei den älteren Erwachsenen größer sind als bei den jüngeren Erwachsenen und (3) dass diese Unterschiede zwischen den Altersgruppen durch Unterschiede hinsichtlich der erhobenen kognitiven Fähigkeiten (Kurzzeitgedächtnisspanne, exekutive Funktionen und fluide Intelligenz) erklärbar sind.

Erste Auswertungen zeigten zunächst, dass die älteren Erwachsenen, wie angenommen, niedrigere kognitive Fähigkeiten aufwiesen als die jüngeren Erwachsenen. Weiterhin fanden sich schlechtere Leistungen in der Multitasking- als in der Singletasking-Bedingung und auch der erwartete größere Leistungsunterschied zwischen den Bedingungen (höhere Multitasking-Kosten) bei den älteren Erwachsenen. Wie erwartet wurde dieser Effekt über die kognitiven Fähigkeiten vermittelt. In Bezug auf die Aktivität des SNS (sAA-Gehalt) fanden sich zwar keine Hinweise auf Unterschiede in Abhängigkeit der Bedingung (Single- vs. Multitasking), aber Unterschiede zwischen den Altersgruppen: Für ältere Erwachsene scheint das Arbeiten am Computer grundsätzlich stressiger zu sein als für jüngere Erwachsene. Dieser Altersgruppenunterschied ist allerdings weniger durch Unterschiede hinsichtlich kognitiver Fähigkeiten, sondern, wie eine explorative Analyse zeigt, durch Unterschiede hinsichtlich der Mediennutzungsgewohnheiten im Alltag (Mediennutzungsdauer und mediales Multitasking) erklärbar. Diese biologische Reaktion spiegelt sich allerdings nicht im subjektiv berichteten Stress wider. Hier zeigten sich weder Effekte der Altersgruppe noch der Bedingung. Entsprechende Auswertungen für den Speichelcortisolgehalt (Reaktion der HPA-Achse) und die Herzratenvariabilität (PNS-Aktivität) stehen noch aus.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Thematisch war das TP gut in die Verbundthematik integriert. Studie 3 des Themenkomplex 2 ist das Ergebnis einer Kooperation mit TP B04 und D09. Inhaltlich stellt diese Studie eine nahtlose Ergänzung der weiteren realisierten Vorhaben von TP B04 und unseres TP dar. Beide Projekte hatten sich neben dieser Studie bereits mit Stress im Zusammenhang mit Multitasking-Anforderungen und kognitiver Anstrengung befasst, so dass die Erfahrungen aus diesen Vorarbeiten in die Planung und Umsetzung einfließen konnten. Durch ein gezieltes Bündeln unserer Kompetenzen war es möglich, dieses sehr umfangreiche Projekt schnell und reibungslos auf den jetzigen, sehr fortgeschrittenen Stand zu bringen. Indem die Datenerhebung (230 Personen mit je drei Stunden Testdauer) an zwei Standorten parallel durchgeführt wurde, konnte diese innerhalb eines überschaubaren Zeitraums abgeschlossen werden. TP D09 stellte die Hardware (Polar Herzfrequenzsensoren) und eine Softwarelösung zur Aufzeichnung der Herzfrequenz zur Verfügung, die die parallele Erhebung möglich machte und die zudem auch leicht zu bedienen war. Zu den Hauptfra-

gestellungen dieser Studie ist ein Manuskript als Stage-1-registered report akzeptiert (Wannagat et al., 2022). Das entsprechende Stage-2-Manuskript kann zeitnah eingereicht werden. Weiterhin werden in dieser Studie Personen über 65 Jahren untersucht. Auch wenn die Datenauswertung noch nicht so weit fortgeschritten ist, dass die Ergebnisse in den Bericht von Q3 (Diversity; insb. Variable Alter unter Lebensspannenperspektive) einfließen konnten, werden die Erkenntnisse dieses Projekts zu einem breiteren Verständnis von digitalem Stress beitragen. Gleiches gilt für die Ergebnisse aus unserer Studie 1 (Themenkomplex 2), in der wir gezeigt haben, dass Jugendliche ihren Umgang mit Benachrichtigungen aus sozialen Medien angemessen regulieren könnten.

Die in Studie 3 erhobenen Daten liefern über die präregistrierten Hypothesen hinaus sehr viel Material zur Untersuchung von explorativen Fragestellungen. Das betrifft einerseits eine nähere Betrachtung der erhobenen Multitasking-Leistungen und vor allem auch die Berücksichtigung der Pupillengröße, die in Zusammenarbeit mit TP D09 erhoben wurde. Entsprechend streben wir eine über die Verbundlaufzeit hinausgehende Zusammenarbeit an.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiterinnen

Tamara Martin (Projektmitarbeiterin 8/19 – 3/23): Die Abgabe der Dissertation (Monographie) mit dem Titel „Digitaler Stress bei Erwachsenen - empirische Studien zur Struktur des digitalen Stresses und dessen Beziehung zu kognitiven Fähigkeiten“ ist für Ende des Jahres 2023 geplant. Schwerpunkte der Arbeit sind die Ergebnisse des Themenkomplexes 1.

Dr. Wienke Wannagat (Projektmitarbeiterin 4/23 – 7/23): Der Abschluss der kumulativen Habilitation mit dem Titel „Aspekte der Nutzung (digitaler) Medien aus entwicklungspsychologischer Perspektive“ ist im Laufe des Jahres 2023 geplant. Die mit dem Mentoratsgremium vereinbarten Leistungen (Publikationen, Konferenzvorträge, Lehre und hochschuldidaktische Weiterbildung) sind erbracht.

2.7. Weitere Kooperationen

Bayerisches Staatsministerium für Digitales: Bewilligung von Mitteln für das wissenschaftliche Begleitprojekt „Schule von morgen – Konzeption für eine zukunftsorientierte und moderne Bildung im Landkreis Aschaffenburg: Der 1:1 Einsatz von iPads in unterschiedlichen Schularten“ (Laufzeit 3 Jahre seit 2022; 602.230 Euro) (Prof. Dr. Gerhild Nieding). Im Rahmen des Projekts wird der Einfluss der online erfassten iPad-Nutzung von Kindern und Jugendlichen in Schulen auf digitalen Stress (eigener Fragebogen zur Erfassung von digitalem Stress bei Jugendlichen) im Zusammenhang mit u.a. Motivation, Medienkompetenz und akademischen Variablen untersucht.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

(1) Mittel für das vom Bayerischen Staatsministerium für Digitales geförderte Begleitprojekt „Schule von morgen – Konzeption für eine zukunftsorientierte und moderne Bildung im Landkreis Aschaffenburg: Der 1:1 Einsatz von iPads in unterschiedlichen Schularten“ (Laufzeit 3 Jahre seit 2022; 602.230 Euro) (Prof. Dr. Gerhild Nieding).

(2) Mittel für das DFG-Projekt, *Training medialer Zeichenkompetenz im Kindergartenalter* (2019-2023; 263.958 Euro) (Prof. Dr. Gerhild Nieding).

2.9. Ausblick

Die Ergebnisse der Verbundarbeit bereichern die in 2.8. genannten weiteren eigenen Drittmittelprojekte. So wird im Projekt „Schule von morgen“ der Fragebogen zur Erfassung von digitalem Stress bei Jugendlichen eingesetzt und weiterentwickelt und die Entwicklung von digitalem Stress im Zusammenhang mit Mediennutzung sowie weiteren Variablen wie Medienkompetenz und akademischen Variablen untersucht. Ein DFG-Antrag der beiden Projektleiterinnen zur Entwicklung der kognitiven Verarbeitung medialer Texte befindet sich in der Einreichungsphase.

Insbesondere für Wienke Wannagat hat die Arbeit im Verbund, fast direkt an den Abschluss der Promotion anschließend, entscheidend zur Entwicklung des Forschungsprofils beigetragen. Es

sind weitere Anschlussprojekte in Planung, in denen für die Untersuchung des Wissenserwerb mit Medien (ein Teilaspekt der Habilitation) verstärkt auch die physiologischen Reaktionen auf kognitive Anforderungen einfließen sollen.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Bäuerlein, K., Lenhard, W., Schneider, W. (2012). Lesen 8-9: Lesetestbatterie für die Klassenstufen 8–9. Hogrefe
- Daneman, M., & Carpenter, P. A. (1980). Individual differences in working memory and reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19(4), 450–466.
- Gupta, A., Li, H. & Sharda, R. (2013). Should I send this message? Understanding the impact of interruptions, social hierarchy and perceived task complexity on user performance and perceived workload. *Decision Support Systems*, 55(1), 135–145.
- Hall, J. A., Steele, R. G., Christofferson, J. L. & Mihailova, T. (2021). Development and initial evaluation of a multidimensional digital stress scale. *Psychological Assessment*, 33(3), 230–242.
- Himi, S. A., Bühner, M., Schwaighofer, M., Klapetek, A., & Hilbert, S. (2019). Multitasking behavior and its related constructs: Executive functions, working memory capacity, relational integration, and divided attention. *Cognition*, 189, 275–298.
- Klein, E. M., Brähler, E., Dreier, M., Reinecke, L., Müller, K. W., Schmutzer, G., Wölfling, K., & Beutel, M. E. (2016). The German version of the Perceived Stress Scale—psychometric characteristics in a representative German community sample. *BMC Psychiatry*, 16, 1–10.
- Kononova, A., Joshi, P., & Cotten, S. (2019). Contrary to myth, older adults multitask with media and technologies, but studying their multitasking behaviors can be challenging. *Innovation in Aging*, 3(4), igz029.
- Lang, G., & Bachinger, A. (2017). Validation of the German Warwick-Edinburgh mental well-being scale (WEMWBS) in a community-based sample of adults in Austria: a bi-factor modelling approach. *Journal of Public Health*, 25, 135–146.
- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. Springer.
- Lüdtke, J., Froehlich, E., Jacobs, A. M., & Hutzler, F. (2019). The SLS-Berlin: validation of a German computer-based screening test to measure reading proficiency in early and late adulthood. *Frontiers in Psychology*, 1682.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe, & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1–25). MIT Press.
- Roebers, C. M. & Feurer, E. (2016). Linking Executive Functions and Procedural Metacognition. *Child Development Perspectives*, 10(1), 39–44.
- Salthouse, T. A. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging*, 34(1), 17–22.
- Schlagmüller, M., Visé, M. & Schneider, W. (2001). Zur Erfassung des Gedächtniswissens bei Grundschulkindern: Konstruktionsprinzipien und empirische Bewährung der Würzburger Testbatterie zum deklarativen Metagedächtnis. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 33(2), 91–102.

Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S. & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The Impact of Technostress on Role Stress and Productivity. *Journal of Management Information Systems*, 24(1), 301–328.

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

Wannagat, W., Martin, T., Nieding, G., Rohleder, N., & Becker, L. (registered report, stage 1 in principle acceptance). Media multitasking in younger and older adults: Associations with cognitive abilities and biological stress responses. *Media Psychology*. <https://doi.org/10.17605/OSF.IO/7QNJ3>

Im Moment ist das Stage-2-Manuskript in Vorbereitung (Datenauswertung und Verfassen des Ergebnisberichts und der Diskussion).

Weiterhin sind auf Basis der während der Projektlaufzeit erhobenen Daten Manuskripte zu den folgenden Fragestellungen in Vorbereitung oder in Planung:

- Ein Manuskript, das die Fragebogenentwicklung und Validierung beschreibt (Daten der erwachsenen Probanden)
- Ggf. ein Manuskript, das die faktorielle Struktur von digitalem Stress bei Erwachsenen mit der bei Jugendlichen abgleicht (Analyse der Daten steht noch aus)
- Ein Manuskript basierend auf den Auswertungen des zeitlichen Verlaufs der Bearbeitungszeiten der Satzverifikationsaufgabe im Szenario *Störungen durch Unterbrechungen* (Studie 1, Themenkomplex 2)
- Ein Manuskript, das das Stresserleben zwischen den Szenarios mit niedriger und hoher Arbeitsgedächtnisanforderung vergleicht (Studie 1 und 2, Themenkomplex 2)
- Ein Manuskript, das Zusammenhänge zwischen der Lesezeit der Nachrichten und der Leistung in der Abfrage der Inhalte in Abhängigkeit der Bedingung, Altersgruppe und kognitiven Fähigkeiten beschreibt (Studie 3, Themenkomplex 3 in Zusammenarbeit mit B04)

Durch die Erhebung einer Reihe etablierter Stressindikatoren sollen die in Studie 3 erhobenen Daten perspektivisch auch genutzt werden, um die Pupillengröße als Indikator für Stress durch kognitive Anforderungen zu validieren. Dies ist in Kooperation mit D09 und B04 angedacht.

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Scholze, T., Wannagat, W., & Nieding, G. (2021, March). Executive functions as predictors of digital stress [Short talk]. TeaP21, Ulm, Germany.

Scholze, T., Wannagat, W., & Nieding, G. (2021, September). Facetten von digitalem Stress im Alltag Studierender [Paper presentation]. PAEPSY 2021, Heidelberg, Germany.

Geplant:

Wannagat, W., Martin, T., & Nieding, G. (2023, September). Unterbrechungen durch Benachrichtigungen aus sozialen Netzwerken: Regulation des Umgangs und Effekte auf Aufgabenleistungen und Stressempfinden. 19. Fachgruppentagung Pädagogische Psychologie (PAEPS) der Deutschen Gesellschaft für Psychologie (DGPs).

C07 – Ansteckungspotenziale von digitalem Stress und Einfluss auf die Nutzung digitaler Technologien

Prof. Dr. Tim Weitzel (Projektleitung)

Prof. Dr. Christian Maier* (Co-Projektleitung)

Lea Reis, M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin)

Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Fakultät für Wirtschaftsinformatik und Angewandte Informatik

* seit 01.03.2023 auch: Professur für informationelle Privatheit in der digitalen Wirtschaft, Ludwig-Maximilians-Universität München

1. Abstract

Digitaler Stress, oder auch Technostress, führt bei Mitarbeitenden zu Burnout und ruft bei Unternehmen Schäden in Millionenhöhe hervor. Technostress wird von so genannten Technostressoren, insbesondere von technologischen Charakteristika (z. B. komplexe Bedienung), ausgelöst. Dies ist in der Forschung wohletabliert. Wir gehen Indikationen aus der Praxis nach, welche zeigen, dass sich Stress durch Kommunikation oder durch Wahrnehmungen von Emotionen zwischen Menschen überträgt. In diesem Projekt wird untersucht, inwiefern dies für den Kontext Technostress zutrifft. Die Leitfrage des Projekts lautet also: **Ist Technostress ansteckend und wie lässt sich dies vermeiden bzw. unter (welchen) Umständen sogar nutzen?**

Ziel des Projekts ist es daher zu verstehen, ob Technostress ansteckend ist, wie er übertragen wird und welche möglicherweise wirksamen Interventionen existieren. Hierfür nutzen wir ein Multi-Methoden-Projekt mit drei Arbeitspaketen (AP).

In einer ersten Studie (AP1; Haupt-Methode: Szenario-Analyse und Sorting) wurde geprüft, welche Emotionen im Kontext von digitalem Stress übertragen werden. Dazu wurde untersucht, welche stressbezogenen Emotionen relevant sind. Basierend auf Pinsonneault und Beaudry (2005; 2010) wurde untersucht, inwiefern Stress bei einer Person eine bestimmte Emotion bei einer anderen Person hervorruft. Die empirische Überprüfung verschiedener Szenarien zeigt, dass Individuen überwiegend mit Frustration auf Technostressoren reagieren, sodass wir schlussfolgern, dass dies die am meisten verbundene und spezifische Emotion zu Technostress sowie zu jedem

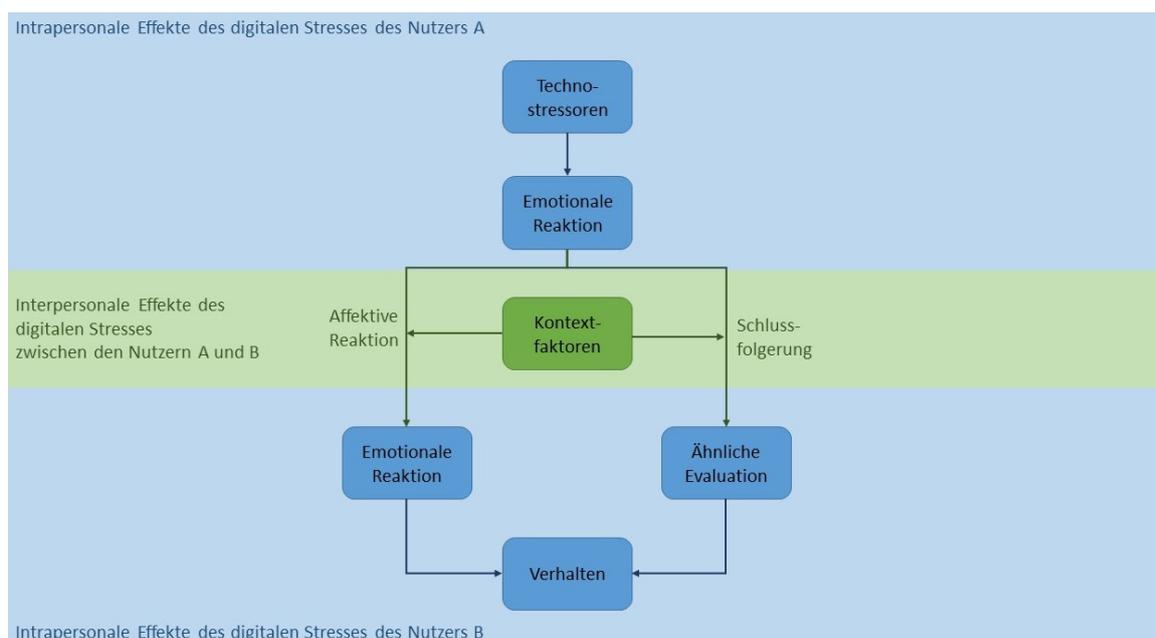


Abbildung 14 Theoretisches Modell (Christian Maier)

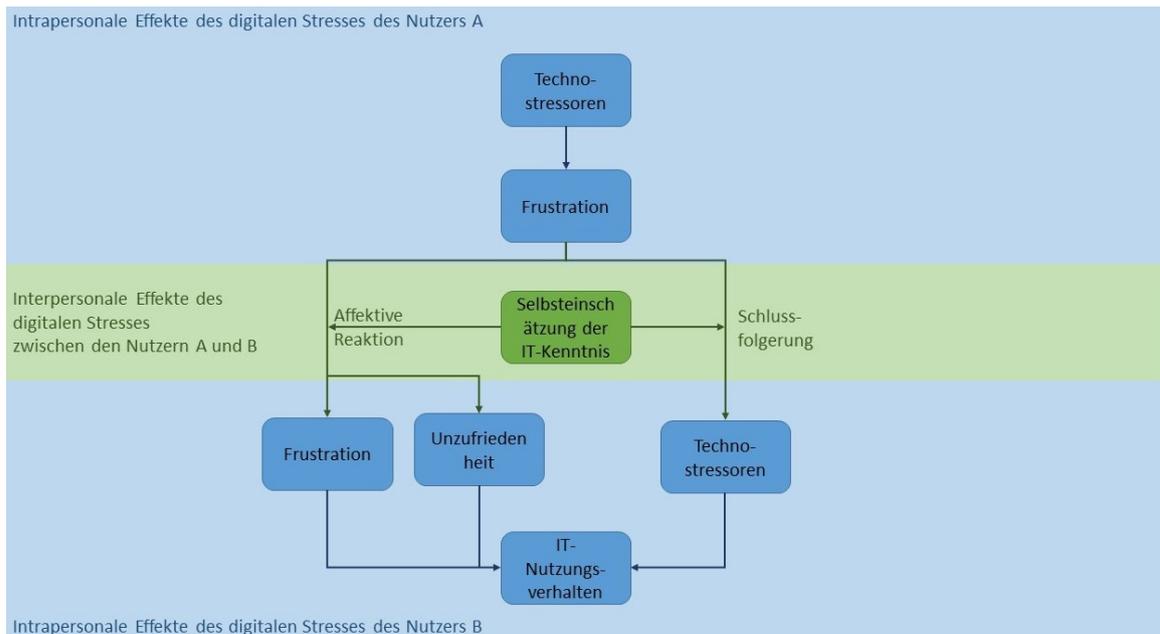


Abbildung 15 Forschungsmodell (Christian Maier)

der betrachteten fünf Technostressoren ist. Basierend auf diesen Ergebnissen und der EASI-Theorie (Emotion als soziale Information) (van Kleef et al., 2012) wurde ein theoretisches Modell (Abbildung 14) sowie ein spezifisches Forschungsmodell entwickelt (Abbildung 15).

In einer zweiten Studie (AP2; Haupt-Methode: Quantitative Erhebung mit dyadischen Daten) wurde das hierzu entwickelte Forschungsmodell (Abbildung 15) zu intersubjektiver Stressübertragung konfirmatorisch überprüft. Die Ergebnisse der quantitativen Studie mit 157 Dyaden zeigen, dass es einen Übertragungseffekt von digitalem Stress zwischen Individuen gibt, in dem sich die durch digitale Stressoren hervorgerufene Frustration einer Person negativ auf die Emotionen und das Stressempfinden einer zweiten Person auswirkt. Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse, dass eine geringe Selbsteinschätzung der eigenen technologischen Fähigkeiten die Wahrscheinlichkeit erhöht, sich mit der Technologie-Frustration eines anderen anzustecken und eigene negative Gefühle zu entwickeln.

In einer dritten Studie (AP3, Haupt-Methode: Interviews) wurden auf dieser Grundlage dann mögliche Interventionen (z.B. die Schaffung von Kommunikationsmöglichkeiten am Arbeitsplatz und klarere Kommunikation von Erwartungen) abgeleitet und evaluiert sowie die gewonnenen Ergebnisse auch auf andere Kontexte und Unternehmen übertragen. Dazu haben wir uns insbesondere auch mit dem in der Zwischenevaluierung angeregten dyadischen Coping auseinandergesetzt. Ergebnisse hierbei belegen, dass Individuen, die gemeinsam in einer Stresssituation sind, sich gegenseitig unterstützen und dabei oft abwechselnd in die Rolle des Unterstützungsgebers und -nehmers rücken.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

Die im Antrag beschriebenen Arbeitspakete wurden **vollumfänglich erfüllt** und erweitern das theoretische Verständnis von intrapersonalem digitalem Stress um eine interpersonale Dimension.

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

In den letzten Jahren haben sich zahlreiche Arbeiten mit Technostress, also dem Stress durch die Nutzung digitaler Technologien, beschäftigt (siehe Fischer and Riedl (2017) für eine Übersicht). Basierend auf dem Transaktionalen Stressmodell (Lazarus/Folkman 1988) ist Stress, d.h. in unserem Kontext Technostress, als Prozess zu verstehen, in dem herausfordernde Stimuli, genannt Techno-Stressoren, in eine emotionale, kognitive oder verhaltensbezogene Reaktion, genannt

Techno-Strain, umgesetzt werden (Tarafdar et al., 2010). Bisher wurde dabei eine intrapersonale Perspektive gewählt, die die Gründe für, Reaktionen auf und Auswirkungen des individuellen Stresserlebens einer Person in den Vordergrund stellt. Diese Perspektive limitiert das Verständnis davon, wie Technostress entsteht, da es Ursachen, die außerhalb der eigenen Person liegen, etwa die Emotionen oder Probleme anderer, außen vorlässt. Diese neue interpersonale Perspektive ist jedoch wichtig, da Individuen nicht in sozial isolierten Kontexten agieren, sondern vielmehr als Teil einer Gemeinschaft, wie zum Beispiel in der Familie oder am Arbeitsplatz. Um die interpersonalen Gründe für eine mögliche Übertragung von Technostress zu untersuchen, gründen wir uns auf frühere Forschungsarbeiten, die zeigen, dass Emotionen zwischen Individuen übertragbar sind (van Kleef et al., 2012). Diese Erkenntnis bildet die Ausgangssituation, von der aus wir theorisieren, dass durch Technostress hervorgerufene negative Emotionen einer Person auf das Stressempfinden und die Emotionen einer zweiten Person einwirken können und Technostress somit ansteckend machen.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Burnout als Konsequenz von Technostress kostet Unternehmen Millionenbeträge. Die Auslöser für Technostress sind vielfältig, und Vorarbeiten zeigen, dass Stress, neben technologischen Charakteristika, auch durch Kommunikation oder sogar durch die Wahrnehmung von Gesten und Emotionen ausgelöst wird und sich auch zwischen Menschen überträgt. Das Ziel des Projekts ist es daher zu verstehen, ob Technostress ansteckend ist, wie er übertragen wird und was dies für mögliche wirksame Interventionen bedeutet.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

In unserem Projekt verfolgen wir einen Multi-Methoden-Ansatz, der aus drei wesentlichen Arbeitspaketen (AP) und darin enthaltenen Studien besteht (Abbildung 16).

AP1 besteht im Wesentlichen aus einer quantitativen Szenarioanalyse. Unter Einbezug der einschlägigen Technostressliteratur (D'Arcy et al., 2014; Ragu-Nathan et al., 2008; Tarafdar et al., 2010), der fünf dort genannten Technostressoren im Arbeitskontext techno-overload, techno-invasion, techno-complexity, techno-uncertainty und techno-insecurity als Stimuli für eine Stressreaktion (Ragu-Nathan et al., 2008) sowie der Literatur zur Übertragung von Emotionen (van Kleef et al., 2012) haben wir fünf Szenarien entwickelt, die jeweils identifizieren, welche Emotionen durch die Konfrontation mit einem der genannten Stimuli auftreten. Im Einklang mit der Literatur (Ayyagari et al., 2011; Beaudry & Pinsonneault, 2010), die Technostress als Bedrohung klassifiziert, haben wir uns hier auf eine Liste sechs negativer Emotionen konzentriert: Wut, Unzufriedenheit, Frustration, Langeweile, Furcht und Angst. Die Trennung der Szenarien nach Technostressoren soll es ermöglichen, Unterschiede in der emotionalen Reaktion auszumachen. Zusätzlich wurde ein sechstes Szenario erstellt, welches die Übertragbarkeit der sechs Emotionen auf andere Kollegen in sechs Unterszenarien (für jede Emotion eines) abprüft. Die Teilnehmer*innen wurden über Anzeigen auf unserem virtuellen Campus, auf Plakatwänden in unserem Gebäude der Universität und in verschiedenen Vorlesungen rekrutiert. 110 Personen nahmen an der szenariobasierten Studie teil (42 Frauen und 68 Männer). Ihr Durchschnittsalter betrug 27,33 Jahre (SD = 8,39) und jede*r Teilnehmer*in verfügte über Berufserfahrung (M = 3,96, SD = 4,07), sodass sie sich die beschriebenen Situationen vorstellen konnten. Jede*r Teilnehmer*in erhielt alle fünf Szenarien zur Identifikation von Technostress-bedingten Emotionen und ein Unterszenario, das sich auf die Ansteckungsgefahr bezog. Die Zuordnung zum Unterszenario in Szenario sechs erfolgte zufällig.

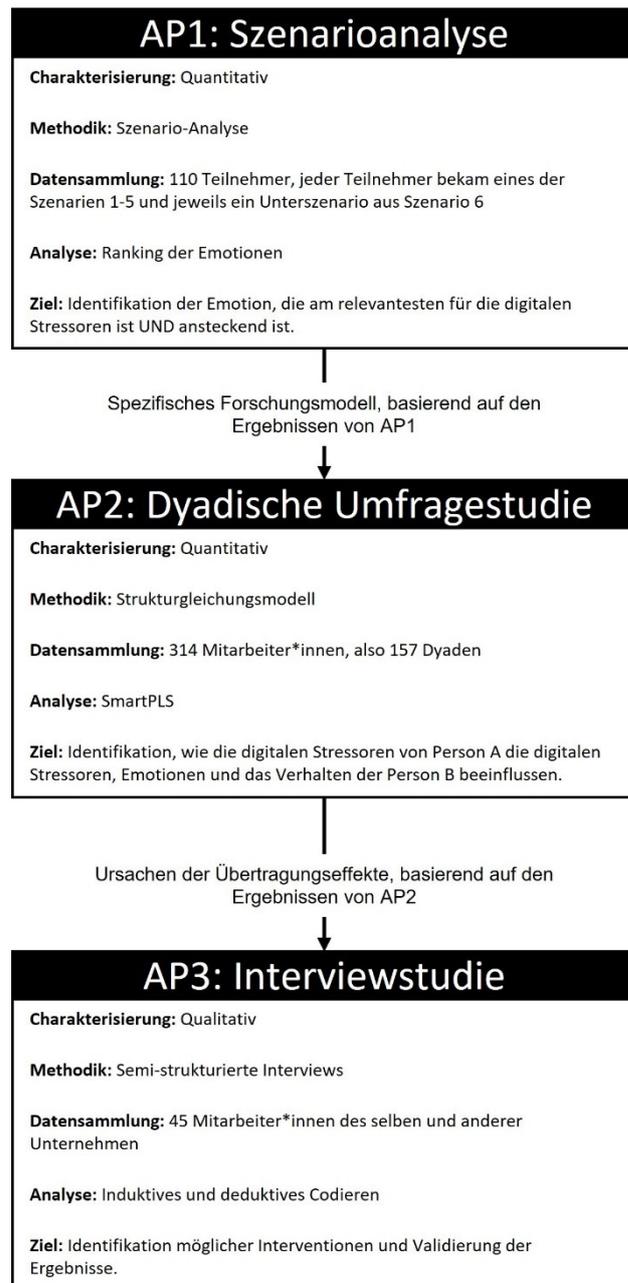


Abbildung 16 Forschungsansatz (Christian Maier)

AP2 besteht aus der Dyadischen Umfragestudie, die das erstellte Forschungsmodell konfirmatorisch abprüft. Unsere Stichprobenstrategie zielte darauf ab, Paare von Personen zu bilden, die zusammenarbeiten, und dyadische Daten zu sammeln. Dies ist notwendig, um zwischenmenschliche Effekte zwischen Mitarbeitenden (MAs) zu verstehen. Wir stellten sicher, das Arbeitsumfeld aller befragten MAs relativ stabil zu halten, was unter anderem bedeutet, dass die Personen ähnliche DTM verwenden. Dies ist unter anderem notwendig, da wir wissen, dass interpersonelle Effekte sowohl durch soziale Interaktionen als auch durch virtuelle Diskussionen, z.B. in sozialen Unternehmensnetzwerken, entstehen können (Kramer et al., 2014). Daher haben wir die dyadischen Daten innerhalb einer spezifischen Organisation erhoben. Bei der Organisation handelt es sich um ein mittelgroßes Industrieunternehmen mit Hauptsitz in Bayern und rund 4.000 MAs an mehreren Standorten. Die MAs in diesem Unternehmen nutzen Standard-DTM-Anwendungen für Textverarbeitung, E-Mail, Tabellenkalkulation und Präsentation. Das Unternehmen verwendet auch eine Enterprise Resource Planning- und Business Intelligence-Software, die von den MAs genutzt wurde. Die Mehrheit der Manager*innen und MAs haben auch Firmen-Smartphones oder Tablets.

Zur Durchführung der Studie haben wir einen zweistufigen Ansatz verfolgt. Wir hatten die Unterstützung des Top-Managements, das unsere Umfrage per E-Mail an die MAs verbreitete. Die Teilnahme war freiwillig und pseudonymisiert. Da wir die MAs zuordnen mussten, wurden die Teilnehmer*innen gebeten, ihre E-Mail-Adresse anzugeben. Diese E-Mail-Adresse, die ein eindeutiger Identifikator im Unternehmen ist, wurde zunächst mit Hilfe einer Hash-Funktion in eine eindeutige Nummer übertragen. Neben der Erfassung der notwendigen Messgrößen wie Technostressoren, Emotionen, Verhaltensweisen und individuellen Merkmalen baten wir die Teilnehmer*innen auch um die Angabe des Mitarbeiters oder der Mitarbeiterin, mit dem sie am engsten zusammenarbeitet. Dafür sollten sie die E-Mail-Adresse des Kollegen oder der Kollegin nennen, die wiederum mit Hilfe der Hash-Funktion in eine eindeutige Nummer übertragen wurde. Insgesamt haben 527 Teilnehmer (Rücklaufquote: über 25 Prozent) an unserer Umfrage teilgenommen. Die finale Datenstichprobe enthielt 157 dyadische Datensätze.

In Anlehnung an die Ergebnisse der Zwischenevaluierung sind wir derzeit dabei, außerhalb des im Antrag versprochenen Arbeitspakets, noch weitere dyadische Daten zu sammeln, um genaueren Aufschluss über weitere Moderatoren für eine Ansteckung zu bekommen. Dies wird sich aber noch bis Q4 2023 hinziehen, da die Akquise der Teilnehmer und Daten sehr aufwendig ist.

Im dritten Arbeitspaket (AP3) haben wir uns vermehrt mit Interventionen beschäftigt. Dazu haben wir mehrere Interviewstudien durchgeführt, die sowohl betriebliche Interventionen als auch Interventionen im privaten Umfeld zusammentragen. In der ersten Studie haben wir semi-strukturierte Interviews mit drei verschiedenen Organisationen geführt, die sich derzeit mit Technostress und dessen Bekämpfung auseinandersetzen. In einem ersten Schritt haben wir die Rolle des Technostresses in den täglichen Routinen erfragt, dann welche Interventionen die Organisationen den Arbeitnehmenden bisher anbieten, um mit Technostress umzugehen. In einem zweiten Schritt haben wir die gesammelten Interventionen dann von den Arbeitnehmenden evaluieren lassen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit gegen Technostress. In der zweiten Studie haben wir in den Semi-strukturierten Interviews gezielt nach der Ansteckung von Stress gefragt und der Möglichkeit, dieser entgegenzuwirken. Zur Validierung der Ergebnisse haben wir uns an TP A02 gewendet, die diese Fragen in die Panelstudie mit aufgenommen haben. Dies war insbesondere wertvoll, da sich das Panel vermehrt und intensiv mit digitalem Stress beschäftigt und so eine bewusstere Perspektive beisteuern kann. In einer dritten Studie haben wir uns, wie im Zwischenbericht gewünscht, mit der gemeinsamen Stressbewältigung, dem dyadischen Coping, auseinandergesetzt. Die Interviews legen dabei die Grundlage des Verständnisses, wie dyadisches Coping funktioniert und welche Stressoren es angreift. Eine weitere quantitative Studie (über den Verbund hinaus) ist geplant.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Die im Antrag versprochenen Arbeitspakete wurden erfüllt. Wir verwenden den Rest der Verbundlaufzeit auf die Veröffentlichung unserer Ergebnisse und das Vorantreiben der Begutachtungsprozesse der Publikationen. Innerhalb unseres Projektes haben wir uns vor allem auch mit der Frage beschäftigt, ob Technostress ansteckend sein kann. Basierend auf den Ergebnissen der Szenarien 1 bis 5 sehen wir, dass Individuen überwiegend mit Frustration auf Technostressoren reagieren, sodass wir schlussfolgern, dass dies die am meisten verwandte und spezifische Emotion zu Technostress sowie zu jedem der fünf Technostressoren ist. Die dyadische Studie zeigt außerdem: JA! Technostress kann in der Tat ansteckend sein, z.B. im engen beruflichen oder privaten Umfeld. Die Ansteckung kann durch Aufnehmen der Emotionen (emotionale Ansteckung) und Probleme (kognitive Ansteckung) anderer erfolgen. Die Publikation zu unserem Kernthema ist derzeit unter Begutachtung.

Basierend auf den Ergebnissen der dyadischen Studie und mit Unterstützung des Teilprojekts A02 und deren Panelstudie (siehe unter TP A02) konnten wir darüber hinaus zeigen, dass man einer emotionalen Ansteckung kaum etwas entgegensetzen kann, da sie automatisch passiert, wenn man seinem engeren sozialen Umfeld mit Empathie und Sympathie begegnet. Häufig kann nur das bewusste Distanzieren von der eigenen emotionalen Reaktion auf andere dem durch Ansteckung entstandenen Technostress entgegenwirken. Bei einer kognitiven Ansteckung kann es helfen, sich ein gestärktes Selbstvertrauen in die eigenen IT-Fähigkeiten anzueignen und sich bewusst zu machen, dass man selbst der Situation gewachsen ist und den Problemen Anderer nicht hilflos ausgeliefert ist.

| AP1: Theorieentwicklung und Szenarioanalyse (06/2019-12/2020) | AP2: Dyadische Umfrage (01/2021-08/2022) | AP3: Interventionen, Veröffentlichungen und Transfer (09/2022-12/2023) |
|--|---|---|
| Ziel | Ziel | Ziel |
| Identifikation der Emotion, die am relevantesten für die digitalen Stressoren ist UND ansteckend ist. | Identifikation, wie die digitalen Stressoren von Person A die digitalen Stressoren, Emotionen und das Verhalten der Person B beeinflussen | Identifikation möglicher Interventionen und Validierung der Ergebnisse. |
| Umfang | Umfang | Umfang |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>1a Theorieentwicklung: Forschungsmodell</p> <p>1.1 Analyse bestehender Theorien und Ansätze zu digitalem Stress ✓</p> <p>1.2 Analyse bestehender Technostress- sowie Stress-Literatur ✓</p> <p>1.3 Analyse bestehender Literatur im Kontext individueller Differenzen ✓</p> <p>1b Entwicklung und Test der Szenario-Analysen</p> <p>1.4 Entwicklung der Szenarien ✓</p> <p>1.5 Pre-Tests der Szenarien und initiale Auswertung ✓</p> <p>1.6 Auswertung Ergebnisse ✓</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>2 Dyadische Umfragesstudie</p> <p>2.1 Identifikation eines Unternehmens zur Teilnahme an der Studie ✓</p> <p>2.2 Identifikation bestehender Items ✓</p> <p>2.3 Entwicklung neuer Messmodelle ✓</p> <p>2.4 Pre-Test und initiale Auswertung ✓</p> <p>2.5 Auswertung einer quantitativen Untersuchung ✓</p> <p>2.6 Prüfung der Ergebnisse in Praxis (Applicability Check in diversen Unternehmen) ✓</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div> | <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div> <p>3a Interventionen und andere Kontexte</p> <p>3.1 Entwicklung und Evaluierung von Interventionen ✓</p> <p>3.2 Übertragung der Ergebnisse auf andere Kontexte ✓</p> <p>3b Veröffentlichung und Transfer der Ergebnisse</p> <p>3.3 Veröffentlichung, Präsentation und Transfer der Ergebnisse ✓</p> </div> <div style="text-align: right;">  </div> </div> |
| Zeit | Zeit | Zeit |
| Pünktlich abgeschlossen | Pünktlich abgeschlossen | Im Plan, letzte Publikationen laufen |
| Budget | Budget | Budget |
| Im Plan | Im Plan | Im Plan |

Abbildung 17 Zielerreichung des Projektes C07 (Lea Reis)

Darüber hinaus, haben wir innerhalb des Forschungsverbunds zahlreiche Ergebnisse erarbeitet zu den Fragen: „Was ist Technostress?“, „Was sind Ursachen und Folgen?“ und „Was können wir dagegen tun?“ (siehe Teil A).

Unsere Forschung im Bereich Technostress zeigt, dass Technostress auch positive Auswirkungen haben kann, wenn das jeweilige Individuum ihn als „Challenge“, also als Herausforderung und Möglichkeit zu wachsen begreift. Insbesondere im Bereich IT-Nutzung konnten wir zeigen, dass erst die Herausforderung dazu führt, dass Individuen IT innovativ nutzen und über ihre üblichen Routinen hinauswachsen (Maier, Laumer, Tarafdar, et al., 2021). Außerdem konnten wir zeigen, dass verschiedene Persönlichkeitsprofile verschieden anfällig für Technostress machen (Pflügner, Maier, et al., 2020) und dass Mindfulness eine effektive Strategie für den Umgang mit Technostress ist (Pflügner, Maier, & Weitzel, 2021). Zusätzlich beweisen wir in unserer Arbeit, dass das Zusammenspiel von Technostressoren Technostress auslöst, weniger die Wirkung einzelner Stressoren. Zu diesem Thema konnten wir dank der Open-Access-Mittel des Verbunds ein A+-Papier für jedermann zugänglich veröffentlichen (Pflügner et al., forthcoming).

Zur Frage, was man gegen Technostress tun kann, zeigen unsere Ergebnisse, dass Technostressintervention eines multidimensionalen Ansatzes bedarf, der sowohl technologische, soziale, als auch kulturelle Maßnahmen umfasst. Die Effektivität dieser Maßnahmen für die Mitarbeitenden ist jedoch subjektiv. Beispielsweise kann es zu Übertragungseffekten kommen, sodass die Intervention eines Technostressors die Belastung durch einen anderen begünstigt oder verstärkt.

Zusätzlich kamen wir zu der Erkenntnis, dass gerade auch IT-Mitarbeiter durch die zunehmende Verantwortung, die sie für die Geschicke des Unternehmens und auch die digitale Gesundheit der Mitarbeitenden, die mit IT im Unternehmen arbeiten müssen, haben, stark belastet sind. Wir empfehlen Unternehmen, die geeignete Maßnahmen ergreifen wollen, nicht unbedingt eine „Quick-Win“-Strategie aus einzelnen Maßnahmen zu verfolgen, sondern bewusst auf Maßnahmenkombinationen zu setzen. Dies umfasst insbesondere auch soziale und kulturelle Maßnahmen. Denn auch wenn nicht alle Maßnahmen für jeden und jede greifen, so wertschätzen die Mitarbeitenden doch den Einsatz des Unternehmens für ihre Gesundheit und Wohlbefinden (Pflügner, Reis, et al., 2020; Valta et al., 2021; Reis et al., forthcoming). Als weiteren Untersuchungsgegenstand haben wir uns angeschaut, wie Individuen durch dyadisches Coping gemeinsam mit Stress umgehen können und dazu einen ersten Research-in-Progress veröffentlicht (Pflügner, Christian Maier, & Tim Weitzel, 2021).

Darüber hinaus haben wir auch methodisch zu unserer Disziplin beigetragen, indem wir zum einen mit dyadischen Daten und SEM arbeiten und zum anderen Multimethodenansätze anwenden und weiterentwickeln und daraus Implikationen für die Wirtschaftsinformatik abgeleitet haben (Reis et al., 2022). Dieses Wissen konnten wir auch in das Querschnittsthema Q2: Erfassungsmethoden einfließen lassen, um dem Verbund dieses Wissen zur Verfügung zu stellen (unter A.2.).

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Durch die Verwendung eines Multi-Methoden-Ansatzes bietet unser Projekt die Möglichkeit, methodisches Wissen im Bereich Stressvermessung in den Verbund einzutragen. Daher engagieren wir uns besonders im Querschnittsthema Q2 „Methoden“ und haben im Rahmen dessen bereits mehrere Methoden-Workshops geplant und gestaltet (unter A.2.), von denen wir als Einzelprojekt ebenfalls profitieren konnten (beispielsweise durch den Biomarker-Workshop für ein Kooperationsprojekt).

Durch die Mitarbeit von Lea Reis als Vertreterin der Gruppe der WMA in der Lenkungsgruppe des Verbunds haben wir außerdem die Möglichkeit, zur strategischen Ausrichtung des Verbunds beizutragen und diese Implikationen direkt für unser Teilprojekt zu übernehmen. Ein Beispiel hierfür ist die besondere Bedeutung der Förderung gesundheitsdienlicher Maßnahmen im Umgang mit digitalem Stress als Gesamtziel. Als Reaktion darauf haben wir uns bereits verstärkt mit dem Thema Interventionen beschäftigt und einen internationalen Konferenzbeitrag platziert, der mit dem *Best Paper Award* ausgezeichnet wurde (Pflügner, Reis, et al., 2020) und ein B-geranktes Papier dazu veröffentlicht (Reis et al., forthcoming).

Nach der verstärkten Forderung der Gutachter im Zwischenbericht, die Interventionen weiter in den Fokus der Verbundarbeit zu rücken, haben wir die Gründung eines fünften Querschnittsthemas initiiert, das sich unter unserer Leitung gezielt mit den im Verbund erarbeiteten Interventionen beschäftigt (unter A.2.). Zudem konnten Lea Reis und Tim Weitzel ihr Wissen in die Taskforce „Ergebniswebsite“ einbringen, und damit das Ziel, die Ergebnisse des Verbunds niederschwellig zugänglich zu machen, unterstützen.

Weiterhin trägt unser Projekt zur übergeordneten Zielsetzung, einen angemessenen, bewussten und gesundheitsförderlichen individuellen wie kollektiven Umgang mit DTM zu erreichen und Menschen in unterschiedlichsten Lebensbereichen zu unterstützen und zu entlasten, durch die interpersonelle Perspektive bei. Mit Unterstützung des Teilprojektes A02 und deren Panelstudie (siehe unter TP A02) konnten wir hier besser verstehen, dass und wie sich Technostress auch außerhalb des beruflichen Umfeldes zwischen Personen überträgt und auch Einblicke in mögliche Interventionen gewinnen.

Wir arbeiten gemeinsam mit den TP A01 und B04 an einer Experimentstudie mit dem Ziel, den Einfluss von Challenge-, Hindrance-, und Threat-Stressoren auf die physiologische Reaktion von

Nutzern und die Auswirkung auf deren Performanz zu verstehen. Es wurde ein Experiment entwickelt, welches die verschiedenen Stresssituationen manipuliert. Dabei kommen verschiedene Messtechniken zum Einsatz (u.a. Fragebogen, Performanz-Zeit-Messungen, Biomarker: Alpha-Amylase und Cortisol). Die Datenerhebung des Experiments ist bereits abgeschlossen. Für das Experiment wurden 130 Probanden rekrutiert. Die Datenanalyse und –auswertung wurde mit Hilfe von TP B04 abgeschlossen. Ein erster Entwurf wurde bereits als Research-in-Progress veröffentlicht (Weinert et al., 2020), eine größere Publikation ist derzeit in Arbeit und wird zeitnah eingereicht.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeiterin

Frau Lea Reis erstellt im Rahmen dieses Verbundprojekts ihre kumulative Dissertation mit dem Arbeitstitel: „Digital Health: Potentials and Implications for Healthcare and Users of Digital Technologies“. Durch die Arbeit im Verbund gründet sich ihre Arbeit nun auf zwei Säulen: Neben der Frage, wie man Technologie, insbesondere künstliche Intelligenz, in das Gesundheitswesen einbinden kann, wurde die Dissertation um die Frage, wie man mehr Gesundheit in die Technologie-nutzung bringen kann, erweitert. Frau Reis arbeitet an mehreren Artikeln im Thema. Sie hat bereits zahlreiche Konferenzpapiere auf internationalen Konferenzen und zwei B-gerankte Journal-papiere als Erstautorin und ein A-geranktes Journalpapier als Co-Autorin im Bereich digitale Gesundheit veröffentlicht und wurde mehrfach mit dem *Best Paper Award* auf internationalen Konferenzen ausgezeichnet. Die Dissertation wird voraussichtlich elf Papiere umfassen, die teilweise derzeit noch im Begutachtungsprozess sind. Fertigstellung der Dissertation ist für im September 2023 geplant.

2.7. Weitere Kooperationen

Außerhalb des Projektes kooperieren wir mit internationalen Spitzenforschern im Bereich „Technostress“ und konnten auch bereits gemeinsame Paperprojekte realisieren. Beispielsweise kooperieren wir seit Jahren mit Prof. Dr. Monideepa Tarafdar (bspw. Maier, Laumer, Tarafdar, et al., 2021; Tarafdar et al., 2020) und mit Prof. Dr. Jason B. Thatcher (Maier et al., 2022; Maier et al., 2023) in mehreren Paperprojekten. Die beiden zählen zu den führenden Forschern weltweit im Bereich Technostress, haben dazu vielfach in A und A+ gerankten Journals publiziert und ihre Arbeit wurde zusammen über 18.000-mal zitiert. Die gewonnene Expertise lassen wir auch in den Verbund einfließen und haben die Möglichkeit, externes Feedback zur Projektarbeit einzuholen.

Zusätzlich tragen wir zum Aufbau eines Schwerpunkts „Digitale Gesundheit“ an der Universität Bamberg bei (Andresen et al., 2022), wo wir in einem interdisziplinären Team verschiedene Gesundheitsthemen diskutieren und aufbauen, wie zum Beispiel die Themen digitaler Stress und Künstliche Intelligenz in der Gesundheitsversorgung (Reis & Maier, 2022; Reis et al., 2020).

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Es wurden keine zusätzlichen Mittel im Rahmen des Verbundprojekts eingeworben. Durch die Arbeit im Verbund ForDigitHealth und die Erkenntnis, dass Kontexte wie digitaler Stress negative Effekte auf die IT-Nutzung haben können, ergaben sich Anknüpfungspunkte auch mittelfristig zu verstehen, was die Nutzung und Nichtnutzung von Technologien beeinflussen kann. In diesem Kontext konnte Prof. Dr. Christian Maier 2020 und 2022 zwei DFG-Sachbeihilfe-Projekte akquirieren. Das erste Projekt mit dem Titel „Wie aus Nutzern Ex-Nutzer werden: Schocks und Unzufriedenheit als Ursache für das Beenden der Nutzung einer Plattform und das Wechseln zu einem anderen Anbieter“ (Projektnummer: 437092197) untersucht, wann Individuen aufhören, Technologien zu nutzen (Maier et al., 2015; Meier et al., 2022). Das zweite Projekt mit dem Titel „Wann Mitarbeiter der IT eine zweite Chance geben: Theoretische Grundlagen, empirische Evidenz und Handlungsempfehlungen, warum Mitarbeiter die Unternehmens-IT nach erheblichen Unterbrechungen (nicht) wieder nutzen“ (Projektnummer: 471224160) erarbeitet warum Nutzer nach einer Technologieauszeit wieder zu dieser Technologie zurückkehren (Maier, Laumer, Thatcher, et al., 2021).

2.9. Ausblick

Wir ermöglichen mit unseren Ergebnissen verschiedenste zukünftige Forschungsoptionen und skizzieren offene Fragen: Mündet gegenseitige Stressansteckung in einer Digitalen-Stress-Spirale? Gibt es organisationale und kulturelle Faktoren in Unternehmen, die digitalen Stress eher ansteckend machen? Welcher Personentyp ist für welche Art der Ansteckung mehr oder weniger anfällig? Welchen Zusammenhang gibt es zwischen den beiden Ansteckungsarten? Inwieweit kann auch positiver Technostress ansteckend sein? Mit solchen Fragen werden wir uns in Zukunft beschäftigen.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

Ayyagari, G., & Purvis (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly*, 35(4), 831–858. <https://doi.org/10.2307/41409963>

Beaudry, & Pinsonneault (2010). The Other Side of Acceptance: Studying the Direct and Indirect Effects of Emotions on Information Technology Use. *MIS Quarterly*, 34(4), 689. <https://doi.org/10.2307/25750701>

D'Arcy, J., Herath, T., & Shoss, M. K. (2014). Understanding Employee Responses to Stressful Information Security Requirements: A Coping Perspective. *Journal of Management Information Systems*, 31(2), 285–318. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222310210>

Fischer, T., & Riedl, R. (2017). Technostress Research: A Nurturing Ground for Measurement Pluralism? *Communications of the Association for Information Systems*, 40, 375–401. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.04017>

Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M [M.], Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q [Q.] (2008). The Consequences of Technostress for End Users in Organizations: Conceptual Development and Empirical Validation. *Information Systems Research*, 19(4), 417–433. <http://www.jstor.org/stable/23015440>

Tarafdar, M., Maier, C., Laumer, S., & Weitzel, T. (2020). Explaining the link between technostress and technology addiction for social networking sites: A study of distraction as a coping behavior. *Information Systems Journal*, 30(1), 96–124.

Tarafdar, M., Tu, Q. & Ragu-Nathan, T. S. (2010). Impact of Technostress on End-User Satisfaction and Performance. *Journal of Management Information Systems*, 27(3), 303–334.

van Kleef, G. A., Homan, A. C., & Cheshin, A. (2012). Emotional influence at work: Take it EASI. *Organizational Psychology Review*, 2(4), 311–339. <https://doi.org/10.1177/2041386612454911>

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

Andresen, M., Bela, A., Carbon, C.-C., Fischbach, K., Gebel, M., Gerholz, K.-H., Hebel, V., Heineck, G., Held, M., Hoffmann, R., Illies, C., Kroh, J., Kunz, M., Lautenbacher, S., Maier, C., Rosseburg, S., Saalfeld, T., Schlagbauer, L. M., Schmid, U., . . . Zehelein, E.-S. (2022). *Uni.vers Forschung : das Magazin der Otto-Friedrich-Universität Bamberg: Mai 2022: Wissen über Gesundheit - Interdisziplinäre Forschung an der Universität Bamberg = Insights into Health - Interdisciplinary Research at the University of Bamberg*. Otto-Friedrich-Universität. <https://fis.uni-bamberg.de/handle/uniba/55051>

Maier, C., Laumer, S., Tarafdar, M., Mattke, J., Reis, L., & Weitzel, T. (2021). Challenge and Hindrance IS Use Stressors and Appraisals: Explaining Contrarian Associations in Post-Acceptance IS Use Behavior. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(6), 1590–1624. <https://doi.org/10.17705/1jais.00709>

- Maier, C., Laumer, S., Thatcher, J. B., Sun, H., Weinert, C., & Weitzel, T. (2021). Social Networking Site Use Resumption: A Model of Return Migration. *Journal of the Association for Information Systems*, 22(4).
- Maier, C., Laumer, S., Thatcher, J. B., Wirth, J., & Weitzel, T. (2022). Trial-period technostress: a conceptual definition and mixed-methods investigation. *Information Systems Research*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1287/isre.2021.1047>
- Maier, C., Laumer, S., Weinert, C., & Weitzel, T. (2015). The effects of technostress and switching stress on discontinued use of social networking services: A study of Facebook use. *Information Systems Journal*, 25(3), 275–308. <https://doi.org/10.1111/isj.12068>
- Maier, C., Thatcher, J. B., Grover, V., & Dwivedi, Y. K. (2023). Cross-sectional research: A critical perspective, use cases, and recommendations for IS research. *International Journal of Information Management*, 70, 102625. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102625>
- Meier, M., Maier, C., Thatcher, J. B. & Weitzel, T. (2022). Shocks and IS user behavior: A taxonomy and future research directions. *Internet Research*, ahead-of-print(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/INTR-10-2021-0764>
- Pflügner, K., Christian Maier, & Tim Weitzel (2021). Dyadic Technostress Coping: Theoretical Foundation and Empirical Evidence Complementing Individual Coping. *ICIS 2021 Proceedings*. https://aisel.aisnet.org/icis2021/user_behaviors/user_behaviors/9
- Pflügner, K., Maier, C., Mattke, J., & Weitzel, T. (2020). Personality Profiles that Put Users at Risk of Perceiving Technostress. *Business & Information Systems Engineering*, 1–14. <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00668-7>
- Pflügner, K., Maier, C., Thatcher, J. B., Mattke, J., & Weitzel, T. (forthcoming). Deconstructing technostress: A configurational approach to explaining job burnout and job performance. *MIS Quarterly*.
- Pflügner, K., Maier, C., & Weitzel, T. (2021). The direct and indirect influence of mindfulness on techno-stressors and job burnout: A quantitative study of white-collar workers. *Computers in Human Behavior*, 115, 106566. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106566>
- Pflügner, K., Reis, L., Maier, C., & Weitzel, T. (2020). Communication Measures to Reduce Techno-Invasion and Techno-Overload. *Proceedings of the 20th ACM SIGMIS CPR Conference, Nuremberg, Germany.*, 114–122. <https://doi.org/10.1145/3378539.3393855> Best Paper Award
- Reis, L., & Maier, C. (2022). Artificial Intelligence in Mental Health. In M. Gallivan (Ed.), *ACM Digital Library, Proceedings of the 2022 Computers and People Research Conference* (pp. 1–9). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3510606.3550209>
- Reis, L., Maier, C., Mattke, J., Creutzenberg, M., & Weitzel, T. (2020). Addressing User Resistance Would Have Prevented a Healthcare AI Project Failure. *MIS Quarterly Executive*, 19(4). <https://aisel.aisnet.org/misqe/vol19/iss4/8>
- Reis, L., Maier, C., Pflügner, K., & Weitzel, T. (forthcoming). Unintended consequences of technostress mitigation: An employee perspective on the effectiveness of mitigation measures. *The DATABASE for Advances in Information Systems*.
- Reis, L., Maier, C., & Weitzel, T. (2022). Mixed-Methods in Information Systems Research: Status Quo, Core Concepts, and Future Research Implications. *Communications of the Association for Information Systems*, 51.

Valta, M., Pflügner, K., & Maier, C. (2021). Guiding Companies to Reduce Technostress: A Mixed-Methods Study Deriving Practice-Oriented Recommendations. Proceedings of the Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS) 2021.

Weinert, C., Pflügner, K., & Maier, C. (2020). Do Users Respond to Challenging and Hindering Techno-Stressors Differently? A Laboratory Experiment. Proceedings of the 2020 NeuroIS Retreat, Vienna, Austria, 79–89. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60073-0_10

Blogbeiträge:

Weitzel, T. (2019, 04. Dezember). Social-Media-Stress kann zu Social-Media-Sucht führen: Anstatt sich abzumelden, lenken Nutzer sich mit anderen Aktivitäten innerhalb eines sozialen Netzwerks ab. GESUND-DIGITAL-LEBEN. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/social-media-stress-kann-zu-social-media-sucht-fuehren/>

Weitzel, T. (2020, 14. Oktober). Digitales Stressmanagement: Eine Mitarbeiterperspektive auf Betriebliche Maßnahmen zur Digitalen Stressreduktion. GESUND-DIGITAL-LEBEN. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/digitales-stressmanagement/>

Weitzel, T. (2021, 15. Februar). Innovation dank Stress? Wie uns digitale Stressoren in unserer Technologie-Nutzung beeinflussen. GESUND-DIGITAL-LEBEN. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/https-scilogs-spektrum-de-gesund-digital-leben-innovation-dank-stress-wie-uns-digitale-stressoren-in-unserer-technologie-nutzung-beeinflussen/>

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Pflügner, K., Reis, L., Maier, C., & Weitzel, T. (2020). Communication Measures to Reduce Techno-Invasion and Techno-Overload. Proceedings of the 20th ACM SIGMIS CPR Conference, Nuremberg, Germany., 114–122. <https://doi.org/10.1145/3378539.3393855> Best Paper Award

Weinert, C., Pflügner, K., & Maier, C. (2020). Do Users Respond to Challenging and Hindering Techno-Stressors Differently? A Laboratory Experiment. Proceedings of the 2020 NeuroIS Retreat, Vienna, Austria, 79–89. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60073-0_10

C08 – Digital unterstütztes Stress-Coping

Prof. Dr. Henner Gimpel (Projektleitung)

Dr. Michelle Berger (wiss. Mitarbeiterin; bis 31.05.2023)

Dr. Manfred Schoch (wiss. Mitarbeiter; von 01.06.2023 bis 30.09.2023)

Dr. Marco Schmidt (wiss. Mitarbeiter; nicht aus Verbundmitteln finanziert; bis 28.02.2022)

Stefanie Lahmer, M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin; nicht aus Verbundmitteln finanziert; ab 01.10.2021)

Universität Augsburg

Institut für Materials Resource Management

1. Abstract

Das Teilprojekt C08 geht der Frage nach, wie ein technisches Assistenzsystem Menschen dabei unterstützen kann, der Entstehung von akutem Distress entgegenzuwirken. Dazu wird ein Assistenzsystem entwickelt, das Stress in Echtzeit erkennt und geeignete Maßnahmen zur Bewältigung (Coping) von Stress empfiehlt oder einleitet. Die Forschung wird anhand des in der Wirtschaftsinformatik verbreiteten „Design Science Research“-Paradigmas angegangen, das auf die evidenzbasierte Gestaltung von Informationssystemen und anderen Artefakten abzielt.

Die Bearbeitung erfolgt in vier Arbeitspaketen (APs). Die ersten beiden APs stellen den Schwerpunkt der inhaltlichen Arbeit dar und umfassen jeweils einen Entwicklungsprozess inkl. Evaluation. AP1 beschäftigt sich zunächst mit der Erfassung von Stress mit Hilfe digitaler Technologien. AP2 zielt auf die digitale Unterstützung von Stress-Coping mithilfe eines mobilen Coping-Assistenten ab. Begleitend werden in AP3 rechtliche und ethische Rahmenbedingungen betrachtet und in AP4 die Dissemination durch Veröffentlichung, Präsentation und Transfer der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis vorangetrieben. Die im Antrag beschriebenen Ziele des Projekts werden unverändert verfolgt. Aufgrund der wichtigen Rolle von Coping im Verbund wie auch in der aktuellen Forschung zu digitalem Stress wurde der theoretischen Aufarbeitung dieses Themas verstärkte Aufmerksamkeit gewidmet. Im Projekt kommen vielfältige Methoden zum Einsatz, darunter Literaturanalysen, Delphi-, Feld- und Mixed-Methods-Studien sowie Experimente.

In AP1 wurde die als Vorarbeit eingebrachte (aber auf aktuellen Android-Geräten nicht mehr lauffähige) myStress-App zunächst so weiterentwickelt, dass sie in der Lage ist, Stress in Echtzeit zu erkennen und sich an das individuelle Stresserleben der Nutzenden anzupassen. Die Gestaltung und Entwicklung der App erfolgte theoriegeleitet anhand bestehender Stresserfassungsliteratur. Die bei der Literaturarbeit und im Entwicklungsprozess gewonnenen Erkenntnisse zur Gestaltung solcher Systeme ermöglichten die Entwicklung einer Design-Theorie für mobile Stresserfassung (mit Architektur, Gestaltungsprinzipien und Implementierungsalternativen). Eine vorgelagerte Feldstudie bestätigte, dass der sensorbasierte Ansatz geeignet ist, um Stress zu erfassen. Darauf folgte eine Evaluation der Echtzeit-Erfassung im Alltag.

In AP2 wurde eine disziplinenübergreifende Sichtweise auf das Thema Coping erarbeitet. Dazu wurde untersucht, welche Coping-Strategien gestressten Personen im Fall von alltäglichem und digitalem Stress zur Verfügung stehen und wie diese strukturiert werden können. Als Grundlage für die Empfehlung und Unterstützung von Coping-Strategien durch die App wird ein Maßnahmenmodell entwickelt, das Coping-Strategien, situative Faktoren und individuelle Charakteristiken verknüpft. Um dieses Maßnahmenmodell zu befüllen, wurden weitere Studien zu ausgewählten Stresssituationen und Coping-Strategien durchgeführt. Eine Mixed-Methods-Studie lieferte wertvolle Einblicke, welche Coping-Strategien Jugendliche gegen bestimmte Stressoren einsetzen. Eine Delphi-Studie mit Stress-Coaches ergänzte die Betrachtung um Coping-Empfehlungen von Fachleuten. Die gewonnenen Erkenntnisse sind Grundlage für die Unterstützung durch den mobilen Coping-Assistenten. Basierend auf Sensordaten kann der mobile Coping-Assistent die Stressbewältigung in vier Stufen unterstützen: Stress-Feedback, Stress-Verstehen, Coping-Empfehlungen und erste automatische Unterstützungsmaßnahmen. Für die App wurde ein Grobkonzept

entwickelt, das eine Architektur, Gestaltungsvarianten der Architekturkomponenten und einem Algorithmus zur Auswahl geeigneter Coping-Strategien umfasst. Funktionen der ersten, zweiten und dritten Stufe wurden implementiert.

In AP2 wurde das Feedback der Begutachtungsgruppe nach der Zwischenevaluierung umfänglich aufgegriffen und eingearbeitet. Dies waren im Wesentlichen zwei Punkte: Erwartungen an die App reduzieren und Fokussierung auf konkrete Stressoren und Bewältigungsstrategien. Dies war sehr hilfreich. Für die Feldstudie wurde der Umfang des Coping-Assistenten reduziert.

Das zuvor erarbeitete Modell zur automatischen Stresserkennung in Echtzeit, wurde durch einen Fragebogen-basierten Ansatz zur Erfassung von wahrgenommenem Stress ersetzt. Diese Änderung wurde vorgenommen, da das Modell zur automatischen Stresserkennung bei der Evaluation der Echtzeit-Erfassung im Alltag an technische Grenzen gestoßen ist. Zum einen beeinträchtigt das Modell die Akkuleistung. Zum anderen sind die technischen Restriktionen gegenüber Datenerhebungen einer App maßgeblich durch Softwareupdates der unterschiedlichen Handy-Anbieter gestiegen. Das führt dazu, dass eine Anpassung des Modells auf die unterschiedlichen Handy-Anbieter und jeweiligen Softwareversionen nicht mehr möglich ist.

Des Weiteren wurde der Rat der Begutachtungsgruppe umgesetzt, sich auf konkrete Stressoren und Bewältigungsstrategien zu fokussieren. Die so überarbeitete App unterstützt den/die Nutzenden mit personalisierten Coping-Vorschlägen bei der Bewältigung von Stress, ausgelöst durch Smartphone-Unterbrechungen. Die Entwicklung der App zum Management von Smartphone-Unterbrechungen ist nahezu finalisiert. Derzeit wird ein Pre-Test vorbereitet, bevor das Hauptexperiment zur Evaluation der App im Sommer 2023 durchgeführt wird.

Neben zahlreichen Vorträgen zu digitalem Stress im Arbeits- und Privatleben entstanden sieben wissenschaftliche Paper: Vier der Paper sind in Journals oder auf Konferenzen veröffentlicht (Schmidt, Frank, & Gimpel, 2021, Schmidt et al., 2022, Berger et al., 2023, Berger et al., 2021). Ein Paper befindet sich im Begutachtungsprozess (Lahmer et al., 2023). Ein weiteres Paper wird in Kürze bei einem Journal eingereicht (Bonenberg et al., 2023). Ein weiteres Paper befindet sich gerade in Ausarbeitung zur Einreichung bei einem Journal (Lahmer et al., 2023). Des Weiteren wurden drei Blogbeiträge verfasst.

Der Fortschritt des TP C08 wird als positiv eingeschätzt. Alle gesetzten Ziele wurden erreicht oder stehen unmittelbar bevor (Evaluation der App) und werden im Rahmen der kostenneutralen Verlängerung bis Ende des Jahres erreicht. Das Feedback der Begutachtungsgruppe aus dem Zwischenbericht konnte erfolgreich umgesetzt werden.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Die zu entwickelnde App im TP C08 kann als Health-Behavior-Change-Support-System (HBCSS) angesehen werden. HBCSS sind Technologien, die dazu beitragen, gesundheitsfördernde Verhaltensweisen bei Individuen zu fördern. HBCSS können dabei helfen, Verhaltensänderungen zu initiieren, aufrechtzuerhalten und zu verstärken. Die alleinige Installation bzw. initiale Nutzung von HBCSS reicht nicht aus, um langfristige Verhaltensänderungen zu erreichen. Kontinuierlicher Nutzung, ist ein wichtiger Faktor für den Erfolg von HBCSSs. Dazu ist es notwendig, dass Nutzende langfristig motiviert bleiben und so ihre Verhaltensweisen nachhaltig verändern können. Die Motivation zur kontinuierlichen Nutzung kann durch verschiedene Strategien erreicht werden, wie zum Beispiel durch intrinsische Elemente (wahrgenommene Nützlichkeit durch personalisierte Empfehlungen) oder extrinsische Elemente (wie Gamification). Es ist wichtig, dass HBCSS nicht nur als kurzfristige Interventionen betrachtet werden, sondern als kontinuierliche Werkzeuge, um langfristige Gesundheitsziele zu erreichen. Daher wird bei der Entwicklung der App besonders darauf geachtet, den Nutzenden personalisierte Coping-Strategien vorzuschlagen und die kontinuierliche Nutzung mit Gamification-Elementen zu unterstützen.

Nach der Fokussierung der in AP2 erarbeiteten App auf den Stressor Smartphone-Unterbrechungen, ist die App im Bereich der Interruption-Management-Systeme einzuordnen. Die Verbreitung von Anwendungen wie WhatsApp, Instagram und Teams führt zu einer Zunahme von Smartphone-Unterbrechungen am Arbeitsplatz und im Privatleben. Smartphone-Unterbrechungen am Arbeitsplatz oder im Privatleben können Stress auslösen und zu emotionaler Erschöpfung führen (Cheng et al. 2020). Interruption-Management (IM) beschäftigt sich mit der Frage, wie Unterbrechung durch externe Faktoren, wie beispielsweise Benachrichtigungen des Smartphones, am besten gehandhabt werden kann (Kim et al., 2020; Tams et al., 2020; Zhou-Rau et al., 2022). Ein möglicher Weg ist die Unterdrückung von Benachrichtigungen, um Smartphone-Unterbrechungen zu verringern (Tams et al., 2018). Allerdings ist es nicht immer sinnvoll, Unterbrechungen zu reduzieren, da manche Unterbrechungen hilfreiche Informationen beinhalten, Produktivitätssteigernd sein können und durch deren Unterdrückung ebenfalls Stress, Angst oder Langeweile ausgelöst werden kann (Fu et al., 2023). Es gibt bereits verschiedene Ansätze für Apps, die in diesem Kontext helfen. Dabei beschäftigt sich bestehende Literatur mit IM, also der Steuerung von Smartphone-Unterbrechungen. Ein Ansatz ist, die Verwendung von Sensoren und Kontextinformationen, um Smartphone-Unterbrechungen automatisch zu erkennen und zu priorisieren, bspw. durch das Festlegen von Zeiträumen, in denen keine Unterbrechungen zulässig sind (Vilwock et al., 2013). Außerdem werden kontextsensitive Funktionen implementiert, die die Smartphone-Unterbrechungen an die Bedürfnisse und Umstände des Nutzenden anpassen, wie zum Beispiel nur bestimmte Anrufe durchzulassen (Zulkernain et al., 2010). All diese Ansätze bieten allerdings keinen personalisierten Coping-Support an, sondern fokussieren sich auf eine passende Unterdrückung des Stressors. Darüber hinaus gibt es zunehmend auch Prototypen von Apps, die umfangreicher im Umgang mit digitalem Stress unterstützen (Schmidt et al., 2022).

Zudem besagt die Person-Umwelt-Fit-Theorie, dass Demands (hier die Häufigkeit von Smartphone-Unterbrechungen) nur ein Einflussfaktor sind, um Überlastung durch Unterbrechungen zu reduzieren. Es müssen auch Supplies, Needs und Abilities berücksichtigt werden. Die wahrgenommene Belastung und daraus resultierende Empfindungen unterliegen einem individuellen Prozess, weswegen individuelle Unterschiede beim Umgang mit Belastungen durch Unterbrechungen eine entscheidende Rolle spielen. Ein personalisierter Coping-Support, wie er in C08 erarbeitet wird, ist dafür essenziell. Dies wird in bisheriger IM-Literatur wenig bis gar nicht berücksichtigt. Durch die Personalisierung der Unterstützung können individuelle Bedürfnisse und Fähigkeiten besser berücksichtigt werden, was zu einer besseren Bewältigung von Stress und einer höheren Zufriedenheit der Nutzer führen kann.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Die Zielsetzung des Teilprojekts C08 ist es, Menschen mittels technischer Systeme dabei zu unterstützen, akutem Distress mit angemessenen Coping-Strategien entgegenzuwirken. Dazu soll im Projekt beispielhaft ein intelligentes technisches Assistenzsystem entwickelt werden, das Sensordaten zur Person-Umwelt-Beziehung erfasst, das Stresserleben anhand dieser Daten interpretiert und angemessene Coping-Strategien vorschlägt, unterstützt oder einleitet. Die Weiterentwicklung der App fokussiert sich auf einen Stressor (Smartphone-Unterbrechungen). Aus den im Forschungsprozess gewonnenen Erkenntnissen soll eine Design-Theorie als Vorlage zur Entwicklung von Coping-Apps entstehen.

Die Arbeit im Projekt gliedert sich in mehrere Arbeitspakete, wie in Tabelle 16 dargestellt. **AP1** fokussiert sich zunächst auf die Entwicklung eines mobilen Systems, das in der Lage ist, Stress in Echtzeit zu erkennen. Darauf aufbauend geht **AP2** der Frage nach, wie ein mobiles Assistenzsystem gestaltet werden kann, sodass es Menschen bei der Bewältigung von Stress unterstützt. Dabei werden in Anlehnung an Adam et al. (2017) vier Stufen der Unterstützung konzipiert: Stufe 1 sieht Feedback in Form eines aggregierten Stresslevels vor, Stufe 2 trägt durch detailliertes Feedback zu einem tieferen Verständnis des Stresserlebens bei. Auf Stufe 3 empfiehlt das System Coping-Strategien, die in der konkreten Situation und für den individuellen Nutzer geeignet sind, und führt

auf Stufe 4 automatisch präventive und unterstützende technische Aktionen aus, die Stress verhindern oder abschwächen können. Aufgrund der gestaltungsorientierten Ausrichtung des Projekts stellen AP1 und AP2 den Schwerpunkt der inhaltlichen Arbeit dar. **AP3** begleitet die inhaltliche Arbeit durch die Betrachtung rechtlicher und ethischer Rahmenbedingungen, die mit der Erfassung sensibler Daten einhergehen. **AP4** zielt auf die Dissemination der Ergebnisse in Wissenschaft und Praxis ab. Die Tabelle 16 stellt Ziele und deren Bearbeitungsstände dar.

| Arbeitspaket | AP1 | AP2 | AP3 | AP4 |
|-------------------------------|---|---|---|---|
| Titel | Erfassung von Stress mit Hilfe digitaler Technologien | Bereitstellung individueller Coping-Maßnahmen mit Hilfe digitaler Technologien | Rechtliche und Ethische Rahmenbedingungen | Veröffentlichung, Präsentation und Transfer |
| Ziel des Arbeitspakets | Entwicklung eines mobilen Stresserfassungssystems, Entwicklung einer Design-Theorie für mobile Stresserfassung | Überblick Coping-Strategien, Entwicklung eines mobilen Coping-Assistenten, Entwicklung einer Design-Theorie für mobile Coping-Unterstützung | Entwicklung der App unter Berücksichtigung rechtlicher & ethischer Anforderungen | Dissemination der Ergebnisse, Bekanntmachung des Projekts |
| Untersuchungsdesign | Design Science Research, Literaturrecherche, Feldstudie | Design Science Research, Mixed-Methods, Literaturrecherche, Delphi-Studie, Feldstudie | App-Alphatest, Nutzerinterviews | - |
| Arbeitsfortschritt |  |  |  |  |
| Ergebnisse | App zur mobilen Stresserfassung, Überblick über bestehende Stresserfassungssysteme, Design-Theorie zur Entwicklung von Apps zur Stresserfassung | App (mobiler Coping-Assistent), Design-Theorie zu Bewältigungsunterstützung, Überblick über Coping-Strategien, Maßnahmenmodell | Anforderungskatalog, Maßnahmen für Entwicklung | 4 Veröffentlichung, 1 Einreichungen, 2 Arbeitspapier, 3 Blogbeiträge, Vorträge in Wissenschaft und Praxis |

Tabelle 16 Übersicht über den Fortschritt der Arbeitspakete

Die im Antrag beschriebenen Ziele werden unverändert verfolgt. Das Feedback der Begutachtungsgruppe aus dem Zwischenbericht wurde erfolgreich umgesetzt. Im Rahmen der ersten Arbeitsphase der Verbundzeit gab es Änderungen im Umsetzungsplan. Da sich früh im Projektverlauf gezeigt hat, dass Coping verstärkt in den Fokus der Forschung zu digitalem Stress rückt (Salo et al., 2020; Zhao et al., 2020) und an mehreren Stellen im Verbund wichtig ist, um Interventionen zur Vermeidung von digitalem Stress zu ermöglichen, wurde AP2 früher als geplant angegangen und stärker fokussiert. Die Ergebnisse einer vor Projektbeginn (noch ohne Echtzeit-Stresserfassung) durchgeführten, im Projektzeitraum weiterbearbeiteten und veröffentlichten Feldstudie deuten darauf hin, dass der sensorbasierte Ansatz geeignet ist, um Stress zu erfassen (Gimpel et al., 2019). Eine in AP1 geplante Feldstudie zur Evaluierung der Echtzeit-Stresserfassung wurde abweichend von der initialen Planung erst in der zweiten Hälfte der Verbundlaufzeit durchgeführt. Mit den App-Nutzenden der Feldstudie wurden anschließend Interviews geführt, die in AP3 eingeflossen sind. Aus der Feldstudie und den Interviews ergaben sich wegweisende Implikationen für die weitere Entwicklung der App. Die Ergebnisse der Interviews zeigten, dass viele Nutzende Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes haben und dass eine transparente Erklärung der Datenschutzrichtlinien und Datenverwendung von entscheidender Bedeutung ist, um Vertrauen der Nutzenden zu gewinnen. Im weiteren Verlauf der zweiten Verbundhälfte, wurde die App unter Berücksichtigung rechtlicher und ethischer Anforderungen weiterentwickelt. Dabei fand eine Fokussierung auf den Stressor Unterbrechungen statt. Die Stufen 1-3 (Adam et al., 2017) wurden erfolgreich implementiert. Derzeit wird ein größer angelegtes Feldexperiment zur Evaluation der App vorbereitet.

Alle Arbeitspakete wurden erfolgreich bearbeitet und AP1 und AP3 erfolgreich abgeschlossen. In AP2 wurde die App nahezu final entwickelt, was wir als großen Erfolg einschätzen. Für den erfolgreichen Abschluss von AP2 steht das bereits geplante Experiment zur Evaluation der App aus. Das Experiment wird voraussichtlich bis Ende der kostenneutralen Evaluation durchgeführt und ausgewertet sein.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Zur Entwicklung der App wurde das in der Wirtschaftsinformatik verbreitete Paradigma Design-Science-Research angewandt. Design-Science-Research konzentriert sich auf die Entwicklung und Evaluierung von Artefakten, um reale Probleme zu lösen. Dabei verbindet Design-Science-Research Wissenschaft und Praxis, um Lösungen zu schaffen, die sowohl theoretisch fundiert als auch praktisch anwendbar sind. Die App-Entwicklung folgt dem Build-and-Evaluate-Zyklus von Sonnenberg und vom Brocke (2012) und integriert die Evaluierungsaktivitäten direkt in den Forschungsprozess. Beide Phasen wurden nach dem Design-Science-Research-Schema iterativ durchgeführt, indem verschiedene Prototypen gebaut und evaluiert wurden. Die Erkenntnisse der Iterationen wurden wiederum in die App-Entwicklung integriert (Hevner et al., 2004).

Die Build-Phase beinhaltet die Definition des Problems, die Ableitung von Zielen der Lösung, sowie die Entwicklung selbst. Dafür wurde zunächst das Problem der mobilen Stresserfassung definiert und geeignete Ziele zur Lösung auf Basis einer umfassenden Literaturrecherche über bestehende Stresserfassungssysteme formuliert. So konnten wichtige Erkenntnisse zur Gestaltung solcher Systeme gewonnen werden. Iterative Weiterentwicklungen fanden auf Basis der Evaluationsergebnisse statt.

In der Evaluate-Phase beinhaltet die Demonstration der Lösung, eine Analyse der Effektivität und Effizienz der Lösung, sowie die Kommunikation der Ergebnisse. In dieser Phase gilt es, das gewonnene Wissen aus der Build-Phase zur Anwendung zu bringen und mit Nutzenden im Hinblick auf die Zielerreichung zu prüfen. Dafür wurde unter anderem eine Alpha-Test durchgeführt. Im Rahmen der Evaluation des Tests fanden Interviews mit den App-Testenden statt, deren Erkenntnisse genutzt wurden, um das Design des Prototyps weiterzuentwickeln. Um die Funktionalität der aktuellen Version der App zu testen, steht derzeit ein Beta-Test unmittelbar bevor. Die gewonnenen Erkenntnisse und Erfahrungen aus dem Beta-Test fließen in die Finalisierung der App ein. Im Sommer wird die App in einem Feldexperiment dann im Hinblick auf ihre Wirksamkeit evaluiert. Die Ergebnisse sollen zeigen, ob der mobile Coping-Assistent mit personalisierter Coping-Unterstützung im Alltag funktioniert und die Personalisierung zu besseren Ergebnissen führt als eine standardisierte Variante. Die Kommunikation erfolgt über verschiedene wissenschaftliche Beiträge.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Die Forschungsaktivitäten von TP C08 haben eine Vielzahl von Erkenntnissen und Artefakten hervorgebracht, die für die digitale Stresserfassung und Coping-Unterstützung von Bedeutung sind. In AP1 wurde die als Vorarbeit ins Projekt eingebrachte myStress-App, die bereits ein grundlegendes Sensor-Framework für die Erfassung von stressrelevanten Variablen offerierte, so weiterentwickelt, dass die Stresserfassung in Echtzeit ermöglicht wird. Hierzu wurde ein Modul angegliedert, das die gesammelten Sensordaten mithilfe eines elastischen Netzes interpretiert und anhand von Stressoren und Stresssymptomen das Stresslevel der Nutzenden bestimmt (Lazarus & Folkman, 1984; Tarafdar et al., 2019). Da eigene und fremde Forschungen gezeigt haben, dass eine Stresserfassung anhand personen-übergreifender Merkmale deutliche Schwächen aufweist, weil das Stresserleben höchst individuell ist, galt es zusätzlich eine Personalisierung der Stresserfassung zu erreichen. Damit das elastische Netz weiterhin als Ausgangspunkt für die Personalisierung dienen kann, wurde die Suche auf Personalisierungsalgorithmen beschränkt, die für Regressionsmodelle geeignet sind und ein Online-Lernen, also ein inkrementelles Lernen auf Basis kontinuierlich neu eingehender Daten, unterstützen. Die Wahl fiel auf das stochastische Gradientenabstiegs-

verfahren, da einzelne Updateschritte ressourcenschonend durchgeführt und Veränderungen im Modell anhand der Lernschritte nachvollzogen werden können.

Auf Grundlage der Literatur und der eigenen Entwicklungsarbeiten wurde eine Design-Theorie für die mobile Erfassung von Stress entwickelt (Bonenberger et al., 2023). Diese Design-Theorie bietet Entwickelnden von mobilen Stresserfassungssystemen eine abstrakte Architektur, grundsätzliche Gestaltungsprinzipien und anwendungsfallspezifische Umsetzungsvarianten sowie eine Übersicht über in der Literatur vorherrschende Archetypen an und erleichtert so die Entwicklung.

Bei der disziplinenübergreifenden Suche nach Coping-Strategien wurde eine Vielzahl möglicher Strategien identifiziert, die gegen alltägliche oder digitale Stressoren eingesetzt werden können und unterschiedliche Handlungsfelder der Bewältigung (z. B. Problem lösen, Hilfe suchen, IT-Nutzung anpassen, IT anpassen, Emotionen regulieren) adressieren. Erste Daten deuten darauf hin, dass manche Coping-Strategien spezifisch auf die Bewältigung bestimmter Stressoren abzielen, während andere Coping-Strategien breiter eingesetzt werden können. Ein Maßnahmenmodell soll dabei helfen, jeweils geeignete Coping-Strategien für die Unterstützung in der App auszuwählen.

Mit Blick auf die Umsetzung des mobilen Coping-Assistenten in AP2 wurde bereits ein Grobkonzept entworfen und bei einer internationalen Konferenz veröffentlicht (Schmidt, Berger, et al., 2022). Das Konzept umfasst eine Architektur, Gestaltungsvarianten der Architekturkomponenten sowie einen Algorithmus zur Auswahl geeigneter Coping-Strategien und -Maßnahmen. Basierend auf Sensordaten unterstützt der mobile Coping-Assistent die Stressbewältigung in vier Stufen (Stress-Feedback, Stress-Verstehen, Coping-Empfehlungen und automatisierte technische Maßnahmen zur Coping-Unterstützung). Die Architektur konzipiert den mobilen Coping-Assistenten als sozio-technisches System, bei dem Nutzende und deren Umgebung („User & Environment“) mithilfe verschiedener Sensoren („Sensors“) vermessen werden. Die erfassten Daten werden gespeichert („Storage“) und vorverarbeitet („Preprocessing“), um eine valide und zuverlässige Datenbasis zu erhalten, die für die anschließende Analyse geeignet ist. Der erste Schritt der Analyse, die Stressmodellierung („Stress Modeling“), verwendet die gesammelten Sensordaten, um das Stressniveau der Nutzenden zu bewerten. Diese erste Analyse reicht aus, um Nutzenden grundlegendes Stress-Feedback zu geben (Stufe 1 der Coping-Unterstützung). Um die weiteren Stufen 2-4 zu erreichen analysiert der Coping-Selektor („Coping Selector“), welche Coping-Strategien und präventiven Maßnahmen auf die individuellen und situativen Eigenschaften am besten passen. Per Nutzer-Feedback („User Feedback“) werden die empfohlenen Coping-Strategien präsentiert. Der „Action Processor“ führt technische Maßnahmen innerhalb des benutzerdefinierten Handlungsrahmens aus. Letztendlich wird die Leistung des mobilen Coping-Assistenten durch die Bewertungseinheit („Evaluation Unit“) bewertet und über mögliche Modelloptimierungen informiert.

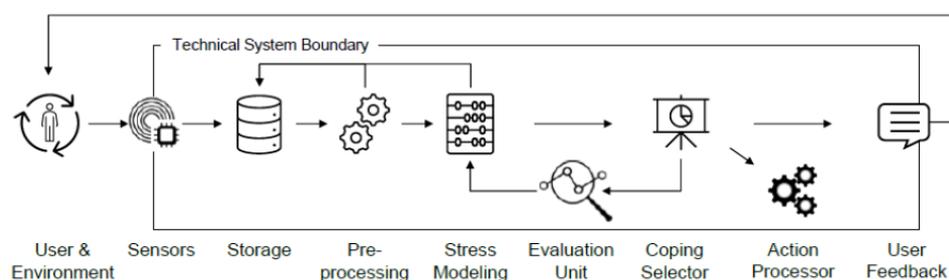


Abbildung 18 Abstrakte Architektur des mobilen Coping-Assistenzsystems, eigene Darstellung

Das Konzept wurde als Grundlage zur Weiterentwicklung der App herangezogen, die auf Basis des Feedbacks der Gutachtenden eine hypothesengetriebene Fokussierung auf einen Stressor beinhaltet. Das Ziel der App besteht darin, durch personalisierte Unterstützung beim Umgang mit Unterbrechungen das Stresslevel der Nutzenden zu senken. Insbesondere die Personalisierung und die umfängliche Betrachtung von Coping-Vorschlägen machen den Neuheitsgrad der Forschung aus. Die Implementierung der Stufen 1 bis 3 der entwickelten App konnte erfolgreich abgeschlossen werden (Adam et al., 2017). Die finale Version der App wird bis zum Projektende

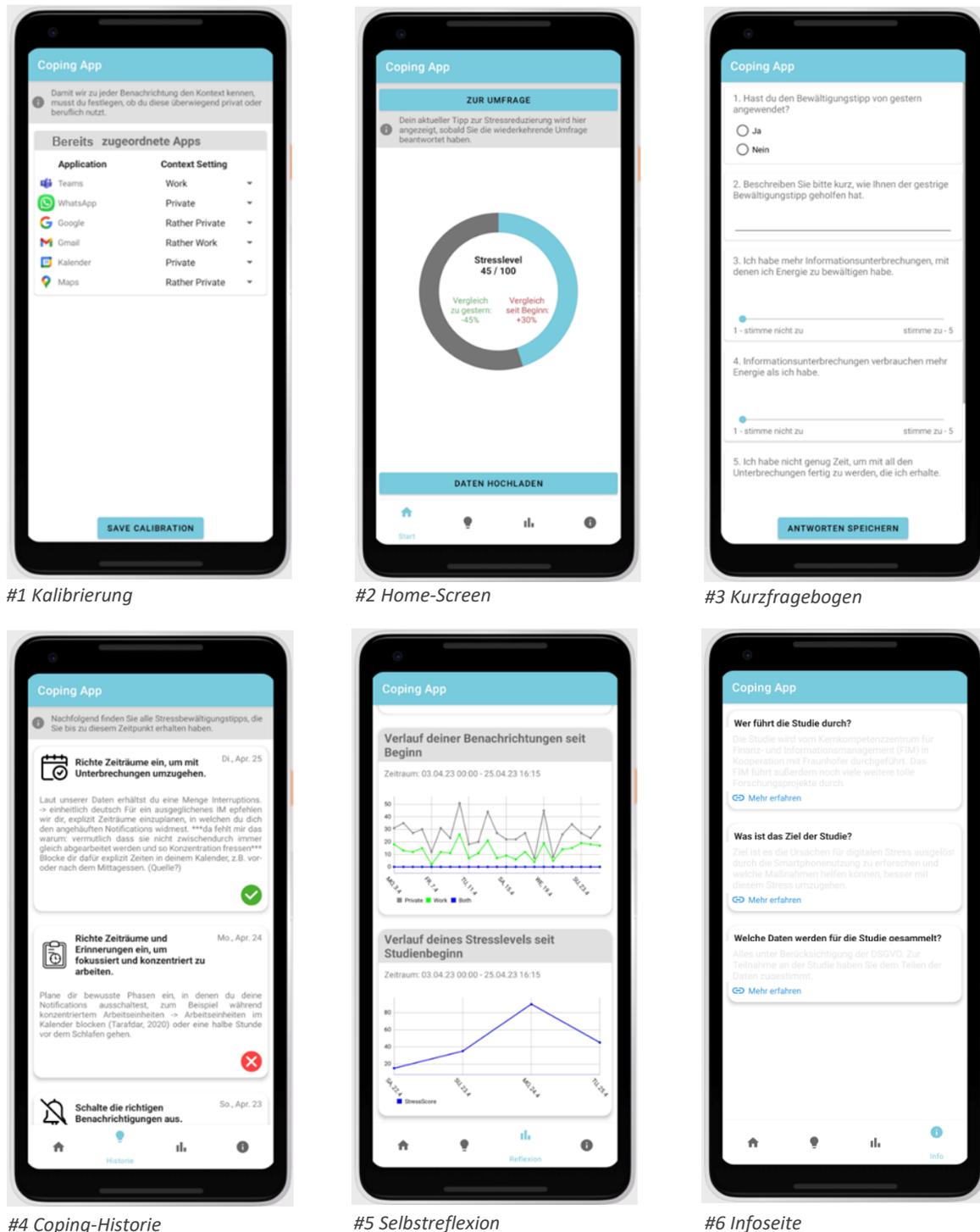


Abbildung 19 Screenshots aus der Appentwicklung des IM-Systems, eigene Darstellung

abgeschlossen und es gibt bereits jetzt eine funktionsfähige App. Screenshots der App sind in Abbildung 19 dargestellt.

Die aktuelle Version der App ermöglicht es Nutzenden, ihr durch Unterbrechungen ausgelöstes Stresslevel zu reflektieren, indem die App es fragebogenbasiert misst und visualisiert (Stufe 1: Aggregiertes Stresslevel). Zusätzlich visualisiert die App die Sensordaten (Benachrichtigungen), um ein besseres Verständnis des eigenen Stresserlebens zu ermöglichen (Stufe 2: Detailliertes Feedback). Auf Basis dieses Verständnisses schlägt die App passende Bewältigungsstrategien vor (Stufe 3: Coping-Empfehlungen). Nach App-Installation werden Nutzende durch ein transparentes App-Intro geführt, das die Erhebung und Verwendung der Daten klar offenlegt. Diese Vorgehensweise beruht auf Erkenntnissen aus Nutzerinterviews des Alpha-Tests, wonach eine transparente Kommunikation dazu beiträgt, Datenschutzbedenken zu mindern. In einer anschließenden Kalibrierungsphase können Nutzende auf ihrem Smartphone installierte Apps einem situativen Kontext zuordnen (siehe Abbildung 19, #1). Diese Zuordnung dient im weiteren Verlauf der App-Nutzung dazu, dass die App geeignete personalisierte Coping-Maßnahmen vorschlagen kann. Sobald die Kalibrierungsphase abgeschlossen ist, steht Nutzenden die volle Funktionalität der App zur Verfügung. Diese umfasst unter anderem einen täglichen oder zweitäglichen Kurzfragebogen zur Erfassung des durch Unterbrechungen ausgelösten Stresslevels, sowie eine Abfrage zur Wirksamkeit der bisher vorgeschlagenen Coping-Maßnahmen (siehe Abbildung 19, #2). Das dahinterliegende Maßnahmenmodell berücksichtigt dabei Demands und Supplies aus der Umgebung des Nutzenden sowie Abilities und Needs des Nutzenden. Die App bietet verschiedene Ansichten, darunter den Home-Screen, auf dem das aktuelle Stresslevel im Vergleich zu gestern und seit Studienbeginn dargestellt wird (Abbildung 19, #3). In der Coping-Historie können Nutzende bereits vorgeschlagene bzw. durchgeführte Coping-Maßnahmen einsehen (Abbildung 19, #4). Die Nutzungsübersicht trägt zum Verständnis und zur Reflexion des durch Smartphone-Unterbrechungen entstandenen Stresslevels bei (Abbildung 19, #5). Eine Informationsseite soll zusätzlich zur Transparenz der App und ihrem Umgang mit Daten beitragen (Abbildung 19, #6). Die gezeigten Screenshots stellen den aktuellen Entwicklungsstand der App dar.

Im Rahmen einer Evaluationsstudie, wird ein Feldexperiment zur Überprüfung der Wirksamkeit der entwickelten App durchgeführt. Dabei soll empirisch untersucht werden, inwieweit die Berücksichtigung individueller Unterschiede bei der Bereitstellung von Coping-Support relevant ist, um Stress, verursacht durch Unterbrechungen, effektiver bewältigen zu können. Das Experiment wird voraussichtlich 210 Teilnehmer*innen umfassen, welche zufällig in drei Gruppen aufgeteilt werden und die App über einen Zeitraum von zwei Wochen nutzen. Um die Effektivität der Personalisierung von Coping-Vorschlägen zu zeigen, wird jede Gruppe eine unterschiedliche Version der App erhalten. Während Gruppe 0 keinen Coping-Support erhält, wird Gruppe 1 standardisierten und Gruppe 2 personalisierten Coping-Support erhalten. Das Feldexperiment befindet sich gegenwärtig in der Planungsphase und soll im Sommer 2023 durchgeführt werden.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Das Teilprojekt C08 nimmt mit seinem Fokus auf die Bewältigung von digitalem Stress eine wichtige inhaltliche Rolle im Verbund ein. Mit seiner Ausrichtung leistet es einen Beitrag zum Verbundziel, die Bewältigung von (digitalem) Stress zu verstehen und zu unterstützen. Die C08-App hilft dabei, Erkenntnisse zu Bewältigung von digitalem Stress in die Breite zu tragen.

Das TP C08 erweitert Cluster C, das sich mit der Erarbeitung von Methoden und Tools zum Aufbau spezifischer Ressourcen und Kompetenzen zur Bewältigung von Stress beschäftigt, um eine gestaltungsorientierte Perspektive. Darüber hinaus trägt das TP C08 wesentlich zum Querschnittsthema Q2 (Erfassungsmethoden) bei. Dieser Beitrag besteht (neben der inhaltlichen Mitarbeit der Beteiligten) insbesondere in der Ergänzung der methodischen Vielfalt zur Erfassung von digitalem Stress. Das TP C08 erprobt alltägliche Sensorik für personalisierte Coping-Unterstützung. Weiterhin liefert das Teilprojekt C08 aufgrund der vielfältigen Datenschutzfragen im Zusammenhang mit

einem mobilen Coping-Assistenten wichtige Erkenntnisse zum Querschnittsthema Q4 (Ethik, Recht und Datenschutz). Eine Kernerkenntnis dabei ist, dass hochqualitativer Datenschutz nicht ausreicht, um Datenschutzbedenken der Nutzenden zu adressieren, sondern dass Transparenz und klare Kommunikation im Umgang mit Daten essentiell sind, um das Vertrauen der Nutzenden zu gewinnen. Weiterhin liefert TP C08 Einblicke in das Stresserleben und die Stressbewältigung verschiedener Bevölkerungsgruppen, zum Beispiel welche Coping-Strategien Kinder und Jugendliche anwenden, als Beitrag zu Q3 (Diversity).

Das Teilprojekt C08 pflegte einen engen Austausch mit anderen Projekten. Aufgrund vielfältiger Schnittstellen besteht eine enge Kooperation mit TP A01, die sich in mehreren gemeinsamen Studien zum Ausdruck bringt. Darüber hinaus bestand zu Projektbeginn ein enger Austausch mit TP A03 zum aktuellen Stand der Literatur in Bezug auf Coping-Strategien gegen digitalen Stress und mit TP C06 zum Auftreten und der Bewältigung von digitalem Stress bei Jugendlichen. Ebenso liefert TP C07 wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf das „Ansteckungspotenzial“ von digitalem Stress der Kontaktpersonen, was uns dabei hilft, Ursachen von Stress zu erkennen und zu messen. Zudem konnten wir bei einer gemeinsamen Studie mit TP D09 die Stresserkennung auf Basis von Audio-daten, erfasst durch Smartphone Sensoren, evaluieren. Daraus ist ein gemeinsamer Blogbeitrag zum Thema Möglichkeiten der automatischen Stresserkennung entstanden (Heimerl, Alexander et al., 2022). Die Ergebnisse haben uns wertvolle Erkenntnisse für das Design der in TP C08 zu entwickelnden App geliefert. In einer weiteren gemeinsamen, noch laufenden Studie mit TP D09 entwickeln wir ein App-Modul zur automatischen Kontexterkenkung von App Nutzenden. Das Modul soll mit Hilfe von Machine Learning erkennen, ob der/die App Nutzende sich gerade im Arbeitskontext oder privatem Kontext befindet. Die automatische Kontexterkenkung soll die in TP C08 zu entwickelnde App dazu befähigen, mit noch spezifischer auf den App Nutzenden abgestimmten Coping-Vorschlägen bei der Stressbewältigung zu unterstützen. Der enge Austausch mit TP D10 liefert wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf menschenzentrierte Softwareentwicklung inklusive funktionaler und nicht-funktionaler Anforderungen, die ein mobiler Coping-Assistent erfüllen sollte, um Menschen bestmöglich zu unterstützen. Beispielsweise deuteten Studien von TP D10 darauf hin, dass kurzfristige Interventionen zwar im akuten Fall Erleichterung verschaffen können, jedoch zusätzlich eine nachhaltige Verhaltensänderung angestrebt werden sollte. Aus diesem Grund bietet die Coping-App neben Akut-Interventionen auch Trainings und Informationen zu effektivem Coping an. Die App dient TP D10 zur Demonstration des Entwicklungsprozesses.

2.6. Qualifikationsarbeiten der Projektmitarbeitenden

Michelle Berger arbeitete im Verbund an ihrer kumulativen Dissertation zum Thema „Sustainable Interaction with Digital Technologies – Fostering Pro-environmental Behavior and Maintaining Mental Health“. Sie hat ihre Dissertation im Dezember 2022 abgegeben und im April 2023 erfolgreich verteidigt. Dabei stand insbesondere das Thema digitaler Stress und dessen Prävention und Bewältigung im Vordergrund. Sie hat bereits mehrere Forschungsbeiträge im thematischen Kontext des Verbunds verfasst (Berger et al., 2021; Schmidt & Berger et al., 2022; Berger et al., 2023).

Darüber hinaus wirkte Marco Schmidt ebenfalls seit Beginn am Verbund mit und steuerte seine Erfahrung aus der Entwicklung der myStress-App sowie mehreren Forschungsarbeiten zu digitalem Stress zum Einzelprojekt und Verbund bei. Er erarbeitete eine eng an der Projektarbeit in TP C08 ausgerichteten Dissertation zum Thema „Analysis and Design of Individual Information Systems to Support Health Behavior Change“. Er hat seine Dissertation im Oktober 2021 abgegeben und erfolgreich im Februar 2022 verteidigt. Bei der Erstellung seiner Dissertation konnte er wesentlich von der Mitarbeit im Verbund profitieren und hat vier im Verbundkontext entstandene Forschungsbeiträge (Berger et al., 2021; Bonenberger et al., 2021; Schmidt, Berger, et al., 2021; Schmidt, Frank, & Gimpel, 2021) in seine Dissertation eingebracht. Mit dem Abschluss seiner Promotion ist Marco Schmidt aus dem Verbund ausgeschieden.

Stefanie Lahmer arbeitet im Verbund an ihrer kumulativen Dissertation zum Thema Bewältigung von Stress mit Hilfe digitaler Technologien. Ein wesentlicher Bestandteil der Dissertation wird dabei sein, wie mobile Apps dazu beitragen können, Stress im Alltag zu bewältigen. Im Rahmen des Verbunds hat sie bereits zwei Forschungsbeiträge veröffentlicht, darunter einen Beitrag zum Design des mobilen Coping-Assistenten (Schmidt, Berger, Lahmer, et al., 2021) sowie einen Beitrag zum Einsatz von Gamification-Elementen in mobilen Gesundheitsapps (Berger, Lahmer, et al., 2022).

2.7. Weitere Kooperationen

Eine bemerkenswerte Kooperation des TPs C08 war mit dem Start-up-Unternehmen MINDZEIT, das eine Achtsamkeits-App vertreibt. Das Unternehmen wurde auf das TP C08 aufmerksam, nachdem es einen Blogbeitrag des TPs gelesen hatte, und nahm daraufhin Kontakt mit dem TP C08 auf. Es entstand ein wertvoller Dialog über App-Design, App-Entwicklung und Datenschutzthemen von Apps, die Nutzende im Umgang mit Stress unterstützen. Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit eine Studie zur kontinuierlichen Nutzung solcher Apps durchgeführt. Wertvolle Erkenntnisse in Bezug auf verantwortungsvollen Umgang mit Daten, Design, sowie intrinsische und extrinsische Motivation von Nutzenden konnten direkt in die Entwicklung der App (insb. AP2, AP3) übertragen werden. In der Zusammenarbeit der gemeinsamen Studie entstand ein wissenschaftlicher Beitrag, der diese Prinzipien für die Hochschullehre aufbereitet. Der Artikel ist derzeit in Begutachtung (Lahmer et al., 2023).

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Zwei Doktorand*innen des Lehrstuhls von Henner Gimpel, die nicht über ForDigitHealth finanziert sind (Marco Schmidt und Stefanie Lahmer), haben am Projekterfolg von TP C08 maßgeblich mitgewirkt und eng mit Michelle Berger und Henner Gimpel zusammengearbeitet. Dies war insbesondere deshalb relevant und sinnvoll, da durch die umfangreichen Anforderungen an Technikentwicklung und stresstheoretischem Verständnis heterogene Kompetenzen notwendig und hilfreich waren.

Zusätzlich wurde die dargelegte Studie mit MINDZEIT zur kontinuierlichen App-Nutzung im Rahmen des DeLLFi-Projektes durchgeführt (Digitalisierung entlang Lehren, Lernen und Forschen integrieren), das von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre gefördert wurde. Die Erkenntnisse aus dem Projekt sind unmittelbar in die App-Entwicklung von TP C08 eingeflossen.

2.9. Ausblick

Skizze für eine DFG-Forschungsgruppe „Self-determined Effective Use of Agentic Information Systems“ in Begutachtung mit Frau André (KI-basierte Assistenzsysteme und KI-M Interaktion).

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

Cheng, X., Bao, Y., & Zarifis, A. (2020). Investigating the impact of IT-mediated information interruption on emotional exhaustion in the workplace. *Information Processing & Management*, 57(6), 102281.

Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28(1), 75–105.

Fu, S., Cai, Z., Lim, E., Liu, Y., Tan, C. W., & Lin, Y. (2023). Unraveling the Effects of Mobile Application Usage on Users' Health Status: Insights from Conservation of Resources Theory. *Journal of the Association for Information Systems*, 24(2), 452-489.

Kim, I., Goh, H., Narziev, N., Noh, Y., & Lee, U. (2020). Understanding user contexts and coping strategies for context-aware phone distraction management system design. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 4(4), 1-33.

- Lazarus, R. S., & Folkman, S. (1984). *Stress, Appraisal, and Coping*. Springer Publishing Company.
- Nickerson, R. C., Varshney, U., & Muntermann, J. (2013). A Method for Taxonomy Development and its Application in Information Systems. *European Journal of Information Systems*, 22(3), 336–359. <https://doi.org/10.1057/ejis.2012.26>
- Salo, M., Makkonen, M., & Hekkala, R. (2020). The Interplay of IT Users' Coping Strategies: Uncovering Momentary Emotional Load, Routes, and Sequences. *MIS Quarterly*, 44(3), 1143–1175. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/15610>
- Sonnenberg, C., & Vom Brocke, J. (2012). Evaluations in the science of the artificial—reconsidering the build-evaluate pattern in design science research. In *Design Science Research in Information Systems. Advances in Theory and Practice: 7th International Conference, DESRIST 2012, Las Vegas, NV, USA, May 14-15, 2012. Proceedings 7* (pp. 381-397). Springer Berlin Heidelberg.
- Tams, S., Ahuja, M., Thatcher, J., & Grover, V. (2020). Worker stress in the age of mobile technology: The combined effects of perceived interruption overload and worker control. *The Journal of Strategic Information Systems*, 29(1), 101595.
- Tams, S., Thatcher, J. B., & Grover, V. (2018). Concentration, competence, confidence, and capture: An experimental study of age, interruption-based technostress, and task performance. *Journal of the Association for Information Systems*, 19(9), 2.
- Tarafdar, M., Cooper, C. L., & Stich, J. F. (2019). The technostress trifecta—techno eustress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*, 29(1), 6-42.
- Vilwock, W., Madiraju, P., & Ahamed, S. I. (2013, December). A system implementation of interruption management for mobile devices. In *2013 IEEE 16th International Conference on Computational Science and Engineering* (pp. 181-187). IEEE.
- Zhao, X., Xia, Q., & Huang, W. (2020). Impact of Technostress on Productivity from the Theoretical Perspective of Appraisal and Coping Processes. *Information & Management*, 103265. <https://doi.org/10.1016/j.im.2020.103265>
- Zhou, X., & Rau, P. L. P. (2022). Digital interruptions permeating work-nonwork boundaries: Effect of interruption values on knowledge workers' emotional experiences. *Current Psychology*, 1-16.
- Zulkernain, S., Madiraju, P., & Ahamed, S. I. (2010). A context aware interruption management system for mobile devices. In *Mobile Wireless Middleware, Operating Systems, and Applications: Third International Conference, Mobilware 2010, Chicago, IL, USA, June 30-July 2, 2010. Revised Selected Papers 3* (pp. 221-234). Springer Berlin Heidelberg.
- 3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben
- Adam, M. T. P., Gimpel, H., Maedche, A., & Riedl, R. (2017). Design Blueprint for Stress-Sensitive Adaptive Enterprise Systems. *Business & Information Systems Engineering*, 59(4), 277–291. <https://doi.org/10.1007/s12599-016-0451-3>
- Berger, M., Lahmer, S., & Reuther, M., Schoch, M. (2023). Preferred Gamification Elements in a Health Behavior Change Support System for Stress Management. In: *56th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Berger, M., Schäfer, R., Schmidt, M., Regal, C., & Gimpel, H. (2021). How to Prevent Technostress at the Digital Workplace: A Delphi Study on Technological, Organizational, and Individual Prevention Measures. *Angenommen zur Veröffentlichung im Journal of Business Economics*.

- Bonenberger, L., Gimpel, H., Regal, C., & Schmidt, M. (2023). A Design Theory on Mobile Stress Assessment. Working Paper.
- Gimpel, H., Regal, C., & Schmidt, M. (2019). Life-integrated Stress Assessment. In: Proceedings of the 27th European Conference on Information Systems.
- Lahmer, S., Schoch, M., Gimpel, H. (2023). Personalized Interruption Management Support. In Entstehung.
- Lahmer, S., Schoch, M., Tschakowski, D. (2023). Facilitating mobile health app adoption and use: Empirical insights and recommendations from an active learning approach. Eingereicht bei: Communications of the Association for Information Systems.
- Schmidt, M., Berger, M., Görl, L., Lahmer, S., & Gimpel, H. (2022). Towards Designing a Mobile Coping Assistant. In: 55th Hawaii International Conference on System Sciences.
- Schmidt, M., Frank, L., & Gimpel, H. (2021). How Adolescents Cope with Technostress: A Mixed-Methods Approach. International Journal of Electronic Commerce, Online. <https://doi.org/10.1080/10864415.2021.1887696>
- Blog:
- Heimerl, A., Lahmer, S., Becker, L., André, E., Gimpel, H., Rohleder, N. (2022). Into the wild – vom Labor hinein in den Alltag: Möglichkeiten der automatischen Stresserkennung <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/into-the-wild-vom-labor-hinein-in-den-alltag-moeglichkeiten-der-automatischen-stresserkennung/>
- Lahmer, S., Schmidt, M., Berger, M., Görl, L. (2022). Wie kann das Problem Teil der Lösung werden? Eine App als Helfer bei digitalem Stress <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/wie-kann-das-problem-teil-der-losung-werden-eine-app-als-helfer-bei-digitalem-stress/>
- Schmidt, M. (2020). Technologien und medien können digitalen stress verursachen - aber können sie auch dabei helfen, ihn zu reduzieren oder vielleicht sogar zu verhindern? <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/technologien-und-medien-konnen-digitalen-stress-verursachen---aber-konnen-sie-auch-dabei-helfen,-ihn-zu-reduzieren-oder-vielleicht-sogar-zu-verhindern?/>
- 3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge
- Kreuzer, T., Schoch, Manfred (2022). „Arbeitsplatzgestaltung & Ausstattung für eine hybride & agile Arbeitswelt“, CIO-Network der IHK Schwaben, Augsburg.
- Lanzl, J., Schoch, M. (2022). „New Digital Work“, Webinar der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, M. (2022). „Gekommen, um zu bleiben: wie der Umgang mit digitalem Arbeiten und Studieren gelingen kann“, Lange Nacht der Wissenschaft, Augsburg.
- Gimpel, H., Schoch, M. (2022). „Vorstellung Studienergebnisse zu New Digital Work“, Sommertreffen des CIO-Networks der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, M., Lanzl, J. (2021). „Stress in der digitalen Arbeitswelt: Belastungsfaktoren und Mechanismen“ Gescheid Schläu – Langes Wochenende der Wissenschaften, Nürnberg.
- Gimpel, H. (2021). „Fachsymposium „Gesund digital arbeiten?!“ Vortrag und Workshops“, Gesundheitsregion KölnBonn e.V.
- Gimpel, H. (2021). „Gesund digital arbeiten?! Digitaler Stress, wie er entsteht und was man dagegen tun kann“, Gesundheitstage der AXA Versicherungs AG

Gimpel, H. (2021). „Gesund mobil arbeiten - Impulse, Herausforderungen und Erfahrungen“, Workshop für das Diakonische Werk der evangelischen Kirche in Württemberg e. V.

Gimpel, H., Lanzl, J. (2020-2021). “Digitaler Stress” Mehrere Online-Symposien für ifb Institut zur Fortbildung von Betriebsräten GmbH & Co. KG

Gimpel, H. (2019-2021). “Digitaler Stress” Vortrag und Workshop im Rahmen der Bayerischen Elite Akademie

D09 – Interaktive Personalisierung von aufmerksamen, stresssensiblen und gesundheitsförderlichen KI-Komponenten in multimodalen Systemen

Prof. Dr. Elisabeth André (Projektleitung)

Dr. Ilhan Aslan (Co-Projektleitung; bis 31.12.2019)

Alexander Heimerl, M.Sc. (wiss. Mitarbeiter)

Universität Augsburg

Fakultät für Angewandte Informatik, Lehrstuhl für Menschzentrierte Künstliche Intelligenz

1. Abstract

Das TP D09 beschäftigt sich mit der Frage, wie Nutzer*innen im Umgang mit KI-Komponenten unterstützt werden können, um etwaigen Stress zu verringern. Es ist keine Seltenheit mehr, dass KI-Komponenten im Alltag von Nutzer*innen zum Einsatz kommen, die mehrere Millionen Parameter erlernt haben. Aufgrund der Komplexität zeitgemäßer KI-Komponenten, wie z.B. tiefe neuronale Netze, sind die Systeme schwer zu interpretieren und nachzuvollziehen. Dadurch finden sich Nutzer*innen in Situationen wieder, in denen sie mit einem Klassifikationsergebnis konfrontiert werden und in vielen Fällen nicht in der Lage sind, nachzuvollziehen, wie dieses Ergebnis zustande gekommen ist. Die Ungewissheit darüber, warum ein System sich so entscheidet, wie es sich entscheidet, kann bei Betroffenen das Gefühl hervorrufen, einem System ausgeliefert zu sein und damit zu digitalem Stress führen. In dem wir Nutzer*innen mehr Kontrolle im Umgang mit KI-Komponenten geben und diese transparenter gestalten, wollen wir Stress durch schlecht nachvollziehbares Systemverhalten verringern. Um die Entscheidungen der automatischen Erkennungsmodelle transparenter, nachvollziehbarer und vertrauenswürdiger zu gestalten, wurden interaktive und multimodale Erklärungskomponenten in das von Augsburg entwickelte Annotationswerkzeug Nonverbal Behaviour Analyzer (NOVA, Baur et al. 2013) integriert. Basierend auf Nutzungsstudien wurde die Bedienoberfläche von NOVA überarbeitet, so dass auch wenig technikaffine Nutzer*innen Daten einfach verwalten, analysieren und annotieren können. Im Rahmen von Nutzungsstudien wurden aus der Literatur bekannte Erklärungsmechanismen evaluiert und weiterentwickelt. Basierend auf (Miller, 2019), der den Nutzen von kontrastiven Erklärungen betont, wurde ein Verfahren zur Generierung von sogenannten kontrafaktischen Erklärungen entwickelt. In Nutzerstudien konnten wir zeigen, dass diese Art von Erklärungen zu mehr Zufriedenheit und mehr Vertrauen in die zugrundeliegende KI-Komponente und einer besseren Selbstwirksamkeit im Vergleich zu den weit verbreiteten Erklärungsmechanismen mittels Salienzarten führt.

Des Weiteren wurden die technologischen Grundlagen geschaffen, um stressrelevante Daten in Alltagssituationen zu sammeln. Neuartige Sensorik ermöglicht es, eine Vielzahl von Daten über einen längeren Zeitraum zu erfassen. Allerdings sind diese mit Störungen behaftet und lassen sehr viel Spielraum für Interpretationen. Wenn wir mobile Daten erheben, müssen diese von den Nutzer*innen selbst annotiert werden. Dazu werden Schnittstellen zur komfortablen kooperativen Datenannotation benötigt. NOVA enthält bereits einen Ansatz für kooperatives maschinelles Lernen. Allerdings wurde NOVA für eine Desktop Umgebung entwickelt. Um Annotationen in mobilen Szenarien durchführen zu können wurde entsprechende Benutzerschnittstellen entwickelt. Diese unterscheiden sich, dem Anwendungsfall entsprechend in der Art und Weise, wie Annotationen erstellt werden. Im ersten Anwendungsfall wurden mobile Selbstannotationen während Waldspaziergängen untersucht. Die Annotation erfolgt mit Hilfe einer Smartwatch und einer Benutzeroberfläche, die Fragen zum Wohlbefinden und der Umgebungswahrnehmung stellt. Die entwickelte Benutzerschnittstelle konnte erfolgreich in einer Studie eingesetzt werden. Der zweite Anwendungsfall untersuchte den Einsatz einer virtuellen Agentin zur Unterstützung der Eingabe von stressrelevanten Zuständen und Ereignissen. Dieser Anwendungsfall ist an einem Tagebuch orientiert, wobei der Nutzer*in Daten nicht über eine graphische Oberfläche eingibt, sondern im Dialog mit der Agentin (Gebhard et al. 2019).

Darüber hinaus wurden nicht nur Technologien für die Annotation von stressrelevanten Daten entwickelt, sondern auch ein kosteneffizienter Sensor zur Erfassung von Pupillendaten hergestellt. Während der zweiten Hälfte der Projektlaufzeit konnten Veränderungen der Pupillengröße als vielversprechender Stressmarker identifiziert werden. Basierend auf diesen Erkenntnissen wurden zwei Prototypen hergestellt, die Infrarot Videos vom menschlichen Auge aufzeichnen können. Mit der dazugehörigen Softwarepipeline können anschließend automatisch Veränderungen der Pupillen extrahiert werden. Die daraus resultierenden Erkenntnisse wurden genutzt, um einen multimodalen Stressdatensatz in Zusammenarbeit mit TP B04 aufzuzeichnen. Während der Projektlaufzeit hat sich herausgestellt, dass kaum frei zugängliche Stressdatensätze existieren, die eine umfassende Analyse menschlichen Verhaltens ermöglichen. Solche Datensätze sind aber unentbehrlich, um belastbare Systeme für die automatische Stresserkennung zu entwickeln. Aus diesem Grund wurde die zweite Projektlaufzeit dazu genutzt, um einen multimodalen Stressdatensatz aufzuzeichnen, der als Grundlage für weitere Analysen und Forschungsvorhaben genutzt wurde. Darüber hinaus ist der Datensatz für wissenschaftliche Zwecke frei zugänglich und steht somit der Forschungsgemeinschaft zur Verfügung.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Damit der Umgang mit KI-Komponenten transparenter und nachvollziehbarer gestaltet werden kann existieren verschiedene Verfahren aus dem Forschungsfeld der „Erklärbaren künstlichen Intelligenz“. Generell unterscheidet man zwischen modellagnostischen und modellspezifischen Verfahren. Modellagnostische Interpretationsmethoden zeichnen sich dadurch aus, dass sie in der Lage sind, Erklärungen unabhängig vom zugrunde liegenden Modelltyp zu liefern (Molnar, 2019). Modellspezifische Ansätze hingegen nutzen die zugrundeliegenden inhärenten Strukturen des Modells und dessen Lernmechanismus aus. Infolgedessen sind sie an einen bestimmten Modelltyp gebunden (Molnar, 2019; Rai, 2020). Ein gängiger Vertreter für einen modellagnostischen Ansatz ist LIME (Ribeiro et al., 2016). Die Grundidee von LIME besteht darin, ein interpretierbares Modell, um das ursprüngliche Modell herum zu approximieren. Ein bekannter Vertreter von modellspezifischen Ansätzen ist LRP (Bach et al., 2015). Dieses Verfahren weist jedem Neuron in einem neuronalen Netz einen Relevanzwert zu, der misst, wie wichtig dieses Neuron für eine bestimmte Vorhersage war.

Neben solchen Ansätzen, die versuchen zu ermitteln, welche Merkmale für die Vorhersage eines Ergebnisses am wichtigsten waren, gibt es auch Algorithmen, die versuchen, die Frage zu beantworten: „Wie müsste ich meine Eingabe ändern, damit ich ein anderes Ergebnis erhalte?“. Diese Art von Erklärungen werden kontrafaktische Erklärungen genannt. In der Tat beschreiben kontrafaktische Erklärungen eine alternative Realität, die im Gegensatz zur beobachteten Realität steht (Molnar, 2019). Dieser Ansatz zur Erstellung von Erklärungen entspricht der Art und Weise, wie Menschen Dinge erklären. Menschen fragen selten, warum etwas passiert ist, sondern eher, warum das aktuelle Ergebnis vorliegt und nicht ein anderes (Miller, 2019). Die ersten, die kontrafaktischen Erklärungen eingeführt haben, waren (Wachter et al., 2017). Sie formulierten die Berechnung von kontrafaktischen Erklärungen als Optimierungsproblem. Ihr Ziel war es, eine kontrafaktische Erklärung zu finden, die der ursprünglichen Eingabe am nächsten kommt, indem der Abstand zwischen den Eingabedaten und einer möglichen kontrafaktischen Erklärung minimiert wird. Van Looveren und Klaise (Van Looveren et al., 2019) stellten einen modellagnostischen Ansatz vor, um kontrafaktische Erklärungen zu generieren, indem sie Klassenprototypen verwendeten. Dadurch sollte die Suche nach interpretierbaren kontrafaktischen Beispielen vereinfacht werden. Goyal et al. (Goyal et al., 2019) präsentierten einen Ansatz zur Erstellung kontrafaktischer Erklärungen für Bildklassifizierungsaufgaben. Die grundlegende Idee ist es, einen Ausschnitt des Originalbildes gegen einen Ausschnitt eines ähnlichen Bildes aus dem Trainingsdatensatz, das anders klassifiziert wird, zu tauschen. Im Gegensatz zu den bereits existierenden Ansätzen resultiert das von uns vorgestellte System (Mertes et al., 2022) stets in Erklärungen, welche von hoher

Datenqualität sind und in sich konsistent sind. Die Konsistenz der Daten wird dabei sichergestellt, indem bereits während des Trainings des Generierungsmodells durch verschiedene „Loss“-Komponenten forciert wird, dass die Verteilung der generierten Daten mit der Verteilung von Echt-Daten übereinstimmt. Damit leisten wir einen Beitrag dazu, das Verhalten von KI-Komponenten für Nutzer*innen verständlicher und damit auch stressfreier zu machen.

Mittlerweile stehen verschiedenste Verfahren zur Verfügung, um die Entscheidungsfindung einer KI-Komponente verständlicher zu machen. Allerdings ist der Einsatz solcher Verfahren nur schwer ohne fundierte Kenntnisse zu maschinellem Lernen zu bewerkstelligen. Tatsächlich existieren kaum Werkzeuge, um auch Nicht-Experten den Zugang zu diesen Technologien zu ermöglichen. Aus diesem Grund stellt unsere Arbeit zur Erweiterung des Annotationstools NOVA um Techniken der erklärbaren künstlichen Intelligenz einen wichtigen Beitrag dar. Dadurch ist es Nutzer*innen möglich, selbständig KI-Komponenten zu trainieren und tieferen Einblick in das gelernte Verhalten zu erlangen.

Darüber hinaus existieren Ansätze, um Menschen stärker in den Entstehungsprozess von KI-Komponenten zu integrieren, um verlässlichere Modelle zu erzeugen. Hierfür stehen verschiedene Techniken des „Active Learning“ zur Verfügung. Die grundlegende Idee ist, Instanzen, bei denen sich die KI-Komponente unsicher ist, an den Menschen zum Annotieren weiterzuleiten (Settles, 2012). „Active Learning“ konnte in einer Vielzahl von Bereichen erfolgreich eingesetzt werden, darunter Dokumentensuche (Tong et al., 2002), Multimedia-Retrieval (Wang et al., 2011), Aktivitätserkennung (Stikic et al., 2008) und Emotionserkennung (Zhang et al., 2015). Die meisten Studien in diesem Bereich konzentrieren sich jedoch auf den Mehrwert, der durch die Anwendung spezifischer aktiver Lerntechniken erzielt werden kann. Die Frage, wie Nutzer*innen Zugang zu diesen Techniken gewährt werden kann, wurde jedoch kaum behandelt. Es existieren nur wenige Systeme, die „Active Learning“ im Kontext von Audio-, Bild- und Videoannotation verwenden (Poignant et al., 2016; Hantke et al., 2015; Chen et al., 2023). Die Erweiterung von NOVA um „Explainable Cooperative Machine Learning“ stellt somit einen wichtigen Beitrag dar, um Nutzer stärker in den Trainingsprozess von KI-Komponenten einzubeziehen. „Explainable Cooperative Machine Learning“ ist die Kombination aus „Active Learning“, „Semi Supervised Learning“ und Techniken der erklärbaren künstlichen Intelligenz, die ein effizientes und transparentes Training von KI-Komponenten ermöglicht.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Das übergreifende Projektziel ist es, Stress durch schwer nachvollziehbares Systemverhalten zu verringern. Dieses Ziel soll erreicht werden in dem man Nutzer*innen mehr Kontrolle und Transparenz im Umgang mit KI-Komponenten bereitstellt. Dabei sollten folgende Forschungsfragen beantwortet werden:

- Wie können Nutzer*innen stärker in den Entstehungsprozess von KI-Komponenten einbezogen werden?

Bevor man eine KI-Komponente entwickelt, werden üblicherweise zuerst Daten gesammelt und anschließend annotiert. Die annotierten Daten werden dann genutzt, um die KI-Komponente zu trainieren. Zu diesem Zeitpunkt haben Nutzer*innen normalerweise keinen direkten Einfluss mehr auf das gelernte Verhalten der KI-Komponente. Unerwünschtes Verhalten wird somit erst beim Einsatz des Systems bemerkt. Aus diesem Grund war unser Ziel, Nutzer*innen bereits in den Entstehungsprozess von KI-Komponenten interaktiv einzubeziehen. Hierfür eignen sich Verfahren aus dem „Active Learning“. Dadurch sind Nutzer*innen in der Lage, durch eine Feedback-Schleife zwischen KI-Komponente und Nutzer*in bereits während des Annotationsprozess aktiv auf das gelernte Verhalten Einfluss nehmen. Damit erlangen Nutzer*innen nicht nur mehr Kontrolle, sondern gleichzeitig einen ersten Einblick in die Verhaltensweise der KI-Komponente.

- Welche Möglichkeiten existieren, um Nutzer*innen einen transparenten Umgang mit KI-Komponenten zu ermöglichen?

Moderne KI-Komponenten sind in der Lage, genaue Vorhersagen für verschiedenste Anwendungsfälle zu treffen. Allerdings hat sich in Zuge dessen die Komplexität dieser Komponenten stetig gesteigert. Das Resultat sind KI-Komponenten, die für Menschen nicht mehr ohne weiteres zu durchschauen sind. Um der damit einhergehenden Unsicherheit gegenüber dem Verhalten des Systems entgegenzuwirken, war es unser Ziel, zuerst bestehende Erklärungsmechanismen für KI-Komponenten zu identifizieren und anschließend neuartige Erklärungsmechanismen zu entwickeln, um die bestehenden zu komplementieren. Schlussendlich sollten diese Ergebnisse genutzt werden, um bereits bestehende Annotationstools um unterschiedliche Erklärungsmechanismen zu erweitern. Dadurch haben Nutzer*innen die Möglichkeit, sich bei der Überprüfung von automatisch generierten Vorhersagen anzusehen, auf welche Teile der Eingabe sich das System bei der Annotation fokussiert hat, was wiederum für mehr Transparenz sorgt.

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Um die Fragestellungen der Arbeitspakete beantworten zu können und einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand zu erhalten, wurde zunächst eine umfangreiche Literaturrecherche, unter anderem zum Thema mentale Gesundheitsanalyse in mobilen Anwendungen (Han et al., 2021), durchgeführt. Im Rahmen dieser Recherche wurden Herausforderungen im Bereich der Datenaufzeichnung, Datenannotation und Datenklassifizierung identifiziert. Eine Herausforderung bei der Datenaufzeichnung ist der Umgang mit Daten aus verschiedenen Gerätequellen. Hier spielt die Synchronisierung von Sensoren und der Umgang mit der Heterogenität von unterschiedlichen Datenquellen eine entscheidende Rolle. Für die Aufzeichnung von Daten aus unterschiedlichen Gerätequellen nutzten wir unser Social Signal Processing Framework (SSI) (Wagner et al., 2013). Das Framework erlaubt eine einfache Integration von Sensoren und stellt die Synchronität der einzelnen Komponenten in multimodalen Aufzeichnungsszenarien sicher. Um Daten mit mobilen Android Geräten aufzuzeichnen, kam SSJ (Damian et al., 2018) zum Einsatz. Dabei handelt es sich um eine Java-Implementierung von SSI, die auf die besonderen Anforderungen von mobilen Anwendungen wie Ressourcen- und Energieeffizienz zugeschnitten ist. Durch den Einsatz dieser beiden Frameworks lässt sich die Datenaufzeichnung gleichermaßen in mobilen und stationären Anwendungsszenarien durchführen. Das Vorgehen im Hinblick auf die Datenannotation unterscheidet sich für mobile und stationäre Szenarien. So können Annotationen in kontrollierten Laborbedingungen nachträglich von Versuchsleiter*innen oder Domänenexperten*innen erstellt werden. Hier ist entscheidend die Nutzer*in während der Annotation zu unterstützen, um einen effizienten Annotationsprozess zu gewährleisten. Aus diesem Grund haben wir Verfahren aus dem „Active Learning“, „Semi Supervised Learning“ sowie Verfahren aus der erklärbaren künstlichen Intelligenz in unserer Annotationstool NOVA integriert (Heimerl et al. 2019), um einen kooperativen und effizienten Annotationsprozess zu ermöglichen (Heimerl et al. 2020a). Das zugrundeliegende Papier (Heimerl et al. 2019) wurde auf der 8th International Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII) mit dem Best Technical Paper Award ausgezeichnet. Eine erweiterte Version (Heimerl et al. 2020a) wurde für ein Sonderheft “Best of ACII 2019” für IEEE Trans. On Affective Computing (Impact Factor: 13.99) ausgearbeitet.

Um mobile Annotationen im Feld durchführen zu können, müssen Benutzerschnittstellen implementiert werden, die es erlauben, schnell und einfach Daten zu annotieren. Aus diesem Grund sollten Nutzungsschnittstellen für die mobile Datenannotation auf den jeweiligen Anwendungsfall zugeschnitten sein. Dadurch können überladene Nutzungsschnittstellen vermieden werden. Während des Designprozesses muss berücksichtigt werden, wie und wann Daten annotiert werden sollen. Die Schwierigkeit besteht darin, genügend Messpunkte zu erzeugen, ohne zusätzlich zum digitalen Stresserleben dem/der Nutzer*in beizutragen. Um verschiedene Anwendungsdesigns zu evaluieren, haben wir zwei Anwendungen zur mobilen Datenaufzeichnung und Datenannotation

entwickelt. In den von uns implementierten Anwendungen kommen je nach Anwendungsfall verschiedene Datenquellen zum Einsatz. So verwendeten wir für unsere Forschung zu Waldbegehungen physiologische Daten aus tragbaren Sensoren, GPS-Daten, Klimadaten und Audioinformationen aus der unmittelbaren Umgebung. Diese verschiedenen Modalitäten wurden synchron aufgezeichnet und anschließend mit den Selbstannotationen zum Wohlbefinden in Verbindung gesetzt. Die Selbstannotationen wurden während der einstündigen Begehung alle 15 Minuten über eine Smartwatch-Anwendung erfasst. Außerdem wurden vier Speichelproben entnommen, um Veränderungen im Cortisolspiegel festzustellen. Die erste Probe wurde unmittelbar vor der Begehung erfasst. Die zweite Probe wurde zur Hälfte der Begehungszeit erhoben. Die dritte Probe wurde am Ende der Begehung erfasst und die letzte Probe wurde 30 Minuten nach der Begehung erhoben.

Ein ähnliches Vorgehen fand bei der Tagebuchanwendung statt. Hier unterschieden sich allerdings die aufgezeichneten Modalitäten und die Art und Weise der Selbstannotationen. Für diesen Anwendungsfall wurden „Landmarks“ des Gesichts, „Valence/Arousal“, verschiedene Audiofeatures (Gemaps, MFCC) sowie das rohe Audiosignal des Nutzers erfasst. Die Annotationen erfolgten über die Interaktion mit dem Agenten. Der Agent stellte mehrere Fragen zum Wohlbefinden basierend auf dem ABCZ-Schema (Kleinstäuber et al., 2017). Darüber hinaus wurde das Cortisol-Tagesprofil erfasst, indem an zwei aufeinanderfolgenden Tagen zu Beginn und am Ende der dazugehörigen Studie jeweils vier Speichelproben entnommen wurden. Die Proben wurden wie folgt erfasst: direkt nach dem Aufstehen; 30 Minuten nach dem Aufstehen; mittags; kurz vor dem zu Bett gehen.

Die gesammelten Daten in Verbindung mit den Selbstannotationen wurden anschließend für das Training von personalisierten KI-Komponenten genutzt. Für den Einsatz der entstehenden KI-Komponenten ist es *unabdingbar*, dem/der Nutzer*in Möglichkeiten bereitzustellen, um die Entscheidungsfindungen der KI-Komponenten nachvollziehen zu können. Das unterstützt Nutzern*innen dabei, ein korrektes mentales Modell zu erzeugen und vermittelt ihnen gleichzeitig ein Gefühl von Kontrolle. Das wiederum erhöht die Bereitschaft von Nutzern*innen, Hilfe und Empfehlungen der KI-Komponenten anzunehmen (Shneiderman et al., 2020). Aus diesem Grund wurden bestehende Verfahren der erklärbaren künstlichen Intelligenz in NOVA integriert, um Nutzer*innen schon während dem Annotations- und Trainingsprozess dabei zu unterstützen, die Verhaltensweisen von KI-Komponenten besser nachzuvollziehen. Darüber hinaus wurden Techniken untersucht, um kontrafaktische Erklärungen zu erzeugen (Mertes et al., 2022). Neben Ansätzen und Verfahren, um undurchsichtige KI-Komponenten verständlicher zu machen, haben wir alternative, von sich aus interpretierbare, Architekturen für KI-Komponenten untersucht (Heimerl et al., 2020b). Dabei konnten Bayes'sche Netze als besonders vielversprechend identifiziert werden. Bayes'sche sind nicht nur inhärent interpretierbar, sondern können auch so modelliert werden, dass sie eine intrinsische Bedeutung haben, z.B. auf Grundlage bestehender psychologischer Modelle. Auf diese Weise sind Nutzer*innen in der Lage kausale Zusammenhänge darüber zu erfassen, warum ein Modell eine bestimmte Vorhersage getroffen hat.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Durch die Erweiterung von NOVA um Verfahren aus der erklärbaren künstlichen Intelligenz (Heimerl et al., 2020a), bietet NOVA umfassende Möglichkeiten, um Domänenexperten*innen und Endnutzer*innen noch besser während des Annotationsprozesses zu unterstützen. Dies geschieht in mehreren Schritten. Durch den Einsatz von kooperativem maschinellem Lernen während des Annotationsprozesses erhalten Nutzer*innen zunächst ein erstes Gespür dafür, wie gut ihr Modell funktioniert, indem sie falsch vorhergesagte Labels untersuchen. Dadurch sind sie in der Lage, bestimmte Fälle in den Daten zu identifizieren, in denen ihr Modell Schwierigkeiten hat oder in denen sie sicher sein können, dass sie ihrem Modell vertrauen können. Zweitens stellen wir neben dieser ersten Intuition Verfahren aus der erklärbaren künstlichen Intelligenz innerhalb des Workflows zur Verfügung, die es Nutzer*innen erlauben, lokale post-hoc Erklärungen zu den

von ihrem Modell vorhergesagten Instanzen zu generieren. Auf diese Weise kombinieren wir interaktive maschinelle Lerntechniken und erklärbare KI-Algorithmen, um den Menschen in den maschinellen Lernprozess einzubeziehen, während wir gleichzeitig Nutzer*innen mehr Kontrolle und Transparenz im Umgang mit KI-Komponenten verschaffen. Darüber hinaus haben wir in einer Nutzerstudie mit 53 Teilnehmer*innen untersucht, wie der Einsatz solcher erklärbaren künstlichen Intelligenz Verfahren NOVA-Nutzer*innen in Bezug auf Vertrauen, Selbstwirksamkeitserwartung, kognitive Arbeitsbelastung und der Erstellung korrekter mentaler Modelle unterstützen kann. Der Großteil der Teilnehmer*innen hatte keine Erfahrungen mit maschinellem Lernen, und keiner der Teilnehmer*innen hatte zuvor NOVA verwendet. Die Ergebnisse zeigten, dass NOVA einfach von Endnutzer*innen verwendet werden kann. Außerdem führt NOVA zu einer hohen Selbstwirksamkeitserwartung im Umgang mit Modellen des maschinellen Lernens. Es wurde festgestellt, dass Menschen dazu tendieren, ihr eigenes mentales Modell auf das maschinelle Lernen Modell anzuwenden. Das passierte vor allem dann, wenn keine oder wenige zusätzliche Informationen zu dem Entscheidungsprozess des Systems präsentiert wurde. Des Weiteren weisen die Ergebnisse darauf hin, dass erklärbare künstliche Intelligenz Visualisierungen, wie z.B. von LIME erzeugt, Nutzer*innen dabei unterstützen, korrektere mentale Modelle im Vergleich zur Kontrollgruppe zu erzeugen. Außerdem stellten wir fest, dass die Anwendungsdomäne Einfluss auf die Interpretation von Erklärungsmechanismen haben kann.

Um Nutzer*innen Erklärungen bereitzustellen die näher an menschlichen Erklärungen sind (Miller, 2019) haben wir ein Verfahren zur Erzeugung von kontrafaktischen Erklärungen (Mertes et al., 2022) entwickelt. Im Gegensatz zu Verfahren wie LIME oder LRP versucht das entwickelte Verfahren durch kontrafaktische Szenarien Nutzer*innen aufzuzeigen, wie sich das System bei veränderten Eingabedaten entschieden hätte. Um solche kontrafaktischen Erklärungen zu erzeugen, verwenden wir „Generative Adversarial Networks“ mit einer von uns modifizierten Zielfunktion. In einer Studie mit 122 Teilnehmern haben wir untersucht, wie unser Verfahren im Vergleich zu etablierten Verfahren der erklärbaren künstlichen Intelligenz (LIME und LRP) in einem medizinischen Anwendungsfall abschneidet. Wir konnten feststellen, dass unsere kontrafaktischen Erklärungen in den Augen der Teilnehmer*innen zufriedenstellendere Ergebnisse im Vergleich zu LIME und LRP erzeugen konnten. Darüber hinaus führten die kontrafaktischen Erklärungen, im Vergleich zu den beiden Saliency-Map-Ansätze, zu besseren mentalen Modellen in Bezug auf das maschinelle Lernen Modell. Außerdem hatten die Teilnehmer*innen mehr Vertrauen in das Modell, nachdem sie mit den kontrafaktischen Erklärungen konfrontiert wurden, als in der LRP-Bedingung. Des Weiteren fühlten sich Benutzer*innen, denen kontrafaktische Erklärungen gezeigt wurden, entspannter als Benutzer*innen, denen LRP-Erklärungen gezeigt wurden.

Die bisher vorgestellten Verfahren beruhen immer auf der Annahme, dass es sich bei den zu erklärenden Modellen um sogenannte „Black Box Modelle“ handelt - also solche, die nicht ohne weiteres für Menschen interpretierbar sind. Allerdings gibt es auch Modelle, die durch ihre Architektur bereits für Menschen verständlich und interpretierbar sind. Darauf aufbauend haben wir einen hybriden Ansatz entwickelt, der die Genauigkeit moderner maschineller Lerntechniken, wie Deep Learning, mit den Fähigkeiten von Bayes'schen Netzwerken kombiniert (Heimerl et al., 2020b). Bayes'sche Netzwerke haben den Vorteil, dass sie inhärent interpretierbar sind und kausale Inferenz unterstützen. Darüber hinaus erlaubt unser Ansatz, Kontextinformationen während des Entscheidungsprozesses zu berücksichtigen. Für den Anwendungsfall „Erkennung von Engagement in bi-direktionalen Konversationen“ konnten wir auf einem umfangreichen multimodalen Korpus (Cafaro et al. 2017) zeigen, dass unser hybrider Ansatz in der Lage ist, durch die Berücksichtigung von Kontextinformationen und kausalen Beziehungen moderne Black-Box-Ansätze zu übertreffen.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Während der zweiten Projektphase wurden weitere Verknüpfungsmöglichkeiten mit anderen Teilprojekten genutzt bzw. bestehende Kooperationen ausgebaut, u.a. mit TP B04, C06 und C08, die in einen neuen Stressdatensatz, gemeinsame Studien sowie Technologieerweiterungen gemündet sind.

So sind vier konkrete Kooperationen mit dem Einzelprojekt B04 entstanden. Wir haben eine Studie mit 56 Teilnehmer*innen zum Einfluss von Waldspaziergängen auf Wohlbefinden/Stress durchgeführt. Herzstück der Studie war die Fusion von physiologischer Datenerhebung durch unser Social Signal Processing Framework für Android (SSJ), mobilen Selbstannotationen und der analogen Erfassung von Biomarkern. Es wurde untersucht, ob verschiedene Vegetationszonen einen unterschiedlichen Einfluss auf das Wohlbefinden/Stress haben. Konkret haben wir die drei Bedingungen Stadt, Heide und Wald untersucht. Die Teilnehmer*innen wurden zufällig auf eine der drei Bedingungen verteilt und spazierten anschließend eine Stunde auf einer vordefinierten Route. Die Auswertung der Cortisolproben hat ergeben, dass der Cortisolspiegel unabhängig von der Bedingung nach einem Spaziergang signifikant geringer war als vor dem Spaziergang. Daraus lässt sich schließen, dass auf biologischer Ebene eine Stressreduktion stattgefunden hat. Allerdings konnte bei der Auswertung der Selbstannotationen zum wahrgenommenen Stress ein ähnlicher Effekt nur für Wald und Heide festgestellt werden. Für die Bedingung Stadt konnte keine signifikante Verringerung des selbstberichteten Stresses festgestellt werden (Jonathan et al. 2023).

Darüber hinaus wurde in Zusammenarbeit mit TP B04 eine Anwendung für Jobinterview Training mit virtuellem Avatar entwickelt (Heimerl et al., 2022a; 2022b). Ziel der Anwendung ist es, durch gezieltes Training eine Stressreduktion bei realen Jobinterviews zu erreichen. Das Training soll durch personalisiertes Feedback verbessert werden. Das Feedback wurde durch ein von uns entwickeltes Verfahren zur Erzeugung von kontrafaktischen Erklärungen erzeugt (Mertes et al., 2022). Das Feedback wurde in einer Pilotstudie mit 12 Teilnehmer*innen evaluiert. Die Mehrheit der Teilnehmer*innen empfand das Feedback als hilfreich und nachvollziehbar. Außerdem konnte sich über die Hälfte der Teilnehmer*innen vorstellen, dass das System auch auf andere Anwendungsfälle übertragbar ist, z.B. bei der Behandlung von sozialen Phobien. Momentan wird an der Planung einer Folgestudie gearbeitet. Dabei soll unser entwickeltes Verfahren zur Feedbackgenerierung mit einem alternativen System basierend auf Entscheidungsbäumen verglichen werden.

Im Rahmen der Arbeit zu Jobinterview Trainings wurde in Zusammenarbeit mit TP B04 ein geeigneter Fragenkatalog für die Interviews erstellt. Basierend auf diesem Fragenkatalog wurde eine Pilotstudie mit 8 Teilnehmer*innen durchgeführt, in der wir die akute Stressreaktion bei virtuellen Job-Interviews untersucht haben (Heimerl et al., 2022a). Im Rahmen der Pilotstudie haben wir zudem, einen von uns entwickelten Sensor evaluiert. Mit dem Sensor ist es möglich nichtinvasiv die Veränderungen der Pupillengröße zu erfassen. Das zu der Studie korrespondierende Papier wurde auf der 15th International Conference on "Pervasive Technologies Related to Assistive Environments" (PETRA) mit dem Best Workshop Paper Award ausgezeichnet. Die Erkenntnisse aus der Pilotstudie wurden genutzt, um in Zusammenarbeit mit B4 einen multimodalen Stressdatensatz aufzuzeichnen (Heimerl et al., 2023). Während der Literaturrecherche zu automatischer Stresserkennung und stresssensiblen Anwendungen konnten mehrere relevante Stressdatensätze identifiziert werden. Allerdings weisen viele der Datensätze Einschränkungen hinsichtlich der Verwendbarkeit für maschinelles Lernen auf. Deswegen war es unser Ziel, dem Forschungsverbund sowie der restlichen akademischen Gemeinschaft einen umfangreichen, multimodalen Datensatz mit belastbaren Annotationen zu Stress zur Verfügung zu stellen. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf Pupillometrie gelegt. Durch Pupillometrie ist es möglich, bewusste und unbewusste emotionale Reaktionen sowie kognitive Belastungen zu erfassen (Partala et al., 2003; Sirois

et al., 2014). Mittlerweile ist die Aufzeichnung des Datensatzes abgeschlossen. Insgesamt wurden Daten von 56 Teilnehmer*innen erhoben. Identisch zur Pilotstudie wurden ebenfalls digitale Jobinterviews zur Stressinduktion verwendet. Der Datensatz stellt eine umfangreiche Sammlung von verschiedenen Modalitäten bereit, die im Zusammenhang mit dem menschlichen Stresserleben stehen. Der Datensatz enthält folgende Signale aus verschiedenen Quellen: Audio, Video, Körperskelett, Gesichtsmerkmale, Action Units, Eye Tracking, physiologische Informationen (Photoplethysmogramm, Hautleitwert) sowie bereits extrahierte Merkmale wie GEMAPS, OpenPose, Pupillenerweiterung und Herzratenvariabilität. Darüber hinaus enthält der Datensatz diskrete Annotationen für Stress und Emotionen (z.B. Scham, Angst, Wut, Trauer), die während der Interviews auftraten. Die Annotationen wurden von zwei erfahrenen Psychologinnen erstellt. Die Interrater-Reliabilität für die einzelnen Stress- und Emotionsannotationen zeigte eine erhebliche bis nahezu perfekte Übereinstimmung (Cohen's $\kappa > 0,7$ für alle Kennzeichnungen). Basierend auf den Stressannotationen wurden verschiedene Modelle des maschinellen Lernens (Support Vector machine, K-Nearest Neighbor, Random Forest Classifier, Neuronale Netze) trainiert, um Stress gegenüber Nicht-Stress zu erkennen. Die beste Leistung erzielte ein neuronales Netz, das auf einer Kombination aller Modalitäten trainiert wurde. Das Modell erreichte eine Genauigkeit von 88,3 Prozent auf unserem Datensatz. Darüber hinaus haben wir überprüft, ob digitale Job-Interviews Stress auslösen können, indem wir den Cortisolspiegel im Speichel und das subjektive Stressempfinden gemessen haben. Die Analyse ergab eine signifikante Veränderung des Kortisolspiegels und des subjektiven Stressempfindens während der Studie.

In Zusammenarbeit mit TP B04 und der DFKI GmbH wurde die Durchführung einer Tagebuchstudie mit virtuellem Avatar als ergänzende psychotherapeutische Maßnahme geplant. Das Ziel ist es zu untersuchen, ob eine Avatar-gestützte Intervention genauso effektiv ist wie etablierte schriftliche Verfahren. Für die Studie wurde eine Stichprobengröße von 90 Personen angestrebt, die auf zwei Gruppen (45 Experimental- und 45 Kontrollgruppe) verteilt werden sollte. Als Teilnehmende wurden volljährige Studierende rekrutiert, die nach den Kriterien des Beck-Depressions-Inventar (BDI) Fragebogens eine leichte depressive Symptomatik aufweisen. Im Rahmen der Studie wurde das Cortisol Tagesprofil der Probanden über einen Zeitraum von zwei Wochen untersucht. Darüber hinaus wurden verschiedene Fragebögen (Snaithe-Hamilton-Pleasure-Scale [SHAPS-D], Oldenburg Burnout Inventory for Students [OLBI-S], Perceived Stress Scale [PSS]) erhoben. Dadurch können die objektiven Cortisolmessungen mit den subjektiven Rückmeldungen verglichen werden. Es wurde erwartet, dass die Intervention zu einer Normalisierung des Tagesprofils führt. Das Projekt trägt dazu bei, alternative Interventionen zu identifizieren und prüft deren Anwendbarkeit in unkontrollierten Umgebungen. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung konnte die Studie noch nicht abgeschlossen werden. Auf Grund des speziellen Anforderungsprofils für Probanden konnten bisher nur 10 Personen akquiriert werden. Die Probandenakquise wird weiterhin fortgeführt, um die angestrebte Stichprobengröße zu erzielen.

Darüber hinaus konnten wir TP B04 und C06 bei der Durchführung einer Studie zu Multitasking unterstützen. Ziel der Studie ist es, Unterschiede in der Medien-Multitasking-Leistung und dem damit verbundenen Stress zwischen jungen (im Alter zwischen 18 und 35 Jahren) und älteren (zwischen 65 und 85 Jahre) Erwachsenen sowie Unterschiede in den kognitiven Fähigkeiten als mögliche Erklärung für die erwarteten altersbedingten Unterschiede im Medien-Multitasking zu untersuchen. In diesem Zusammenhang wird ebenfalls untersucht, ob Cognitive Load während des digitalen Multitaskings anhand der Pupillenveränderungen der Teilnehmer*innen gemessen werden kann und ob Pupillenveränderungen geeignet sind, um die Leistung während der Aufgabe und Leistungsunterschiede zwischen den älteren und jüngeren Teilnehmer*innen abzubilden. Außerdem wird untersucht, ob sich Pupillenveränderungen als zusätzlicher Stressmarker in einem solchen Setting eignen und ob Zusammenhänge zwischen den Pupillenveränderungen und den

Veränderungen in Herzrate, Herzratenvariabilität, sAA- und Cortisolkonzentrationen bestehen. Um diese Fragestellungen beantworten zu können, haben wir eine SSI-Pipeline zur synchronen Aufzeichnung von Pupillendaten und EKG-Daten implementiert. Anschließend wurde die Pipeline inklusive der nötigen Hardware (Tobii Pro Fusion Eyetracker, Polar H10) an den beiden Aufzeichnungsstandorten (Nürnberg und Würzburg) installiert. Zum Zeitpunkt der Berichterstattung konnte die Studie abgeschlossen werden und mit der Analyse der Ergebnisse begonnen werden.

Ein weiterer Technologietransfer fand mit TP C08 statt. Gemeinsam mit TP C08 haben wir die Stresserkennung anhand von Audiodaten durch Smartphone-Sensoren untersucht und dies in einem gemeinsamen Blogbeitrag über automatische Stresserkennung zusammengefasst (Heimerl, Alexander et al., 2022). Zudem arbeiten wir zusammen mit TP C08 an einer laufenden Studie zur Entwicklung eines App-Moduls zur automatischen Kontexterkenkung von App-Nutzenden.

Mit TP D11 wurde eine ausführliche Literaturrecherche zum Thema mentale Gesundheitsanalyse in mobilen Anwendungen (Han et al., 2021) durchgeführt.

Darüber hinaus hat sich die Kooperation im Rahmen von Q4 „Ethik, Recht und Datenschutz“ (TP D09, D10, D11) als sehr förderlich erwiesen. So führte ein im Rahmen von Q4 organisierter Workshop zu einer gemeinsamen Zeitschriftenpublikation (Haliburton et al. 2021).

Die erfolgreiche Kooperation von TP D09 innerhalb des Verbunds wird belegt durch gemeinsame Veröffentlichungen auf internationalen Tagungen (Heimerl et al. 2022a; 2022b) und in Zeitschriften (Haliburton et al., 2021; Han et al., 2021), von denen eine Publikation mit einem Best Workshop Paper Award (Heimerl et al: 2022a) ausgezeichnet wurde. Darüber hinaus entstanden zwei von drei Blogbeiträgen in Kooperation mit anderen Teilprojekten (TP B04 und C08). Weitere gemeinsame Artikel wurden zur Begutachtung eingereicht oder sind in Planung.

2.6. Qualifikationsarbeit des Projektmitarbeiters

Herr Alexander Heimerl promoviert am Lehrstuhl für menschenzentrierte künstliche Intelligenz der Universität Augsburg. Die im Rahmen von ForDigitHealth entstandenen Arbeiten stellen einen wichtigen Bestandteil der Dissertation mit dem Arbeitstitel “Explanaible AI for End-Users” dar. Die Promotion wird voraussichtlich Ende 2024 abgeschlossen sein.

2.7. Weitere Kooperationen

Teil der gemeinsamen Kooperation mit TP B04 zur Studie zum Einfluss von Waldspaziergängen auf Wohlbefinden/Stress sind ebenfalls das Institut für Geographie (GEOA) der Universität Augsburg sowie das Institut für Geographie und Geologie der Universität Würzburg (GEOW).

Die Forschung zur Tagebuchstudie mit virtuellem Avatar als ergänzende psychotherapeutische Maßnahme ist Teil einer größeren Kooperation. Ebenfalls Teil dieser Kooperation sind das Deutsche Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) und das Weiterbildungsinstitut für Psychotherapie Saarbrücken (WIPS).

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

BMBF-Projekt Emma: Emotionaler mobiler Avatar als Coaching-Assistent in der psychologischen Unterstützung, Fördervolumen für Lehrstuhl von E. André: 250.373 €, 9/2018 – 8/2021

EU-Projekt MindBot: Mental Health Promotion of Cobot Workers in Industry 4.0, Fördervolumen für Augsburg: 365.533 €, 1/2020 – 9/2023

BMBF-Projekt UBIDENZ: Ubiquitäre Digitale Empathische Therapieassistenz, Fördervolumen für Lehrstuhl von E. André: 250.050 €, 9/2021 – 8/2024

DFG Projekt **PANORAMA: Nutzeradaptive KI für die Mensch-Maschine Interaktion**, Fördervolumen für Lehrstuhl von E. André: 307.097 €, 1/2021 – 4/2024

DFG Projekt **LEAF: Gesundheitsrelevante Effekte unterschiedlicher urbaner Waldstrukturen**, Fördervolumen für Lehrstuhl von E. André: 196.190 €, 10/2022 - 9/2025

DFG-Projekt **SCHWAN: Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Elternschaft und kindliche Entwicklung**, Fördervolumen für Lehrstuhl von E. André: 109.800 €, 10/2022 - 9/2024

2.9. Ausblick

Im Rahmen des Forschungsprojekts konnten wertvolle Beiträge geleistet werden, die einen kooperativen und transparenten Umgang mit KI-Komponenten ermöglichen. Neben der Entwicklung neuer Ansätze der erklärbaren künstlichen Intelligenz und der Integration bestehender Ansätze in Open Source Software wurden neue Schnittstellen implementiert, die Nutzer*innen noch stärker in den Entstehungsprozess von KI-Komponenten einbeziehen. Die aus diesen Arbeiten gewonnenen Erkenntnisse und in ForDigitHealth geknüpften Kontakte konnten genutzt werden, um folgende Folgeprojekte erfolgreich zu beantragen und voranzutreiben:

- **UBIDENZ (Ubiquitäre Digitale Empathische Therapieassistenz):** Als sozio-empathisches Assistenzsystem für an Depression erkrankte, bereits aus der Klinik entlassene, Menschen sorgt UBIDENZ für ein innovatives Nachsorgemanagement und ein automatisiertes begleitendes Monitoring des Weiteren ambulanten Nachsorgeverlaufs. Es handelt sich bei diesem Forschungsprojekt um eine interdisziplinäre Kooperation zwischen der Universität Augsburg (Informatik), ki:elements GmbH, DFKI GmbH, Charamel GmbH, better@home GmbH und dem Universitätsklinikum für Psychiatrie und Psychotherapie an der Karl-Jaspers-Klinik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg.
- **Leaf (Gesundheitsrelevante Effekte unterschiedlicher urbaner Waldstrukturen):** Ziel des Projekts ist es die Untersuchung des Einflusses verschiedener Waldstrukturtypen auf die Reduktion von Stress. In mehreren Feldstudien sollen hierbei qualitative Daten anhand von Fragebögen sowie quantitative Informationen mittels mobiler Umweltsensorik, physiologischen Daten von mobilen Geräten und Cortisol-Speichelproben erfasst und analysiert werden. Es handelt sich bei dem Forschungsprojekt um eine interdisziplinäre Kooperation zwischen dem Informatik-Lehrstuhl von Frau Professor André sowie den Geografen Dr. Christoph Beck von der Universität Augsburg und Joachim Rathmann von der Julius-Maximilians-Universität Würzburg. Medizinische Unterstützung kommt zusätzlich von Herr Professor Rohleder von der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- **SCHWAN: Auswirkungen der Covid-19-Pandemie auf Elternschaft und kindliche Entwicklung.** Ziel des Projekts, ist die Untersuchung von Zusammenhängen zwischen präpartalem mütterlichem Stress und der Entwicklung von Säuglingen/Kleinkindern während der SARS-CoV-2-Pandemie. Es handelt sich bei diesem Forschungsprojekt um eine interdisziplinäre Kooperation zwischen der Universität Augsburg (Informatik), der Ludwig-Maximilians-Universität München (Psychologie), Ruprecht-Karls Universität Heidelberg (Medizinische Psychologie), dem Universitätsklinikum Heidelberg (Frauenheilkunde und Geburtshilfe) und der Universität Mannheim (Sozialwissenschaften).
- **Tōku Hoa:** Tōku Hoa ist der Māori-Sprache entnommen und bedeutet "Mein bester Freund". Ein digitaler Freund soll psychisch gefährdeten Personen als persönlicher Begleiter zur Verfügung stehen. Das Projekt wird von der University of Auckland in Neuseeland koordiniert unter Beteiligung internationaler Forschungseinrichtungen: University of Augsburg, Fraunhofer FIT (Germany), University of Florida, University of Southern California (US) und KAIST (Republic of Korea).

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Bach S., Binder A., Montavon G., Klauschen F., Müller K.-R., Samek W. (2015). On pixel-wise explanations for non-linear classifier decisions by layer-wise relevance propagation. *PLoS ONE* 10:e130140. 10.1371/journal.pone.0130140
- Baur, T., Damian, I., Lingenfelser, F., Wagner, J., André, E. (2013). Nova: Automated Analysis of Nonverbal Signals in Social Interactions. *Human Behavior Understanding (HBU)*: 160-171
- Cafaro, A., Wagner, J., Baur, T., Dermouche, S., Torres, M., Pelachaud, C., André, E., Valstar, M. F. (2017). The NoXi database: Multimodal Recordings of Mediated Novice-Expert Interactions. *ICMI*: 350-359
- Chen, W., Edgley, A., Hota, R., Liu, J., Schwartz, E., Yizar, A., ... & Purtilo, J. (2023). ReBounce: An Open-Source 3D Bounding Box Annotation Tool for Active Learning. *arXiv preprint arXiv:2303.06250*.
- Damian, I., Dietz, M., André, E. (2019). The SSJ Framework: Augmenting Social Interactions Using Mobile Signal Processing and Live Feedback. *Front. ICT 2018 (2018)*
- Goyal Y., Wu Z., Ernst J., Batra D., Parikh D., Lee S. Counterfactual visual explanations. *arXiv preprint arXiv:1904.07451*.
- Gebhard, P., Schneeberger, T., Dietz, M., André, E., ul Habib Bajwa, N. (2019). Designing a Mobile Social and Vocational Reintegration Assistant for Burn-out Outpatient Treatment. *IVA*: 13-15
- Hall P., Gill N. (2018). *Introduction to Machine Learning Interpretability*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, Incorporated.
- Heimerl, A., Baur, T., Lingenfelser, F., Wagner, J., André, E. (2019). NOVA - A tool for eXplainable Cooperative Machine Learning. *ACII*: 109-115
- Hantke, S., Eyben, F., Appel, T. & Schuller, B. (2015). "ihearU-play: Introducing a game for crowdsourced data collection for affective computing," in *Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII)*, 2015 International Conference on. IEEE, pp. 891–897.
- Kleinstäuber, M., Thomas, P., Witthöft, M., & Hiller, W. (2017). *Kognitive Verhaltenstherapie bei medizinisch unerklärten Körperbeschwerden und somatoformen Störungen*. Springer-Verlag, 2017.
- Miller T. (2019). Explanation in artificial intelligence: insights from the social sciences. *Artif. Intell.* 267, 1–38. 10.1016/j.artint.2018.07.007
- Molnar C. (2019). *Interpretable Machine Learning*. Munich: Christoph Molnar. 10.21105/joss.00786
- Poignant, J., Budnik, M., Bredin, H., Barras, C., Stefan, M., Bruneau, P., Adda, G., Besacier, L., Ekenel, H. K., Francopoulo, G., Hernando, J., Mariani, J., Morros, R., Quénot, G., Rosset, S., & Tamisier, T. (2016). "The CAMOMILE collaborative annotation platform for multi-modal, multi-lingual and multi-media documents," in *Proc. 10th International Conference on Language Resources and Evaluation LREC 2016, Portorož, Slovenia, May 23-28 2016*.
- Rai A. (2020). Explainable AI: from black box to glass box. *J. Acad. Mark. Sci.* 48, 137–141. 10.1007/s11747-019-00710-5
- Ribeiro M. T., Singh S., Guestrin C. (2016). 'Why should I trust you?': explaining the predictions of any classifier, in *Proceedings of the 22nd ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (San Francisco, CA:)*, 1135–1144. 10.1145/2939672.2939778

- Settles, B. (2012). *Active Learning: Synthesis Lectures on Artificial Intelligence and Machine Learning*. Morgan & Claypool.
- Shneiderman, B. (2020). "Human-centered artificial intelligence: Reliable, safe & trustworthy." *International Journal of Human-Computer Interaction* 36.6: 495-504.
- Stikic, M., Laerhoven, K.V., & Schiele, B. (2008). "Exploring semisupervised and active learning for activity recognition," in 12th IEEE International Symposium on Wearable Computers (ISWC 2008), September 28 - October 1, 2008, Pittsburgh, PA, USA, 2008, pp. 81–88.
- Partala, T. & Surakka, V. (2003). Pupil size variation as an indication of affective processing. *International Journal of Human-Computer Studies*. 59. 185-198. 10.1016/S1071-5819(03)00017-X.
- Sirois, S., Brisson, J. (2014). "Pupillometry." *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science* 5.6: 679-692
- Tong S., Koller, D. (2002). "Support vector machine active learning with applications to text classification," *J. Mach. Learn. Res.*, vol. 2, pp. 45–66
- Van Looveren A., Klaise J. (2019). Interpretable counterfactual explanations guided by prototypes. arXiv preprint arXiv:1907.02584. 10.1007/978-3-030-86520-7_40
- Wachter S., Mittelstadt B., Russell C. (2017). Counterfactual explanations without opening the black box: automated decisions and the GDPR. *Harv. JL Tech.* 31:841. 10.2139/ssrn.3063289
- Wagner, J., Lingenfelder, F., Baur, T., Damian, I., Kistler, F., André, E. (2013). The social signal interpretation (SSI) framework: multimodal signal processing and recognition in realtime. *ACM Multimedia 2013*: 831-834
- Wang, M., Hua, X.-S. (2011). "Active learning in multimedia annotation and retrieval: A survey," *ACM Trans. Intell. Syst. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 10:1–10:21
- Zhang, Y., Coutinho, E., Zhang, Z., Quan, C., & Schuller, B. (2015). "Dynamic active learning based on agreement and applied to emotion recognition in spoken interactions," in *Proc. 2015 ACM on International Conference on Multimodal Interaction*, ser. ICMI '15. New York, NY, USA: ACM, pp. 275–278.
- 3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben
- Han, J., Zhang, Z., Mascolo, C., André, E., Tao, J., Zhao, Z., & Schuller B. W. (2021). Deep Learning for Mobile Mental Health: Challenges and Recent Advances. *IEEE Signal Processing Magazine*, 2021.
- Haliburton, L., Heimerl, A., Böhme, S., André, E., Schmidt, A., Kun, A. L. (2021). Teaching Ethics as a Creative Subject: Ideas from an Interdisciplinary Workshop. *IEEE Pervasive Comput.* 20(3): 68-71
- Heimerl, A., Weitz, K., Baur, T., André, E. (2020a). Unraveling ML models of emotion with NOVA: multi-level explainable AI for non-experts. *IEEE Transactions on Affective Computing*.
- Heimerl, A., Baur, T., André, E. (2020b). A Transparent Framework towards the Context-Sensitive Recognition of Conversational Engagement. In *MRC@ ECAI* (pp. 7-16).
- Heimerl, A., Becker, L., Schiller, D., Baur, T., Wildgrube, F., Rohleder, N., André, E. (2022a). "We've never been eye to eye: A Pupillometry Pipeline for the Detection of Stress and Negative Affect in Remote Working Scenarios." *Proceedings of the 15th International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. (Best paper award)

Heimerl, A., Mertes, S., Schneeberger, T., Baur, T., Liu, A., Becker, L., Rohleder, N., Gebhard, P., André, E. (2022b). Generating Personalized Behavioral Feedback for a Virtual Job Interview Training System Through Adversarial Learning. In: Rodrigo, M.M., Matsuda, N., Cristea, A.I., Dimitrova, V. (eds) Artificial Intelligence in Education. AIED 2022b. Lecture Notes in Computer Science, vol 13355. Springer, Cham

Heimerl, A., Mertes, S., Schneeberger, T., Baur, T., Liu, A., Becker, L., Rohleder, N., Gebhard, P., André, E. (2022c). "GAN I hire you?"--A System for Personalized Virtual Job Interview Training." arXiv preprint arXiv:2206.03869

Heimerl, A., Prajod, P., Mertes, S., Baur, T., Kraus, M., Liu, A., Risack, H., Rohleder, N., André, E., Becker, L. (2023). "ForDigitStress: A multi-modal stress dataset employing a digital job interview scenario." arXiv preprint arXiv:2303.07742

Jonathan, S., Beck, C., Rathmann, J., André, E., Becker, L., Can, Y., Heimerl, A., Mahesh, B., Rohleder, N., & Seiderer, A. (2023). Climate and health effects of different urban forest structures. No. EGU23-6927. Copernicus Meetings

Mertes, S., Huber, T., Weitz, K., Heimerl, A., André, E. (2022). Ganterfactual—counterfactual explanations for medical non-experts using generative adversarial learning. *Frontiers in artificial intelligence*, 5

Geplante Publikationen:

Becker, L., Heimerl, A., André, E. ForDigitStress: Presentation and evaluation of a new laboratory stressor using a digital job interview-scenario, submitted to *Frontiers in Psychology*. Eingereicht.

Bhargavi, M., Can, Y. S., Seiderer, A., Jonathan, S., Rathman, J., Beck, C., André, E. "Investigating Psychological and hysiological Effects of Forest Walking: A Machine Learning Approach", Eingerreicht.

Heimerl, A., Prajod, P., Mertes, S., Baur, T., Kraus, M., Liu, A., Risack, H., Rohleder, N., André, E., Becker, L. "ForDigitStress: A multi-modal stress dataset employing a digital job interview scenario." Geplant.

Heimerl, A., Mertes, S., Schneeberger, T., Baur, T., Liu, A. André, E.. An Evaluation of Machine Learning Approaches for Generating Personalized Behavioral Feedback for a Job Interview Training System. Geplant.

Liu, A., Heimerl, A., Mertes, S., André, E. An Unsupervised Learning Approach for Automatic Stress Detection. Geplant.

Blogbeiträge:

Heimerl, A.; André, E. (2020). Transparente Künstliche Intelligenz für jedermann? Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/transparente-kunstliche-intelligenz-fur-jedermann/>.

Becker, L., Heimerl, A., Wildgrube, F., André, E., & Rohleder, N. (2021). Schau mir in die Augen und ich sage dir, wie gestresst du bist! Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/?p=685>.

Heimerl, A., Lahmer, S., Becker, L., André, E., Gimpel, H., Rohleder, N. (2022) Into the wild – vom Labor hinein in den Alltag: Möglichkeiten der automatischen Stresserkennung. Online verfügbar unter: <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/into-the-wild-vom-labor-hinein-in-den-alltag-moglichkeiten-der-automatischen-stresserkennung/>.

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

Leibniz-WissenschaftsCampus Digital Public Health, 29. Oktober 2020, (<https://www.lsc-digital-public-health.de>), Vortragstitel: ForDigitHealth - Healthy Use of Digital Technologies and Media

smartAI-Workshop, 2. Juni 2020, Vortragstitel: KI-basierte Entscheidungsunterstützung bei der Sacharbeit: Ethische Grundsätze und technische Herausforderungen

We've never been eye to eye: A Pupillometry Pipeline for the Detection of Stress and Negative Affect in Remote Working Scenarios. Presented at PETRA 2022 (30.06.2022)

Generating Personalized Behavioral Feedback for a Virtual Job Interview Training System Through Adversarial Learning. Presented at AIED 2022 (30.07.2022)

D10 – Menschzentrierte Entwicklungsprozesse für digitale Technologien zur Förderung der Gesundheit

Vollständiger Titel: Human-centered development processes for digital technologies which promote mental health / Menschzentrierte Entwicklungsprozesse für digitale Technologien, welche die psychische Gesundheit fördern

Prof. Dr. Albrecht Schmidt (Projektleitung)

Luke Haliburton, M.A.Sc. (wiss. Mitarbeiter; bis 31.12.2022)

Jakob Karolus, M.Sc. (wiss. Mitarbeiter; nicht aus Verbundmitteln finanziert; bis 30.09.2022)

Henrike Weingärtner, M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin; ab 01.01.2023)

Ludwig-Maximilians-Universität München (LMU)

Institut für Informatik, Human Centered Ubiquitous Media

1. Abstract

Unternehmen, die digitale Technologien herstellen, sind darauf ausgerichtet, Effizienz, Produktivität und Kundenwert zu optimieren. Die Digitalwirtschaft basiert weitgehend auf der "Attention Economy" (Davenport & Beck, 2001). Das Wohlbefinden der Verbraucher*innen wird, speziell auf lange Sicht, bei der Gestaltung digitaler Produkte oft nicht ausdrücklich berücksichtigt. Zwar gibt es derzeit eine Tendenz zur Einbeziehung des Wohlbefindens bei der Gestaltung digitaler Produkte, wie die Einführung von Apples "Screen Time" und Googles "Digital Wellbeing" zeigt, doch sind diese Maßnahmen nicht wirklich geeignet, die Nutzung zu reduzieren (Loid et al., 2020). Daher bleibt die Frage offen, wie digitale Produkte so gestaltet werden können, dass sie das Wohlbefinden fördern und dennoch ihren Zweck erfüllen. Als Antwort auf diese Frage verfolgte das TP D10 das Ziel, die Ursache dieses Problems mithilfe eines menschenzentrierten Entwicklungsprozesses zu erforschen, der in der Designphase ausdrücklich das Wohlbefinden der Nutzer*innen berücksichtigt.

Das TP D10 untersuchte in vier Arbeitspaketen einen empirisch validierten, menschenzentrierten Entwicklungsprozess für gesundheitsfördernde digitale Technologien. Unsere Arbeitspakete (AP) gingen das Problem aus verschiedenen Richtungen an. AP1 zielte darauf ab, eine grundlegende Basis für das TP zu schaffen, indem bestehende Entwicklungsprozesse untersucht und zentrale Dimensionen aufgedeckt wurden. Anschließend geht es in AP2 und AP3 um konkrete Implementierungen und Untersuchungen in spezifischen Problembereichen, deren Ergebnisse in AP4 an die wissenschaftliche Gemeinschaft kommuniziert werden. Wir haben in allen Arbeitspaketen wichtige Beiträge geleistet.

Für das AP1 haben wir umfangreiche Literaturrecherchen und qualitative Nachforschungen durchgeführt. Insbesondere die Literaturrecherche trug zu jeder der daraus resultierenden Publikationen (AP4) bei. Um ein tieferes Verständnis für eine Veröffentlichung (Haliburton, Wozniak, et al., 2021) zu erlangen, führten wir Experteninterviews durch. Darüber hinaus verfassten

wir eine systematische Literaturrecherche, die sich im Rahmen einer geplanten Veröffentlichung gegenwärtig unter Begutachtung durch ein internationales Komitee befindet (Haliburton, Weingärtner & Schmidt, tba., Geplant.). Des Weiteren haben wir den menschenzentrierten Entwicklungsprozess durch praktische Untersuchungen erforscht (AP2 & AP3). Die Ergebnisse der Studien in AP2 & AP3 wirken sich direkt auf unser Gesamtverständnis des Prozesses in AP1 aus.

In AP2 zielten wir darauf ab, Lösungen zur Steigerung der körperlichen Aktivität am Arbeitsplatz, zur Verbesserung der zwischenmenschlichen Kommunikation und zur Unterstützung gesunder Pausen zu entwickeln. Wir leisteten umfangreiche Beiträge in diesem Bereich, die zu zahlreichen hochwertigen Veröffentlichungen an angesehenen Stellen führten (Chioffi et al., 2023; Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023; Haliburton, Kheirinejad, et al., 2023; Haliburton, Wozniak, et al., 2021; Haliburton et al., 2022; Haliburton, Schött, et al., 2023; Terzimehić et al., 2022), und planen

eine weitere Veröffentlichung (Weingärtner et al., tba., Geplant.). Für den ersten Teil des AP2.1 haben wir zwei Studien zu technologiegestützten Walking Meetings durchgeführt, die zu Publikationen (AP4) auf der CSCW (Haliburton, Wozniak, et al., 2021) und CHI (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023) führten. Die CHI-Publikation erhielt einen Best Paper Award, der an die besten 1 % der eingereichten Publikationen vergeben wird. Des Weiteren führten wir eine Studie über autonome Stehtische durch (AP2.1), aus der eine Veröffentlichung hervorging, die derzeit unter Begutachtung ist. Wir untersuchten auch die Verwendung von thermischen Signalen zur Verbesserung der Kommunikation zwischen Teilnehmenden von Fernkonferenzen (AP2.1), was zu einer Veröffentlichung auf der IMWUT führte (Haliburton, Schött, et al., 2023). Im zweiten Teil des Arbeitspakets (AP2.2) führten wir mehrere Studien durch, in denen wir die Auswirkungen der übermäßigen Nutzung von Technologien und die daraus resultierenden Strategien zur bewussten Reduzierung übermäßiger Technologiezeiten untersuchten. Diese Untersuchungen führten zu drei Veröffentlichungen auf der CHI, MUM und DIS (Chiossi et al., 2023; Haliburton et al., 2022; Terzimehić et al., 2022). Darüber hinaus haben wir eine laufende Untersuchung über Technologien zur Unterstützung gesunder Schlafgewohnheiten (AP2.2), die wir zur Veröffentlichung einreichen wollen (Weingärtner et al., tba., Geplant.).

In AP3 konzentrieren wir uns darauf, nicht fassbare Daten greifbar zu machen, wie z.B. die Kommunikation von Fortschritten für Büroarbeitskräfte. Unser Ziel ist es, greifbare Repräsentationen dieser "versteckten Daten" zu entwickeln, zu denen Daten wie digitale Produktivität und Stress gehören, um sowohl das Gefühl der Leistung als auch die zwischenmenschliche Kommunikation zu verbessern. Wir haben zwei getrennte Untersuchungen zu "verborgenen Daten" durchgeführt, die zu zahlreichen Prototypen und zwei Veröffentlichungen (AP4) geführt haben, die derzeit unter Begutachtung sind (Haliburton, Roßmy, et al., tba., Geplant.; van Koningsbruggen et al., tba., Eingereicht.). Außerdem haben wir einen dritten Prototyp auf der Grundlage einer Nutzeruntersuchung entwickelt, den wir nach der Durchführung einer Nutzerstudie veröffentlichen wollen (Haliburton, Weingärtner, Unterberg, et al., tba., Geplant.).

In unserer Arbeit beziehen wir die Menschen durch partizipatives Design und menschenzentrierte Designmethoden direkt in den Designprozess mit ein (AP1). In unseren Untersuchungen implementierten wir diese Designprozesse, indem wir Nutzer*innen befragten, sie bei ihren Interaktionen mit Technologien beobachteten und an kollaborativen Designsitzungen teilnahmen (AP2 & AP3). Wir leisteten auch konkrete Beiträge durch die Erstellung von Prototypen (AP2 & AP3). Wir setzten Prototypen sowohl in kontrollierten Laborumgebungen als auch in der Praxis ein. Durch diesen iterativen Prozess des Lernens, der Prototypenerstellung und der Evaluierung sind die Beiträge des TP D10 sowohl praktisch als auch empirisch validiert.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Unsere Arbeit deckt mehrere Bereiche innerhalb der Human-Computer Interaction (HCI) ab, darunter technologieunterstützte Walking-Meetings, die Auswirkungen sozialer Medien auf kognitive Funktionen und die übermäßige Nutzung von Smartphones.

Bewegungsmangel am Arbeitsplatz ist ein nachgewiesenes Gesundheitsrisiko für die Bevölkerung (Thorp et al., 2012; Wilmot et al., 2012). Eine Steigerung der körperlichen Aktivität am Arbeitsplatz verbessert sowohl die körperliche Gesundheit (Carr et al., 2013; Morris & Hardman, 1997) als auch die psychische Gesundheit (Hunter et al., 2019; Kelly et al., 2018; Wang et al., 2012) und die kognitive Leistungsfähigkeit (Bälter et al., 2018; Oppezzo & Schwartz, 2014). Walking Meetings sind eine anerkannte Lösung zur Steigerung der körperlichen Aktivität am Arbeitsplatz, aber die Forschung zu technologiegestützten Walking Meetings im Bereich HCI ist relativ spärlich. Abgesehen von unseren Untersuchungen wurden Studien zu Walking-Meeting-Technologien hauptsächlich von zwei anderen Gruppen durchgeführt. Ahtinen et al. nutzten persuasive Methoden zur Förderung und Unterstützung von Walking Meetings mithilfe einer mobilen App (Ahtinen, Andrejeff, &

Väänänen, 2016; Ahtinen, Andrejeff, Vuolle, et al., 2016; Ahtinen et al., 2017). Darüber hinaus untersuchten Damen et al. infrastrukturbasierte Ansätze zur Unterstützung von Walking Meetings (Damen et al., 2018, 2021; Damen, Kok, et al., 2020; Damen, Lallemand, et al., 2020). Unsere Arbeit leistet einen wichtigen Beitrag zu diesem Bereich, indem wir auf der Grundlage von Experteninterviews Anforderungen an technologiegestützte Lauftreffs formulieren (Haliburton, Wozniak, et al., 2021) und Prototypen zur Echtzeit-Notizerfassung für Walking Meetings implementieren und evaluieren (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023).

Unsere Arbeit über die Auswirkungen von Social-Media-Feeds auf kognitive Funktionen (Chiossi et al., 2023) steht an der Spitze der physiologischen Social-Media-Forschung. Es existieren einige wenige Studien, die die Auswirkungen von Kurzvideos auf die Leistung bei Doppelaufgaben (Uncapher et al., 2017) und das Arbeitsgedächtnis (Zahmat Doost & Zhang, 2022; Zheng, 2021) untersuchen. Unsere Studie ist jedoch die erste In-Situ-Untersuchung des Einflusses von Kurzvideos in realen Social Media Feeds auf kognitive Funktionen. Die Ergebnisse, die zeigen, dass Kurzvideos die prospektive Gedächtnisleistung erheblich beeinträchtigen und liefern daher wichtige neue Informationen darüber, wie sich soziale Medien auf die Nutzer auswirken.

Des Weiteren trägt unsere Arbeit zur übermäßigen Smartphone-Nutzung (Haliburton, Lammel, et al., 2022; Terzimehić et al., 2022) zu einem wachsenden Forschungsfeld bei, das durch die Tatsache motiviert ist, dass Smartphones allgegenwärtig sind (Dey et al., 2011) und bei den Nutzern zu digitalem Stress führen (Freitag et al., 2020; Hefner & Vorderer, 2016). Diese übermäßige Nutzung wirkt sich sowohl auf die physische (Al-Hadidi et al., 2019; Yoon et al., 2020) als auch auf die psychische Gesundheit (Demirci et al., 2015; Primack et al., 2017) negativ aus. Andere HCI-Forscher haben Prototypen zur Reduzierung der übermäßigen Smartphone-Nutzung mit gemischten Ergebnissen erforscht (Hiniker et al., 2016; Monge Roffarello & De Russis, 2019). Unsere Arbeit trägt zu diesem Feld bei, indem sie die Bedeutung der realen Welt bei Smartphone-Interventionen aufdeckt. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Rückbesinnung auf die reale Welt einen signifikanten Einfluss auf die Smartphone-Nutzung hat (Terzimehić et al., 2022) und dass physische Einschränkungen wirksame Gegenmaßnahmen für Nutzer mit einer hohen Prädisposition zur übermäßigen Nutzung sein können (Haliburton, Lammel, et al., 2022).

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Bei der Entwicklung digitaler Technologien liegt der Schwerpunkt auf Effizienz und Produktivität. Das Wohlbefinden der Personen wird im Entwicklungsprozess häufig nicht ausdrücklich berücksichtigt. Ziel unseres Projekts war es daher, einen menschenzentrierten Entwicklungsprozess zu untersuchen und anzuwenden, bei dem das Wohlbefinden der Endnutzer*innen explizit im Mittelpunkt steht (AP1). Diese Untersuchungen sollten in mehreren praktischen Anwendungsszenarien eingesetzt werden, beispielsweise zur Steigerung der körperlichen Aktivität und der Face-to-Face-Kommunikation bei der Arbeit (AP2.1), zur Förderung gesunder Pausen und eines gesunden Schlafverhaltens (AP2.2) und zur Erlebarmachung digitaler Arbeitsergebnisse (AP3).

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

Wir verwendeten eine Reihe von Methoden, um sowohl qualitative als auch quantitative Daten von unseren Nutzer*innen zu erheben. Um qualitative Informationen zu gewinnen, führten wir Interviews, die wir aufzeichneten und transkribierten. Wir analysierten die qualitativen Daten mithilfe von Kodierungsmethoden der Grounded Theory (Corbin & Strauss, 1990) und der Thematischen Netzwerkanalyse (Attride-Stirling, 2001). Für die quantitativen Daten sammelten wir Antworten auf Fragebögen (z. B. den SUQ-A (Ellis et al., 2018)) und zeichneten Informationen während der Studien auf, wie z. B. Reaktionszeit, Gesprächsdynamik, Bildschirmzeit, Anzahl der Entsperrungen des Telefons, Eye-Tracking und Aufgabenleistung. Wir analysierten die quantitativen Daten mit geeigneten statistischen Tests (z. B. ANOVA). In vielen unserer Veröffentlichungen verwendeten wir einen Ansatz mit gemischten Methoden. Ein methodengemischter Ansatz bedeutet,

dass wir eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Methoden verwendet haben, um die Bedeutung zu triangulieren und den statistischen Ergebnissen zusätzlichen Kontext zu geben.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Wir haben zu jedem Aspekt des Projekts wertvolle Beiträge geleistet. Insbesondere haben wir Publikationen (AP4) zu den Themen "Walking Meetings" (AP2.1), "Workplace Communication" (AP2.1) und "Absent-minded Phone Use" (AP2.2) veröffentlicht und weitere Forschungen mit geplanten Publikationen zu den Themen "Standing Desks" (AP2.1), "Physical Activity in Virtual Reality" (AP2.1) und "Tangible Communication of Hidden Data" (AP3) abgeschlossen.

In den folgenden drei Abschnitten werden wir beispielhaft für unsere Arbeit Studien zu drei verschiedenen Publikationen vorstellen.

Wir führten eine Research-through-Design-Studie (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023) über technologieunterstützte Meetings im Gehen durch (AP2.1). Diese Studie wurde durch frühere Arbeiten motiviert, in denen festgestellt wurde, dass das Anfertigen von Gesprächsnotizen eine der größten Herausforderungen bei Walking Meetings darstellt (Haliburton, Wozniak, et al., 2021). Als Antwort darauf entwickelten wir drei Prototypen, um zu erforschen, auf welche Art Benutzer*innen mit der automatischen Aufzeichnung von Notizen interagieren möchten. Die Prototypen wurden unter Verwendung eines iterativen, menschenzentrierten Designprozesses entwickelt (AP1). Alle drei Prototypen verwendeten Text-to-Speech auf der Grundlage künstlicher Intelligenz, die Audio in Echtzeit in Notizen umwandelte. Wir rekrutierten Teilnehmerpaare (N=60, 30 Paare), um bei einem Spaziergang im Freien Planungsbesprechungen durchzuführen. Die Teilnehmenden wurden in drei Gruppen eingeteilt, wobei wir ein Between-Subjects-Design verwendeten. Die Teilnehmenden jeder Gruppe verwendeten eines der drei Aufzeichnungsgeräte, entweder Ansteckmikrofone oder einen von zwei speziell angefertigten Prototypen in Form eines Gehstocks. Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Erstellung von Notizen mit Hilfe von Audioaufnahmen die Teilnehmenden in die Lage versetzte, komplexere Besprechungen im Gehen zu führen. Wir stellten auch fest, dass die Aufnahmetechnik in der Regel die Besprechung nicht störte. Bei den beiden benutzerdefinierten Prototypen gaben die Teilnehmenden an, dass das physische Artefakt sie ständig daran erinnerte, sich auf die Besprechung zu konzentrieren. Abschließend sei noch erwähnt, dass der Prototyp mit der Markierungstaste die Gesprächsdynamik veränderte, indem er die Teilnehmenden dazu veranlasste, die Sprecherrollen häufiger zu wechseln und deutlich mehr Interaktivität zu zeigen. Diese Arbeit zeigt wichtige Gesichtspunkte für die Entwicklung von Technologien zur Unterstützung von Walking Meetings auf. Diese Studie wurde zur Veröffentlichung und Präsentation auf der wichtigsten Konferenz in unserem Bereich (CHI'23) angenommen und erhielt einen Best Paper Award (für die besten 1 % der eingereichten Beiträge).

Wir untersuchten die Auswirkungen von Social Media Feeds auf kognitive Funktionen, um zu verstehen, wie digitale Technologien die Nutzer beeinflussen (AP2.2). Dafür führten wir eine Studie (N=60) durch (Chiossi et al., 2023), bei der die Teilnehmenden gleichzeitig eine lexikalische Entscheidungsaufgabe und eine prospektive Gedächtnisaufgabe absolvierten. Anschließend machten die Teilnehmenden eine Pause und ruhten sich entweder aus, schauten ein YouTube-Video an oder scrollten durch Twitter oder TikTok. Nach dieser Pause kehrten die Teilnehmenden zu der gleichzeitigen lexikalischen Entscheidungsaufgabe und der prospektiven Gedächtnisaufgabe zurück. Diese Studie wurde konzipiert, um die Auswirkungen von Social Media Feeds auf das prospektive Gedächtnis zu untersuchen. Das prospektive Gedächtnis ist die Fähigkeit einer Person, sich an die Erledigung einer Aufgabe zu einem späteren Zeitpunkt zu erinnern, was eine entscheidende kognitive Funktion für die Arbeit und das tägliche Leben darstellt. Unsere Ergebnisse zeigen, dass TikTok das prospektive Gedächtnis deutlich stärker beeinträchtigt als andere Social-Media-Feeds. Wir vermuten, dass dies auf die Kombination aus multimodalen Informationen (Videos) und schnellem Kontextwechsel zurückzuführen ist. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass das prospektive Gedächtnis der Nutzer beeinträchtigt wird, wenn sie durch TikTok (oder TikTok-ähn-

liche Feeds wie Instagram Reels oder YouTube Shorts) scrollen. Das Scrollen dieser Feeds während einer Arbeitspause kann daher die Arbeitsleistung beeinträchtigen. In unserem Beitrag werden die Konsequenzen für Mediengestalter*innen und die praktischen Auswirkungen dieser Ergebnisse dargelegt. Der daraus resultierende Beitrag wurde veröffentlicht und auf der wichtigsten Veranstaltung in unserem Bereich (CHI'23) vorgestellt.

Um zu verstehen, wie Nutzer*innen dabei unterstützt werden können, bewusste Pausen bei der Benutzung ihres Smartphones einzulegen (AP2.2), führten wir eine Studie durch (Terzimehić et al., 2022). Wir entwickelten und implementierten einen digitalen Prototyp, der Nutzer*innennach ihren Absichten fragte, wenn sie ihr Telefon entsperrten. In einer zweiwöchigen Studie mit zwei Testkonditionen fragten wir die Teilnehmenden entweder nach ihrer beabsichtigten Aktivität bei der Benutzung des Smartphones oder nach ihrer beabsichtigten Aktivität, wenn sie mit dem Smartphone fertig waren. Wir fanden heraus, dass die Teilnehmenden ihre nicht zielgerichtete Smartphone-Nutzung signifikant verringerten, wenn sie gefragt wurden, was sie nach der Nutzung ihres Smartphones vorhatten. Dies deutet darauf hin, dass ihre Verbindung zur nicht-digitalen Welt einen Ankerpunkt für die Verringerung der geistesabwesenden Nutzung darstellt. Die Ergebnisse der Studie deuten darauf hin, dass Reflexion und Intention wichtige Aspekte der achtsamen Interaktion mit Smartphones sind und dass die Erinnerung an die reale Welt Menschen hilft, bewusste Pausen von der Technologie zu machen. Die aus dieser Studie resultierende Arbeit wurde veröffentlicht und auf einer hochrangigen Konferenz vorgestellt (DIS'22).

Die Ergebnisse des Projekts wurden regelmäßig in internationalen Fachzeitschriften veröffentlicht, um sie der wissenschaftlichen Gemeinschaft zugänglich zu machen. Eine vollständige Referenzliste ist in Abschnitt 3.2 zu finden. Auf dem Gebiet der Mensch-Computer-Interaktion (HCI) haben hochrangige Konferenzen (z. B. CHI, CSCW, IMWUT, DIS, vgl. https://scholar.google.de/citations?view_op=top_venues&hl=en&vq=eng_humancomputerinteraction) eine hohe Sichtbarkeit in der Forschungsgemeinschaft. Veröffentlichungen auf diesen Konferenzen werden einem strengen Begutachtungsverfahren unterzogen und haben oft einen höheren Bekanntheitsgrad als Qualitätszeitschriften in diesem Bereich. Folglich stellen unsere Veröffentlichungen auf der CHI (Chiossi et al., 2023; Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023), CSCW (Haliburton, Wozniak, et al., 2021), IMWUT (Haliburton, Kheirinejad, et al., 2023; Haliburton, Schött et al., 2023) und DIS (Terzimehić et al., 2022) bedeutende Beiträge zur HCI-Forschungsgemeinschaft dar.

Wir nahmen auch an Workshops auf wichtigen Konferenzen in unserem Bereich teil, darunter der CHI 2019 Konferenzworkshop "Technology Ecosystems: Rethinking Resources for Mental Health", das Microsoft-Symposium 2020 über die Zukunft der Arbeit, der CHI-Konferenzworkshop 2021 "CUI@CHI: Ethics of Conversational User Interfaces" und der CHI-Konferenzworkshop 2023 "Physicalization from Theory to Practice: Exploring Physicalization Design across Domains". Auf diesen Workshops haben wir vor hochqualifizierten Forschern unseres Fachgebiets präsentiert und vier Positionspapiere veröffentlicht (Haliburton, Kruse, et al., 2022; Haliburton & Schmidt, 2020b, 2020c; Weingärtner, 2023).

Zudem befassten wir uns mit Fragen der Ethik im Bereich der Technologie, inspiriert durch Arbeiten in Q4. Wir veröffentlichten einen Artikel (Haliburton, Heimerl et al., 2021) in der IEEE Pervasive Computing-Kolumne zum Workshop "Teaching about the Ethics", der in Zusammenarbeit mit TP D09 und TP D11 organisiert wurde und der das wertvolle Wissen, das wir in unseren internen Workshops gewonnen haben, mit der wissenschaftlichen Gemeinschaft teilt. Wir verfassten auch zwei verwandte Publikationen über Ethik im Bereich der künstlichen Intelligenz, die derzeit unter Begutachtung sind (Haliburton, Ghebremedhin, et al., tba., Eingereicht.; Haliburton, Leusmann, et al., tba., Geplant.).

Wir veröffentlichten einen Blogbeitrag: "Technologien für gesundes Arbeiten" und einen Artikel im Interactions Magazine (Haliburton & Schmidt 2020a) mit dem Titel "Technologies for Healthy

Work". Beide Artikel wurden zu Beginn des Projekts verfasst und beschrieben unsere Vision und Ziele. Wir veröffentlichten auch einen zweiten Blogbeitrag: "How to stop overusing your phone", der die Ergebnisse einer unserer Veröffentlichungen in nicht-wissenschaftlicher Sprache wiedergab (Terzimehić et al., 2022). Um die Reichweite und den Einfluss unserer wissenschaftlichen Beiträge zu erhöhen, haben wir außerdem zwei Arbeiten Open Access zugänglich gemacht, eine mit Mitteln aus dem Verbund (Haliburton, Schött, et al., 2023) und eine mit anderen Mitteln (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023). Alle anderen Arbeiten haben wir der Öffentlichkeit über Vorabveröffentlichungen zugänglich gemacht.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Wir leisteten in mehrfacher Hinsicht einen wichtigen Beitrag zum Gesamtprojekt und zum Verbund. Zum einen war es auf methodischer Ebene das Ziel unseres Projekts, einen menschenzentrierten Entwicklungsprozess zu erarbeiten, der für alle zukünftigen Designer und Entwickler digitaler Technologien und Medien (DTM) nützlich sein sollte. Als solches leistete unser Projekt einen direkten Beitrag zu anderen Projekten des Verbundes, die Technologien entwickeln, wie z. B. TP C09.

Des Weiteren veranstalteten wir mehrere Workshops für den Verbund, die zu Diskussionsrunden, zum Zugang zu externem Wissen und zu Lernmöglichkeiten führten. Wir organisierten und veranstalteten (zusammen mit dem TP D11) zwei Workshops, die Mitglieder des Verbundes mit externen Experten zusammenbrachten. Der erste Workshop befasste sich mit dem Thema "How to Design an Addicting App that is Healthy" (AP3.1), der zweite mit der Entwicklung einer interaktiven Augmented-Reality-App, die die benutzende Person dabei unterstützen soll, aktiver zu werden (AP2.1). An beiden Workshops nahmen viele Mitglieder des ForDigitHealth-Verbundes sowie mehrere externe Gäste teil, was zu interessanten Diskussionen innerhalb des Verbundes sowie zur Förderung neuer Kontakte mit anderen Forschern führte. Unser Labor verfügt über Fachwissen in Bezug auf verschiedene technische Methoden (z. B. Augmented Reality), das gerne in den Verbund eingebracht wurde. Außerdem haben wir in Zusammenarbeit mit dem TP D09 und D11 einen Ethik-Workshop organisiert. Dieser Workshop leistet einen Beitrag zum Verbund, indem er sicherstellt, dass wir über das Wissen und die Fähigkeiten verfügen, unsere Experimente ethisch korrekt und streng durchzuführen. Der Workshop wird unter 2.4. Querschnittsthema 4: Ethik, Recht und Datenschutz näher beschrieben.

Darüber hinaus standen wir in ständigem Austausch mit den anderen Projekten unseres Verbunds und tauschten Ergebnisse aus. Insbesondere das TP A01 erforschte den Umgang mit negativem digitalem Stress am Arbeitsplatz, was für unser Ziel, die körperliche Aktivität am Arbeitsplatz zu erhöhen, von großer Bedeutung war (AP2.1).

Das TP C09 entwickelte eine mobile Stresssensor-Anwendung für Smartphones, die mit unserem Ziel der Entwicklung eines Designprozesses (AP1) für die Entwicklung gesunder Apps in engem Zusammenhang stand. Daher arbeiteten wir während der Entwurfsphase zusammen, um ihren Prozess zu bewerten. Sie stellten die Gesundheit der Endnutzer*innen absichtlich in den Vordergrund ihrer Entwürfe, was einen wesentlichen Grundgedanken unseres Projekts widerspiegelt. Während ihr Projekt von unserer Bewertung profitierte, profitierten auch wir von ihnen.

Zu guter Letzt veranstalteten wir in Zusammenarbeit mit dem TP D11 eine Winter School zum Thema "Digital Technologies & Mental Health" (<https://amp.ubicomp.net/events/winter-school-2022>). Wir luden mehrere interne und externe Teilnehmende ein, um mit ihnen zusammenzuarbeiten und Ideen auszutauschen, darunter Matthias Berking (FAU Erlangen), Lena Gmelch (FAU Erlangen), Stephanie Böhme (FAU Erlangen), Hans Gellersen (Lancaster University), Jasmin Niess (Universität Oslo) und Paweł Wozniak (Technische Hochschule Chalmers). Teilnehmende innerhalb und außerhalb des Projekts hielten Vorträge zu hochrelevanten Themen und führten interaktive Workshops durch.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeitenden

Herr Haliburton arbeitet an einer Doktorarbeit, die sich im Wesentlichen auf seine Arbeit im Rahmen dieses Projekts stützen wird (vorr. Anfang 2024). Der Arbeitstitel der Dissertation lautet "Designtools und -methoden für die Entwicklung digitaler Systeme, die sich langfristig positiv auf die Gesundheit auswirken". Herr Haliburton begann seine Dissertation zur gleichen Zeit wie dieses Projekt, so dass sein Fortschritt bei der Dissertation eng mit dem Projektfortschritt verbunden ist. Er betreute außerdem 13 Masterarbeiten, 4 Bachelorarbeiten und 14 Einzelpraktika. Die Arbeiten und Praktika sind alle für das Projekt relevant (AP2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 4) und haben direkt zu Veröffentlichungen (AP4) beigetragen (Chiossi et al., 2023; Haliburton, Kruse, et al., 2022; Haliburton, Lammel, et al.; 2022; Terzimehić et al., 2022), sowie zu mehreren Veröffentlichungen, die derzeit geprüft werden (Sakel, Haliburton, Braja, et al., tba., Eingereicht.; Haliburton, Roßmy, et al., tba., Geplant.).

Henrike Weingärtner arbeitet an einer Doktorarbeit (vorr. 2026) und betreut derzeit eine projektrelevante Bachelorarbeit (AP2), die einen direkten Beitrag zu einer geplanten Veröffentlichung (Weingärtner et al., tba., Geplant.) leistet.

2.7. Weitere Kooperationen

Bei jedem Arbeitspaket arbeiten wir konsequent mit Forschern aus anderen Einrichtungen zusammen. Wir sind davon überzeugt, dass wissenschaftliche Zusammenarbeit der Schlüssel zu stärkeren Beiträgen und zur Förderung einer qualitativ hochwertigen Forschung ist. Wir haben insbesondere gemeinsam mit Paweł Wozniak (Technische Hochschule Chalmers) (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023, Haliburton, Wozniak, et al., 2021), Jasmin Niess (Universität Oslo) (Haliburton, Bartłomiejczyk, et al., 2023, Haliburton, Wozniak, et al., 2021), Francesco Chiossi (LMU Munich) (Chiossi et al., 2023), Changkun Ou (LMU Munich) (Chiossi et al., 2023), Andreas Butz (LMU Munich) (Chiossi et al., 2023), Robin Welsch (Aalto-Universität) (Haliburton, Schött, et al., 2023), Svenja Schött (LMU Munich) (Haliburton, Schött, et al., 2023), Linda Hirsch (LMU Munich) (Haliburton, Schött, et al., 2023), Nađa Terzimehić (LMU Munich) (Terzimehić et al., 2022), Heinrich Hussmann (LMU Munich) (Terzimehić et al., 2022), Ville Mäkelä (University of Waterloo) (Terzimehić et al., 2022), Sven Mayer (LMU Munich, MCML) (Haliburton, Kheirinejad, et al., 2023) und Saba Kheirinejad (Universität Oulu) (Haliburton, Kheirinejad, et al., 2023) zusammen gearbeitet. Zusätzlich haben wir in Zusammenarbeit mit Sophia Sakel (LMU Munich) (Sakel, Haliburton, Braja, et al., tba., Eingereicht.; Sakel, Haliburton & Schmidt, tba., Geplant.), Beat Rossmly (LMU Munich) (Haliburton, Roßmy, et al., tba., Geplant.), Ceenu George (Google) (Haliburton, Roßmy, et al., tba., Geplant.; van Koningsbruggen et al., tba., Eingereicht.), Rosa van Koningsbruggen (Bauhaus-Universität Weimar) (van Koningsbruggen et al., tba., Eingereicht.), Eva Hornecker (Bauhaus-Universität Weimar) (van Koningsbruggen et al., tba., Eingereicht.), and Bart Hengeveld (Technische Universität Eindhoven) (van Koningsbruggen et al., tba., Eingereicht.) Publikationen eingereicht, die derzeit noch begutachtet werden.

Im Februar 2020 veranstalteten wir eine Winterschool mit dem Thema "Technologies to Reduce Stress and Increase Wellbeing" (<https://amp.ubicomp.net/events/winter-school-2020>). Wir luden mehrere externe Teilnehmende ein, um mit ihnen zusammenarbeiten und Ideen austauschen zu können. Die Gespräche, die mit diesen Experten entstanden sind, haben unseren menschenzentrierten Entwicklungsprozess (AP1) direkt beeinflusst, und einige der Workshop-Methoden, wie z. B. die Verwendung von "Dark Scenarios" zur Erforschung ethischer Probleme, haben methodisch zu unserem Q4-Workshop und unserem Papier beigetragen (Haliburton, Heimerl et al., 2021).

Im Februar 2023 veranstalteten wir eine Winterschool zum Thema "Re-Envisioning Human-Centered Work" (<https://amp.ubicomp.net/events/winter-school-2023>). Auch hier luden wir mehrere externe Teilnehmende ein, um mit ihnen Ideen zu entwickeln und Erfahrungen zu teilen. In dem von Luke Haliburton und Jasmin Niess veranstalteten Workshop "Adversarial Methods

Workshop" wurden dieselben Methoden angewandt, die auch in unserer IEEE-Veröffentlichung über Ethik (Haliburton, Heimerl, et al., 2021) vorgestellt wurden.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

In Zusammenarbeit mit Paweł Wozniak (Technische Hochschule Chalmers) und Jasmin Niess (Universität Oslo) erhielten wir einen SIGCHI-Entwicklungsfonds (\$5.000,00 USD), um einen Beitrag zu einer gemeinsamen Veranstaltung zum Thema Walking Meetings zu leisten. Die Planung für diese Veranstaltung ist im Gange.

2.9. Ausblick

Unser Projekt hat zahlreiche konkrete Beiträge zum Bereich der HCI geleistet und die Grundlagen für künftige Entwicklungen gelegt. Konkret haben wir 12 Publikationen, die entweder derzeit geprüft werden oder demnächst eingereicht werden (siehe Abschnitt Geplante Publikationen für die vollständige Liste). Von besonderer Relevanz sind die Publikationen zu greifbaren Repräsentationen verborgener Daten, Schlaf und Arbeitsproduktivität (Haliburton, Roßmy, et al., tba., Geplant.; P4; Sakel, Haliburton & Schmidt, tba., Geplant.; Weingärtner et al., tba., Geplant.; Haliburton, Weingärtner, Unterberg, et al., tba., Geplant.), die Literaturübersicht (Haliburton, Weingärtner & Schmidt, tba., Geplant.) und körperliche Aktivität (Haliburton, Grüll & Schmidt, tba., Geplant.; Haliburton, Pirker, et al., tba., Eingereicht.).

Über diese geplanten Veröffentlichungen hinaus haben wir eine Zusammenarbeit mit der Universität Duisburg-Essen und der Technischen Hochschule Chalmers initiiert, um die Physikalisierung von Daten zu körperlicher Aktivität, Produktivität am Arbeitsplatz und Schlaf zu untersuchen. Im Rahmen dieser Zusammenarbeit sollen drei separate Publikationen in hochrangigen Institutionen (z. B. CHI) veröffentlicht werden, gefolgt von einer vierten, größeren Meta-Untersuchung, die wir bei einem hochrangigen Journal (z. B. TOCHI) einreichen werden.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- Ahtinen, A., Andrejeff, E., Harris, C., & Väänänen, K. (2017). Let's walk at work: Persuasion through the brainwolk walking meeting app. *Proceedings of the 21st International Academic Mindtrek Conference on - AcademicMindtrek '17*, 73–82. <https://doi.org/10.1145/3131085.3131098>
- Ahtinen, A., Andrejeff, E., & Väänänen, K. (2016). Brainwolk: A mobile technology mediated walking meeting concept for wellbeing and creativity at work. *Proceedings of the 15th International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*, 307–309. <https://doi.org/10.1145/3012709.3016062>
- Ahtinen, A., Andrejeff, E., Vuolle, M., & Väänänen, K. (2016). Walk as You Work: User Study and Design Implications for Mobile Walking Meetings. *NordiCHI '16: Proceedings of the 9th Nordic Conference on Human-Computer Interaction*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/2971485.2971510>
- Al-Hadidi, F., Bsisu, I., AlRyalat, S. A., Al-Zu'bi, B., Bsisu, R., Hamdan, M., Kanaan, T., Yasin, M., & Samarah, O. (2019). Association between mobile phone use and neck pain in university students: A cross-sectional study using numeric rating scale for evaluation of neck pain. *PLOS ONE*, 14(5), e0217231. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217231>
- Attride-Stirling, J. (2001). Thematic networks: An analytic tool for qualitative research. *Qualitative Research*, 1(3), 385–405. <https://doi.org/10.1177/146879410100100307>
- Bälter, O., Hedin, B., Tobiasson, H., & Toivanen, S. (2018). Walking outdoors during seminars improved perceived seminar quality and sense of well-being among participants. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(2), 303.

- Carr, L. J., Karvinen, K., Peavler, M., Smith, R., & Cangelosi, K. (2013). Multicomponent intervention to reduce daily sedentary time: A randomised controlled trial. *BMJ Open*, 3(10), e003261. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003261>
- Corso, A. D., Stets, J. D., Luongo, A., Nielsen, J. B., Frisvad, J. R., & Aanæs, H. (2017). Virtual reality inspection and painting with measured BRDFs. *SIGGRAPH Asia 2017 VR Showcase on - SA '17*, 1–2. <https://doi.org/10.1145/3139468.3139472>
- Davenport, T. H., & Beck, J. C. (2001). *The attention economy: Understanding the new currency of business*. Harvard Business Press.
- Demirci, K., Akgönül, M., & Akpınar, A. (2015). Relationship of smartphone use severity with sleep quality, depression, and anxiety in university students. *Journal of Behavioral Addictions*, 4(2), 85–92. <https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.010>
- Dey, A. K., Wac, K., Ferreira, D., Tassini, K., Hong, J.-H., & Ramos, J. (2011). Getting closer: An empirical investigation of the proximity of user to their smart phones. *Proceedings of the 13th International Conference on Ubiquitous Computing*, 163–172. <https://doi.org/10.1145/2030112.2030135>
- Ellis, D. A., Davidson, B. I., Shaw, H., & Geyer, K. (2019). Do smartphone usage scales predict behavior? *International Journal of Human-Computer Studies*, 130, 86–92. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2019.05.004>
- Freytag, A., Knop-Huelss, K., Meier, A., Reinecke, L., Hefner, D., Klimmt, C., & Vorderer, P. (2020). Permanently Online—Always Stressed Out? The Effects of Permanent Connectedness on Stress Experiences. *Human Communication Research*. <https://doi.org/10.1093/hcr/hqaa014>
- Hefner, D., & Vorderer, P. (2016). Digital Stress: Permanent Connectedness and Multitasking. In *The Routledge Handbook of Media Use and Well-Being: International Perspectives on Theory and Research on Positive Media Effects*. (p. 484). Taylor & Francis.
- Hiniker, A., Hong, S. (Ray), Kohno, T., & Kientz, J. A. (2016). MyTime: Designing and Evaluating an Intervention for Smartphone Non-Use. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 4746–4757. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858403>
- Hunter, M. R., Gillespie, B. W., & Chen, S. Y.-P. (2019). Urban Nature Experiences Reduce Stress in the Context of Daily Life Based on Salivary Biomarkers. *Frontiers in Psychology*, 10(722), 16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00722>
- Kelly, P., Williamson, C., Niven, A. G., Hunter, R., Mutrie, N., & Richards, J. (2018). Walking on sunshine: Scoping review of the evidence for walking and mental health. *British Journal of Sports Medicine*, 52(12), 800–806. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-098827>
- Loid, K., Täht, K., & Rozgonjuk, D. (2020). Do pop-up notifications regarding smartphone use decrease screen time, phone checking behavior, and self-reported problematic smartphone use? Evidence from a two-month experimental study. *Computers in Human Behavior*, 102, 22–30. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.08.007>
- Monge Roffarello, A., & De Russis, L. (2019). The Race Towards Digital Wellbeing: Issues and Opportunities. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–14. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300616>
- Morris, J. N., & Hardman, A. E. (1997). Walking to health. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 23(5), 306–332. <https://doi.org/10.2165/00007256-199723050-00004>

- Oppezzo, M., & Schwartz, D. L. (2014). Give your ideas some legs: The positive effect of walking on creative thinking. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(4), 1142–1152. <https://doi.org/10.1037/a0036577>
- Primack, B. A., Shensa, A., Escobar-Viera, C. G., Barrett, E. L., Sidani, J. E., Colditz, J. B., & James, A. E. (2017). Use of multiple social media platforms and symptoms of depression and anxiety: A nationally-representative study among U.S. young adults. *Computers in Human Behavior*, 69, 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.013>
- Thorp, A. A., Healy, G. N., Winkler, E., Clark, B. K., Gardiner, P. A., Owen, N., & Dunstan, D. W. (2012). Prolonged sedentary time and physical activity in workplace and non-work contexts: A cross-sectional study of office, customer service and call centre employees. *The International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 9, 128. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-9-128>
- Uncapher, M. R., Lin, L., Rosen, L. D., Kirkorian, H. L., Baron, N. S., Bailey, K., Cantor, J., Strayer, D. L., Parsons, T. D., & Wagner, A. D. (2017). Media Multitasking and Cognitive, Psychological, Neural, and Learning Differences. *Pediatrics*, 140(Supplement_2), S62–S66. <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758D>
- Wang, F., Orpana, H. M., Morrison, H., de Groh, M., Dai, S., & Luo, W. (2012). Long-term Association Between Leisure-time Physical Activity and Changes in Happiness: Analysis of the Prospective National Population Health Survey. *American Journal of Epidemiology*, 176(12), 1095–1100. <https://doi.org/10.1093/aje/kws199>
- Wilmot, E. G., Edwardson, C. L., Achana, F. A., Davies, M. J., Gorely, T., Gray, L. J., Khunti, K., Yates, T., & Biddle, S. J. H. (2012). Sedentary time in adults and the association with diabetes, cardiovascular disease and death: Systematic review and meta-analysis. *Diabetologia*, 55(11), 2895–2905. <https://doi.org/10.1007/s00125-012-2677-z>
- Yoon, W., Choi, S., Han, H., & Shin, G. (2020). Neck Muscular Load When Using a Smartphone While Sitting, Standing, and Walking. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 00(0), 001872082090423. <https://doi.org/10.1177/0018720820904237>
- Zahmat Doost, E., & Zhang, W. (2022). Mental workload variations during different cognitive office tasks with social media interruptions. *Ergonomics*, 0(0), 1–17. <https://doi.org/10.1080/00140139.2022.2104381>
- Zheng, M. (2021). Influence of Short Video Watching Behaviors on Visual Short-Term Memory. 1855–1859. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.211220.314>

3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben

- Chiossi, F., Haliburton, L., Ou, C., Butz, A., & Schmidt, A. (2023). Short-Form Videos Degrade Our Capacity to Retain Intentions: Effect of Context Switching On Prospective Memory. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 14. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580778>
- Haliburton, L., Bartłomiejczyk, N., Woźniak, P., Schmidt, A., & Niess, J. (2023). The Walking Talking Stick: Understanding Automated Note-Taking in Walking Meetings. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 16. <https://doi.org/10.1145/3544548.3580986>
- Haliburton, L., Heimerl, A., Böhme, S., André, E., & Schmidt, A. (2021). Teaching Ethics as a Creative Subject: Ideas From an Interdisciplinary Workshop. *IEEE Pervasive Computing*, 20(3), 68–71. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2021.3094814>

- Haliburton, L., Kheirinejad, S., Schmidt, A., & Mayer, S. (2023). Exploring Smart Standing Desks to Foster a Healthier Workplace. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 7(2), 22. <https://doi.org/10.1145/3596260>
- Haliburton, L., Kruse, M., Voit, C., & Schmidt, A. (2022). MentalBuddy: Expanding Access to Mental Healthcare Through Conversational Agents. *CUI@CHI*, 6.
- Haliburton, L., Lammel, M., Karolus, J., & Schmidt, A. (2022). Think Inside the Box: Investigating the Consequences of Everyday Physical Opt-Out Strategies for Mindful Smartphone Use. *Proceedings of the 21st International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia*, 37–46. <https://doi.org/10.1145/3568444.3568452>
- Haliburton, L., & Schmidt, A. (2020a). Technologies for healthy work. *Interactions*, 27(3), 64–66. <https://doi.org/10.1145/3386391>
- Haliburton, L., & Schmidt, A. (2020b). Improving the Impact of Digital Technologies on Mental Health. *Rethinking Mental Health Resources*, 4.
- Haliburton, L., & Schmidt, A. (2020c). Move, Collaborate, and Iterate: Improving the Work from Home Experience. *The New Future of Work. The New Future of Work, Virtual*. <https://www.microsoft.com/en-us/research/publication/move-collaborate-and-iterate-improving-the-work-from-home-experience/>
- Haliburton, L., Schött, S. Y., Hirsch, L., Welsch, R., & Schmidt, A. (2023). Feeling the Temperature of the Room: Unobtrusive Thermal Display of Engagement during Group Communication. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 7(1), 14:1-14:21. <https://doi.org/10.1145/3580820>
- Haliburton, L., Wozniak, P. W., Schmidt, A., & Niess, J. (2021). Charting the Path: Requirements and Constraints for Technology-Supported Walking Meetings. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 5(CSCW2), 347:1-347:31. <https://doi.org/10.1145/3476088>
- Terzimehić, N., Haliburton, L., Greiner, P., Schmidt, A., Hussmann, H., & Mäkelä, V. (2022). MindPhone: Mindful Reflection at Unlock Can Reduce Absentminded Smartphone Use. *Designing Interactive Systems Conference*, 1818–1830. <https://doi.org/10.1145/3532106.3533575>
- Weingärtner, H. (2023) Challenges and Ethical Concerns of Using Stress Data in Data Physicalization. [28. April 2023]. 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Hamburg, Germany. <http://dataphys.org/workshops/chi23/>

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

- The Walking Talking Stick: Understanding Automated Note-Taking in Walking Meetings. (April 26, 2023). Presented at CHI '23 in Hamburg, Germany.
- Short-Form Videos Degrade Our Capacity to Retain Intentions: Effect of Context Switching On Prospective Memory. (April 25, 2023). Presented at CHI '23 in Hamburg, Germany.
- Feeling the Temperature of the Room: Unobtrusive Thermal Display of Engagement during Group Communication. (October 8, 2023). To be presented at UbiComp '23 in Cancun, Mexico.
- MindPhone: Mindful Reflection at Unlock Can Reduce Absentminded Smartphone Use. (June 13, 2022). Presented at DIS '22 online.
- MentalBuddy: Expanding Access to Mental Healthcare Through Conversational Agents. (April 29, 2022). Presented at CUI@CHI: Ethics of Conversational User Interfaces in New Orleans, USA.

Think Inside the Box: Investigating the Consequences of Everyday Physical Opt-Out Strategies for Mindful Smartphone Use. (November 28, 2022). Presented at MUM '22 in Lisbon, Portugal.

Charting the Path: Requirements and Constraints for Technology-Supported Walking Meetings. (October 23, 2021). Presented at CSCW '21 online.

Walk the Talk: The Future of Work is In Motion. (July 20, 2021). Presented at Digital Um Drei online.

Move, Collaborate, and Iterate: Improving the Work from Home Experience. (August 3, 2020). Presented at The Microsoft Symposium on The New Future of Work online.

Geplante Publikationen:

Haliburton, L., Ghebremedhin, S., Welsch, R., Schmidt, A., Mayer, S. (TBA). Investigating Labeler Bias in Face Annotation for Machine Learning. Eingereicht.

Haliburton, L., Gröll, L., Schmidt, A. (TBA). Writing While Walking: Investigating Input Methods for Creative Writing in Motion. Geplant.

Haliburton, L., Leusmann, J., Welsch, R., Isaakidis, P., Schmidt, A., Mayer, S. (TBA). Uncovering Labeler Bias in Machine Learning Annotation Tasks. Geplant.

Haliburton, L., Pirker, B., Holinski, P., Schmidt, A., Woźniak, P., Hoppe, M. (TBA). No Benefit without Exertion: Physical Exertion Increases Mindfulness and Creates Positive Emotions in Virtual Reality Experiences. Eingereicht.

Haliburton, L., Roßmy, R., Schmidt, A., George, C. (TBA). An Exploration of Hidden Data: Identifying and Physicalizing Personal Virtual Data to Extend Co-located Communication. Geplant.

Haliburton, L., Sakel, S., Schmidt, A. (TBA). Investigating Technology to Support and Reflect on Social Interactions. Geplant.

Haliburton, L., Weingärtner, H., Schmidt, A. (TBA). Physicalizations for Behaviour Change: A Scoping Literature Review. Geplant.

Haliburton, L., Weingärtner, H., Unterberg, J., Mayer, S. (TBA). Tangible Productivity – Developing a Physical Object to Communicate Digital Work Progress. Geplant.

Sakel, S., Haliburton, L., Braja, J., & Mayer, S. (TBA). Investigating Opportunities to Support Depression Therapy Using Technology. Eingereicht.

van Koningsbruggen, R., Haliburton, L., George, C., Hornecker, E., Hengeveld, B. (TBA). Metaphors and 'Tacit' Data: the Role of Metaphors in Data and Physical Data Representations. Eingereicht.

Weingärtner, H., Haliburton, L., Schmidt, A. (TBA). Data Physicalization for Health-related Wellbeing Motivation in a Private Context. Geplant.

Blogbeiträge:

Haliburton, L. (2022, 28 Juli.) How to Stop Overusing Your Phone. Gesund-Digital-Leben. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/how-to-stop-overusing-your-phone/>.

Haliburton, L., Karolus, J., & Schmidt, A. (2020) Technologien für gesundes Arbeiten. Gesund-Digital-Leben. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/technologien-fuer-gesundes-arbeiten/>.

D11 – Optimierung von Apps zur Stärkung der psychischen Gesundheit

Vollständiger Titel: Förderung des In-App Engagements und der Effektivität von Apps zur Stärkung der psychischen Gesundheit (EE-APGs)

Prof. Dr. Matthias Berking (Projektleitung)

Dr. Stephanie Böhme (wiss. Mitarbeiterin; 01.03.2020 bis 31.10.2022)

Marie Keinert, M.Sc. (wiss. Mitarbeiterin; 01.04.2021-31.10.2022 nicht über Verbundmittel finanziert; ab 01.11.2022 über Verbundmittel)

Dr. Lena Gmelch (wiss. Mitarbeiterin; ab 01.11.2022)

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU)

Lehrstuhl für Klinische Psychologie und Psychotherapie

Prof. Dr. Björn Eskofier (weiterer Projektleiter)

Dr. Stefan Gradl (wiss. Mitarbeiter; von 01.11.2019 bis 29.02.2020)

Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Lehrstuhl für Maschinelles Lernen und Datenanalytik

Prof. Dr. Björn Schuller (weiterer Projektleiter)

Adria Mallol-Ragolta, M.Sc. (wiss. Mitarbeiter; nicht aus Verbundmitteln finanziert; ab 01.10.2021)

Universität Augsburg

Embedded Intelligence for Healthcare and Wellbeing

1. Abstract

Das Einzelprojekt D11 zielte darauf ab, das In-App Engagement zu fördern und auf den Bereich der Smartphone-gestützten Gesundheitsförderung anzuwenden. Wie alle DTM können auch Apps zur Förderung der psychischen Gesundheit (APGs) digitalen Dis- und Eustress auslösen. Ein ungünstiges Verhältnis von Dis- zu Eustress bestimmt auch im Bereich von APGs die Nutzungshäufigkeit und -dauer und somit letztendlich den gesundheitsförderlichen Effekt dieser Apps. Der Fokus in D11 lag daher auf der Identifikation von Strategien zu Steigerung der Nutzungsattraktivität und Effektivität von APGs und auf deren exemplarischer Implementierung und Evaluation. Aufbauend auf der Identifikation Engagement-fördernder sowie -senkender Faktoren (u. a. in Kooperation mit den Verbundmitgliedern) und aufbauend auf den einschlägigen Vorarbeiten und Erfahrungen der drei Antragsteller, wurden zwei neuartige APGs konzipiert, entwickelt und teilweise evaluiert.

Die erste APG nutzt GPS zur Förderung nicht-digitaler Regenerationsaktivitäten mit Hilfe eines gamifizierten Geomapping-Affirmationstrainings. In dieser App sollen User*innen motiviert werden, Aktivitäten im Freien nachzugehen. Hierzu haben sie die Aufgabe, vorgegebene oder frei wählbare Wörter in einem Gelände (vorgegeben oder frei wählbar) abzulaufen. Diese App wurde so gestaltet, dass In-App-Eustress-Faktoren erhöht und Distress-Faktoren minimiert werden und so die Nutzungsdauer und -häufigkeit und somit auch der gesundheitsförderliche Effekt langfristig erhöht wird. Ein Prototyp dieser App wurde in der ersten Hälfte der Projektlaufzeit entwickelt. Auf die ursprünglich geplante Evaluation der Feasibility und Usability dieser App wurde gemäß den Empfehlungen bei der Zwischenevaluierung verzichtet, um die vorhandenen Ressourcen auf die Weiterentwicklung der zweiten APG zu verwenden.

In der zweiten APG kommt eine innovative Version des Approach-Avoidance Modification Trainings (AAMTs) zum Einsatz, die darauf abzielt, das subjektive Stresserleben von Proband*innen durch die Veränderung der Bewertung stressbezogener Einstellungen zu reduzieren. Hierbei kommt die Darstellung verschiedener positiver und negativer Emotionen als Reaktion auf stress-reduzierende bzw. stresserhöhende Einstellungen zum Einsatz, um die Annäherung zu bzw. Distanzierung von diesen zu forcieren. Diese AAMT-Stressreduktions-App wurde in einer Feasibility-

Studie mit $N = 13$ gesunden Proband*innen evaluiert und ergab eine gute Akzeptanz durch die Nutzer*innen. Daran anschließend wurde eine randomisiert kontrollierte Pilotstudie mit $N = 82$ subjektiv gestressten Proband*innen durchgeführt, welche ein viertägiges AAMT durchliefen. Die Ergebnisse dieser Pilotstudie deuten auf eine Reduktion im subjektiven Stresserleben durch die Intervention hin. Um die AAMT-Stressreduktions-App weiter zu verbessern, entschlossen wir uns dazu, die App aufbauend auf Erkenntnissen der Pilotstudie weiterzuentwickeln und neue Trainingsbedingungen zu integrieren. Diese weiterentwickelte Version der App wird aktuell in einer randomisiert kontrollierten Studie evaluiert. Geplant ist die Untersuchung von $N = 210$ subjektiv gestressten Personen. Bisher haben $N = 48$ Personen an der Studie teilgenommen. Eine Weiterführung der Studiendurchführung ist über die Projektlaufzeit hinaus geplant.

Bislang erfolgten die Urteile bzgl. der Güte der dargestellten Emotionen komplett durch die Versuchsleitenden. Diese sollen in zukünftigen Versionen der AAMT-Stressbewältigungs-App durch automatisierte Emotionserkennung ersetzt werden. Um solche Algorithmen zu entwickeln, wurden Videodaten der Pilotstudie genutzt. Erste Algorithmen wurden im Rahmen des Teilprojekts entwickelt und werden aktuell validiert und weiter verbessert.

Die bisherigen Ergebnisse weisen auf ein großes Potenzial der neuartigen APGs zur Steigerung des gesundheitsförderlichen Effekts hin. Die gewonnenen Erkenntnisse zur Steigerung des In-App-Engagements in APGs sind perspektivisch auf andere APGs übertragbar. Außerdem sind die Erkenntnisse aus der Entwicklung der AAMT-Stressreduktions-App auf andere Bereiche psychischer Belastungen übertragbar. Somit versprechen wir uns einen langfristigen und übertragbaren Nutzen der Erkenntnisse und Arbeitsergebnisse für den gesunden Umgang mit digitalen Technologien und Medien.

2. Arbeitsbericht und Ergebnisse

2.1. Einordnung des Projekts in den aktuellen Stand der Forschung

Chronischer Stress ist ein weit verbreitetes und zunehmendes Problem in Deutschland (Techniker Krankenkasse, 2016) und weltweit (American Psychological Association, 2020; UK Health and Safety Executive, 2020). Chronischer Stress kann körperliche und psychische Krankheiten verursachen (Cohen et al., 2007; Hammen, 2005; O'Connor et al., 2021) und geht mit hohen Kosten für die Gesellschaft einher (Hassard et al., 2018). Um diesen Folgen chronischer Stressbelastung vorzubeugen, ist es wichtig, frühzeitig zu intervenieren und Betroffenen Hilfestellungen für den Umgang mit Stress anzubieten. Hier kommen digitale Ansätze in Form von Apps zur Förderung der psychischen Gesundheit (APGs) ins Spiel. Durch ihre hohe Reichweite und die Orts- und Zeitunabhängigkeit ihrer Anwendung haben APGs das Potential, einen bedeutsamen Beitrag zur Prävention und Behandlung chronischer Stressbelastung zu leisten. APGs haben außerdem den Vorteil, dass Smartphones mithilfe der standardmäßig eingebauten Sensorik nicht-obtrusiv problemrelevante Daten erfassen können. Mit Hilfe von modernen Algorithmen können diese Daten ausgewertet und an die Betroffenen und/oder Behandelnden zurückgemeldet werden.

Mit Blick auf die inhärenten Vorteile von Smartphone-basierten Angeboten überrascht es, dass die Effekte von APGs (insofern diese überhaupt untersucht sind) bislang deutlich unter denen von desktopbasierten E-Mental-Health Angeboten liegen (Weisel et al., 2019). Auf der Grundlage einer Sichtung und Auswertung verfügbarer Angebote, unserer eigenen Entwicklungserfahrungen sowie der verfügbaren Reflexionen und Befunde zur Qualität von APGs (z.B. Bakker et al., 2016; Baumel & Kane, 2018; Baumel & Yom-Tov, 2018; Stoyanov et al., 2015; Weisel et al., 2019) gehen wir davon aus, dass die folgenden Gründe für die bislang geringen Effekte verantwortlich sind: (1) verfügbare APGs erzeugen in der Anwendung nicht in ausreichendem Umfang positive Affekte (z. B. Spannung, Neugierde, Überraschung, Freude, Stolz), was sich negativ auf das für Nutzungintensität und -nachhaltigkeit entscheidende Engagement auswirkt; (2) es existieren bislang vergleichsweise wenig überzeugende Konzepte zur gewinnbringenden Nutzung von Smartphone-Sensorik und Algorithmen-geleiteter Mustererkennung; (3) aktuell verfügbare APGs nutzen die

motivierende Funktion von E-Coaches nicht in ausreichendem Maße und (4) APGs zielen bislang zu wenig darauf ab, die Teilnehmenden für nicht-digitale Gesundheitsaktivitäten zu gewinnen.

2.2. Problem- / Fragestellung und Zielsetzung

Im Projekt D-11 sollten Strategien identifiziert, exemplarisch implementiert und evaluiert werden, mit deren Hilfe sich die Nutzungsattraktivität und somit die gesundheitsförderliche Wirkung von APGs weiter steigern lassen. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden im Antrag sechs Arbeitspakete (APs) definiert. Im Rahmen dieser APs sollten relevante Dis- und Eustress-Faktoren bei der Nutzung von APGs identifiziert (AP1), Algorithmen zur automatisierten Emotionserkennung zur Nutzung als Steuerelement in APGs weiterentwickelt (AP2), die identifizierten Faktoren und Algorithmen für die Entwicklung neuer APGs zur Stressbewältigung genutzt (AP3-5) und gewonnene Erkenntnisse veröffentlicht werden (AP6).

2.3. Untersuchungsdesign / Lösungsansatz

AP 1 zielte auf die Identifikation bedeutender Dis- und Eustress-Faktoren ab, die im Rahmen von APGs von Bedeutung sind. In diversen Arbeitsgruppentreffen und Diskussionsrunden wurden die Erfahrungen aus der bisherigen Forschungstätigkeit der Antragsteller von D11 (z.B. Harrer et al., 2018; Lukas & Berking, 2018 oder dem Drittmittel-geförderten Projekt „Smartphone-assistierte Abstinenzförderung nach Alkoholentzug (SmartAssistEnz)“) und anderer Verbundmitglieder (z.B. Prof. Schmidt [D10], Prof. André [D09], Prof. Gimpel [A01]) sowie externer Experten (z.B. A. Ploner und Dr. C. Lukas der mentalis GmbH) zusammengetragen. Besonders interessant und produktiv war die Organisation und Veranstaltung eines zweistündigen Workshops mit dem Thema „*How to make an App that is healthy and get people addicted to*“, zu welchem sich verschiedene Verbundmitglieder (u. a. Prof. Gimpel, Prof. André, Helena Kaltenecker, Manfred Schoch) mit externen Expert*innen (z.B. Dr. Sebastian Feger, Fiona Draxler, Maximiliane Windl) austauschten. Aufgrund der gesetzlich vorgegebenen Kontaktbeschränkungen durch die Corona-Pandemie zu Beginn 2020 (und der damals noch begrenzten Möglichkeiten digitaler und gleichzeitig datenschutzkonformer Alternativen) musste auf die Überprüfung der bis dato gewonnenen Erkenntnisse zu Dis- bzw. Eustress-Faktoren in einer Machbarkeitsstudie und auf die geplanten Interviews (auf Grundlage der System-Usability-Scale; Brooke, 1996) verzichtet werden. Die gewonnenen Erkenntnisse aus den oben beschriebenen Diskussions- und Expertenrunden bzgl. bedeutender Faktoren, die das In-App-Engagement erhöhen, flossen in die Konzeption und Entwicklung zweier neuartiger APGs ein. Beide APGs entstanden in einer Kooperation der Lehrstühle Prof. Berking und Prof. Eskofier, sodass in die Entwicklung sowohl psychologische als auch medizintechnische Expertise einfluss.

Eine der beiden neuartigen APGs, deren Entwicklung, Evaluation und Implementierung innerhalb des Teilprojekts D11 geplant waren, ist eine Affirmations-Geomapping-App (innerhalb AP 3). Mit dieser App sollte eine nicht-digitale Regeneration, im Besonderen die körperliche Aktivität in der Natur, gefördert werden. Dazu werden den User*innen positiv konnotierte Wörter auf einer digitalen Landkarte vorgegeben, die dann durch Ablaufen des vorgegebenen Weges „nachgezeichnet“ werden. Leider kam es hier aufgrund der Corona-Pandemie (und den damit einhergehenden Einschränkungen bei der Vereinbarkeit von Familie und Beruf) zu Verzögerungen im Prozess. Ein erster Prototyp der App wurde in der ersten Hälfte der Projektlaufzeit entwickelt. Den Empfehlungen der Zwischenevaluation folgend, konzentrierten wir uns in der zweiten Hälfte der Laufzeit auf die Entwicklung und Evaluation der zweiten APG und verzichteten auf die geplante Feasibility- und Usability-Testung der Affirmations-Geomapping-App.

Bei der zweiten APG handelt es sich um eine Stressbewältigungs-App (AP 4 und 5), welche den Ansatz des Approach-Avoidance Modification Trainings (AAMT, siehe Rinck & Becker, 2007) nutzt. Bei diesem Ansatz geht es darum, nützliche und schädlich Stimuli mit annähernden bzw. ablehnenden Bewegungen zu koppeln. Durch wiederholtes Ausführen dieser Bewegungen wird die Bewertung der Stimuli verändert. Dies wurde ursprünglich mit einem Joystick an einem PC reali-

siert (Rinck & Becker, 2007). Neuere Varianten übertragen das Paradigma auf das Smartphone und setzen Swipe-Bewegungen als Annäherungs- bzw. Vermeidungsreaktionen ein (z.B. Cervera-Torres et al., 2021; Kollei et al., 2017; Lukas et al., 2019). AAMTs wurden schon mehrfach erfolgreich eingesetzt, um Symptome verschiedener psychischer Störungen zu verbessern (Loijen et al., 2020). Bisherige Anwendungen im Stresskontext haben sich jedoch nicht als wirksam in der Stressreduktion erwiesen (Becker et al., 2016; Ferrari et al., 2018). Mögliche Gründe hierfür können (1) die Verwendung von Annäherungs- und Vermeidungsreaktionen mit geringer Wirksamkeit und/oder (2) die Verwendung von Stimuli mit geringer Relevanz für die Stressentstehung und –aufrechterhaltung sein. Dem sind wir in unserem Teilprojekt begegnet, indem wir Annäherungs- und Vermeidungsreaktionen mit potentiell höherer Wirksamkeit einsetzen. Eine mögliche Erklärung für die Wirkungsweise von AAMTs ist die Übertragung der Bewertung der abwehrenden bzw. annähernden Reaktion auf den präsentierten Stimulus (Van Dessel et al., 2019). Daher ist anzunehmen, dass der Einsatz von Reaktionen mit einer stärkeren Valenz bzw. Relevanz für den Kontext, in dem das AAMT eingesetzt wird, zu einer besseren Wirksamkeit des Trainings beitragen kann. Mögliche Kandidaten sind hierbei emotionale Reaktionen (z.B. das Darstellen von bestimmten Emotionen oder das Aussprechen emotionaler Wörter), welche mit einer hohen Valenz assoziiert sind (Smith & Ellsworth, 1985), oder die Atmung, welche die Stressreaktion direkt beeinflusst (z.B. Perciavalle et al., 2017) und daher eine besondere Relevanz im Stresskontext hat. Daher wird in unserer AAMT-Stressbewältigungs-App die Annäherung bzw. Vermeidung über emotionale bzw. atembasierte Reaktionen realisiert.

Außerdem haben wir Stimuli entwickelt, die entweder dysfunktionale/stresserhöhende (z.B. „Ich muss immer alles perfekt machen“) oder funktionale/stressreduzierende Einstellungen (z.B. „Ich darf Fehler machen“) zeigen. Solche Einstellungen können die Entstehung und Aufrechterhaltung von subjektivem Stress beeinflussen (Kuroda, 2016). Diese Einstellungen werden mit passenden Bildern gezeigt, um die Stimuli ansprechender zu gestalten (entsprechend den Erkenntnissen aus AP 1). Die geplante Feasibility- und Usability-Studie der AAMT-Stressbewältigungs-App (AP 4) wurde abgeschlossen. Daran anschließend wurde eine randomisiert kontrollierte Pilotstudie durchgeführt (AP 5). In der Pilotstudie wurde die AAMT-Stressbewältigungs-App mit der Darstellung von Emotionen als Annäherungs- bzw. Vermeidungsreaktion bei subjektiv gestressten Personen untersucht. Im Rahmen der Studie durchliefen Teilnehmende ein viertägiges Training. Hierbei wurden sie zufällig einer von sieben aktiven Trainingsbedingungen (Emotions-AAMTs: Angst-, Ärger-, Ekel-, Traurigkeits-, Unangenehme Emotionen 1:1-, Unangenehme Emotionen 1:4-AAMT; Swipe-AAMT) oder einer inaktiven Kontrollbedingung zugeteilt. In diesem Training distanzieren sich Teilnehmende durch die Darstellung verschiedener negativer Emotionen (Emotions-AAMTs) oder das Wegwischen mit dem Finger auf dem Smartphone-Display (Swipe-AAMT) von stresserhöhenden Einstellungen und nähern sich durch die Darstellung positiver Emotionen (Emotions-AAMT) oder das Heranziehen mit dem Finger auf dem Smartphone-Display (Swipe-AAMT) stressreduzierenden Einstellungen an. Mit Hilfe dieses Paradigmas wollten wir den Mehrgewinn der Darstellung emotionaler Reaktionen in einem AAMT sowie potentielle Unterschiede in der Wirksamkeit verschiedener negativer Emotionen für die Reduktion des subjektiven Stresserlebens gemessen mit der Perceived Stress Scale-10 (PSS-10; Klein et al., 2016) untersuchen. Dieses und weitere Outcomes (Zustimmung zu dysfunktionalen Einstellungen, Depressionssymptome, Emotionsregulationskompetenzen) wurden zu vier Messzeitpunkten mit Online-Fragebögen erhoben: Screening, Prä (direkt vor dem Training), Post1 (direkt nach dem Training) sowie Post2 (eine Woche nach dem Training). Darüber hinaus wurden vor und nach dem Training Biomarker mit einem Radarsystem (s. Will et al., 2018) sowie Speichelproben erhoben. Durch die Expertise von Prof. Rohleder (B04) wurde jedoch im Verlauf aufgedeckt, dass eine Reihe wichtiger Störfaktoren bei der Erhebung der Speichelproben nicht kontrolliert wurden, weshalb die gewonnenen Daten bedauerlicherweise nicht auswertbar waren. Die Pilotstudie wurde im Mai 2022 abgeschlossen.

Die Ergebnisse der Pilotstudie wurden genutzt, um die AAMT-Stressbewältigungs-App für eine zweite Studienphase weiter zu verbessern. In dieser zweiten Studienphase wurden die beiden wirksamsten Trainingsbedingungen des Emotions-AAMTs (Ärger und Traurigkeit) sowie das Swipe-AAMT als Vergleichsbedingung zu herkömmlichen AAMTs und die inaktive Kontrollgruppe beibehalten. Darüber hinaus wurden drei weitere aktive Trainingsbedingungen entwickelt: ein Valenzwort-AAMT, ein Atem-AAMT sowie eine Placebo-Bedingung. In der Valenzwort-AAMT-Bedingung werden Teilnehmende dazu angehalten, mit dem Aussprechen von Wörtern mit positiver (z.B. „Liebe“, Annäherung) oder negativer (z.B. „Krieg“, Vermeidung) Valenz auf die dargebotenen Stimuli zu reagieren. In der Atem-AAMT-Bedingung wird die Annäherung bzw. Vermeidung über Ein- bzw. Ausatmen realisiert. Die Placebo-Bedingung wird eingeführt, um Aufschluss über mögliche Wirkmechanismen des Trainings zu erlangen. Hier werden die Stimuli in gleicher Weise präsentiert, wie in den anderen aktiven Bedingungen, die Reaktion darauf (Swipe-Bewegung) erfolgt jedoch in Abhängigkeit von der Schriftart der (dys-)funktionalen Einstellungen und nicht von deren Inhalt. Die weiterentwickelte AAMT-Stressbewältigungs-App wird im Rahmen einer randomisiert kontrollierten Studie mit $N = 30$ Personen pro Trainingsbedingung mit erhöhter subjektiver Stressbelastung evaluiert. Vorgehen und Outcomes wurden von der Pilotstudie übernommen und um eine fünfte Erhebung vier Wochen nach Trainingsende (Post 3) ergänzt.

Durch Corona-bedingte Verzögerungen in der Datenerhebung war es nicht möglich, wie ursprünglich geplant bereits eine automatisierte Form der AAMT-Stressbewältigungs-App zu entwickeln, in welche die Algorithmen zur automatisieren Emotionserkennung integriert sind. Darum wurden in den bisher verwendeten Versionen der AAMT-Stressbewältigungs-App die Urteile bzgl. der Güte der dargestellten emotionalen bzw. atembasierten Reaktionen der Teilnehmenden komplett von den Versuchsleitenden vorgenommen (sog. *Wizard of Oz Paradigma*). Durch die Auswahl und Weiterentwicklung geeigneter Algorithmen Smartphone-basierter Emotionserkennung (ursprünglich AP 2) sollen die Urteile der Versuchsleitenden nach und nach ersetzt werden. Die Annäherungs- und Vermeidungsreaktionen der Teilnehmenden werden von Kameras (Smartphone-Kamera sowie eine hochauflösende externe RGB-Kamera) aufgezeichnet. Die so in der Pilotstudie generierten Videos emotionaler Ausdrücke wurden genutzt, um am Lehrstuhl von Prof. Schuller Algorithmen zur automatisierten Emotionserkennung zu entwickeln. Dies unterscheidet sich vom ursprünglich geplanten Vorgehen, Videos für die Entwicklung der Algorithmen in einer unabhängigen Erhebung zu generieren. Es wurde sich darauf geeinigt, die in der Pilotstudie generierten Videos zu nutzen, um Corona-bedingten Verzögerung bei der Datenerhebung zu begegnen. Hierfür fand ein reger Austausch statt, um die Datenaufnahme nach Praktikabilitätskriterien und Anforderungen durch die Modellierung zu optimieren.

2.4. Arbeitsfortschritt und Ergebnisse

Im Rahmen der sehr produktiven Expert*innenrunden, Workshops und Verbundmeetings wurden neun bedeutende Faktoren, die das In-App-Engagement erhöhen, identifiziert (AP 1): 1) zum Inhalt passende, aussagekräftige und visuell ansprechende Stimuli/Bilder; 2) angemessener Abwechslungsreichtum: Ansprechen variabler sensorischer Kanäle (visuell, auditiv, taktil) und Verwendung multipler Methoden (Bilder, Grafiken, Videos, kurze Texte); 3) intuitiv: sparsame, jedoch aussagekräftige Instruktionen; 4) permanente positive Verstärkung; 5) Einsatz eines nutzbaren (mitunter auch kritischen) Feedbacks zur Leistung; 6) Belohnung durch bspw. Erreichen von Punkständen und *Goodies*; 7) Möglichkeit zum medialen Austausch mit anderen User*innen; 8) adaptiver Schwierigkeitsgrad und 9) ein leichter Übergang zu neuen Übungen (vgl. Konzept *endless scrolling* oder *AutoPlay*-Methode). Diese Erkenntnisse flossen in die Entwicklung der beiden neuen APGs (Affirmations-Geomapping-App und AAMT-Stressbewältigungs-App) ein.

In dem Prototyp der Affirmations-Geomapping-App ist es möglich, über die Nutzung der Google Maps API (Standardisierte Programmschnittstelle) auf einer Karte benutzerdefinierte Zonen zu erstellen (z.B. im nahegelegenen Park). In diesen Zonen wird dann ein Wort (entweder frei oder aus einer Liste wählbar) als geographische Vektorrepräsentation eingepasst. Der/die Nutzer*in

hat dann die Aufgabe, das Wort in der realen Umgebung (gestützt durch die Repräsentation in der App auf seinem/ihrer Smartphone) abzulaufen. Währenddessen wird per GPS die Position des Smartphones getrackt und in einem nutzerfreundlichen UI-Feedback zum Fortschritt angezeigt. Auf eine Feasibility-Studie wurde zugunsten der Weiterentwicklung der AAMT-Stressbewältigungs-App verzichtet (gemäß Empfehlung der Zwischenevaluation).

Die neuartige AAMT-Stressbewältigungs-App (AP 4) wurde bisher erfolgreich in einer Feasibility- und Usability-Studie an $N = 13$ gesunden Proband*innen getestet. Die Ergebnisse wurden in einem Blogbeitrag publiziert (Böhme et al., 2020). Die Analyse der Fragen zur Feasibility zeigte, dass die meisten der 13 Teilnehmenden das Smartphone-gestützte Training zur Stressbewältigung als eher hilfreich bewerteten, um stressassoziierte Einstellungen zu verändern, die Instruktionen der App als äußerst verständlich erachteten und die meisten das Training einem/einer Freund*in empfehlen würden.

Der stressreduzierende Effekt der AAMT-Stressbewältigungs-App wurde in einer Pilotstudie getestet (AP 5). An der Pilotstudie nahmen $N = 111$ subjektiv gestressten Proband*innen teil, wovon $N = 82$ das Training und alle Messungen beendeten. Der Vergleich der Veränderung der subjektiven Stressbelastung zwischen den AAMT-Bedingungen und der inaktiven Kontrollbedingung (= ohne Training) von der Messung vor dem Training (Prä) zu der Messung eine Woche nach dem Training (Post2) spricht für eine stressreduzierende Wirkung der meisten Trainingsbedingungen der neuen emotionsbasierten AAMT-Stressreduktions-App (s. Abbildung 20). Hierbei waren das Traurigkeits-, Ärger- und Ekel-AAMT am wirksamsten. Außerdem lässt der Vergleich der Effektstärken der Emotions-AAMT-Bedingungen mit der Swipe-AAMT-Bedingung darauf schließen, dass die Hinzunahme von emotionalen Reaktionen in den meisten Fällen die Wirksamkeit des AAMTs erhöhen kann. Eine Ausnahme ist hierbei die Angst-AAMT-Bedingung, welche keinen stressreduzierenden Effekt erzielen konnte. Das Studienprotokoll der Pilotstudie befindet sich aktuell in

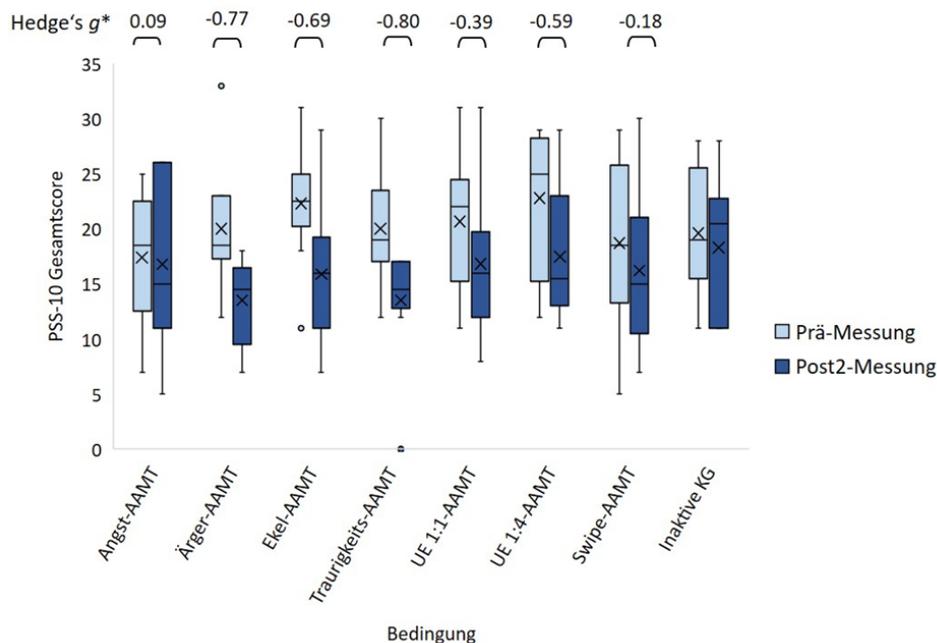


Abbildung 20 Gesamtscore der Perceived Stress Scale (PSS)-10 direkt vor (Prä) und eine Woche nach (Post2) dem Training

Anmerkungen. PSS-10 = Perceived Stress Scale-10; AAMT = Approach-Avoidance Modification Training; UE = Unangenehme Emotionen; KG = Kontrollgruppe.

*Effektgröße für die Veränderung im PSS-10 Gesamtscore von der Prä- zur Post2-Messung der jeweiligen Trainingsbedingung im Vergleich zur Inaktiven Kontrollbedingung (mit $g = 0.2/0.5/0.8$ als kleiner/mittlerer/großer Effekt).

Begutachtung bei *Pilot and Feasibility Studies* (Keinert, Eskofier, et al., 2023). Außerdem befinden sich drei Manuskripte zur Publikation der Ergebnisse in einschlägigen Fachzeitschriften in Vorbereitung (Keinert, Schindler-Gmelch, et al., 2023; Rupp et al., 2023; Streit et al., 2023). Die Ergebnisse wurden außerdem im Jahr 2022 auf nationalen und internationalen Kongressen vorgestellt (s. Abschnitt 3.3) und in einem Blog-Beitrag veröffentlicht (Böhme et al., 2022).

Die zweite Studienphase zur Evaluation der Weiterentwicklung der AAMT-Stressbewältigungs-App ist im April 2022 gestartet. Bisher haben $N = 48$ Personen an der Studie teilgenommen. Die Datenerhebung wird über die Projektlaufzeit hinaus weitergeführt. Erste Ergebnisse zur Durchführbarkeit und stressreduzierenden Wirkung der Atem-AAMT-Bedingung wurden auf dem Deutschen Psychotherapie Kongress in Berlin im Mai 2023 vorgestellt. Eine Veröffentlichung der Ergebnisse der Evaluationsstudie in einschlägigen Fachzeitschriften ist nach Studienabschluss geplant.

Die Videosequenzen von insgesamt 16 positiven und negativen emotionalen Ausdrücken von 63 Proband*innen wurden für die Entwicklung der Algorithmen am Chair of Embedded Intelligence for Healthcare and Wellbeing der Universität Augsburg (Prof. Schuller) weiterverarbeitet. Zuerst wurden die Algorithmen an einer Teilmenge der Videos trainiert und das Ergebnis anschließend an 3.060 Videos von 13 Proband*innen getestet. Das Ergebnis des Tests war eine Unterscheidung von positiven vs. negativen Emotionen mit einer akzeptablen Genauigkeit von 93%. Die Unterscheidung der einzelnen Emotionen, die in der AAMT-Stressbewältigungs-App genutzt werden, gelingt mit einer Genauigkeit von 53%. Aktuell werden die Videos des Testsets von menschlichen Rater*innen gerated, um einen Vergleich der Ratings zu ermöglichen und den Algorithmus zu validieren. Eine Veröffentlichung der gewonnenen Erkenntnisse in einer anerkannten wissenschaftlichen Zeitschrift ist geplant.

2.5. Bezug des Teilprojekts zum Verbund

Allgemein war der Austausch und die Kooperation mit allen Verbundmitgliedern interessant und fruchtbar. Besonders hervorzuheben sind direkte Kooperationen mit den anderen D-Projekten D09 (Prof. André), D10 (Prof. Schmidt), aber auch mit den Teilprojekten A01 (Prof. Gimpel) oder B05 (Prof. Weigl) in Form von Diskussionsrunden und wissenschaftlichem Austausch innerhalb der Arbeitstreffen und darüber hinaus, die aufgrund der Interdisziplinarität als für alle Beteiligten ergiebig und wegweisend empfunden wurden. Im Rahmen dessen wurden zwei Workshops in Zusammenarbeit mit D10 konzipiert und durchgeführt, die im Verbund großen Anklang fanden. Mit dem Projekt D10 (Prof. Schmidt) ergaben sich aus der Zusammenarbeit außerdem zwei Anschlussvorhaben. Zum einen wurde ein Konzept für ein Programm erarbeitet, bei dem mit automatisierter Sprachsteuerung Psychopathologiesymptome erfasst werden sollen. Damit soll der Fokus auf die Erfassung von Stress ausgeweitet und die klinische Diagnostik und Behandlung von psychischen Störungen vorangetrieben werden. In dem zweiten Vorhaben wurde eine gamifizierte Approach-Avoidance Paradigma in einer VR-Umgebung konzeptualisiert, das in zukünftigen Studien weiter ausgearbeitet und evaluiert werden soll. Darüber hinaus wurden im Rahmen der Evaluation der AAMT-Stressbewältigungs-App Biomarker erhoben, die eine weitere Zusammenarbeit mit B04 (Prof. Rohleder) vorangetrieben haben. Leider musste nach intensiver Beratung durch Prof. Rohleder von einer Auswertung derselben und Weiterführung der Erhebung abgesehen werden (s. oben). Neben der Beratung zu stressbezogenen Biomarkern stellte Prof. Rohleder dem Teilprojekt seine Expertise zu Theorien der Stressentstehung und -bewältigung zur Verfügung und beriet uns bei der Weiterentwicklung der AAMT-Stressbewältigungs-App für die zweite Studienphase. Mit dem Projekt B05 ergab sich ein mehrfacher Austausch zu einer möglichen Implementierung einer App-gestützten Version des Trainings emotionaler Kompetenzen (TEK) im Gesundheitswesen und dessen wissenschaftliche Begleitung zur Prüfung von Effekten auf die Stressbewältigung und Stressphysiologie der Beschäftigten. Optionen für eine Machbarkeitsstudie wurden eruiert und als mögliches Anschlussvorhaben diskutiert.

Darüber hinaus war die Zusammenarbeit im Q4 „Ethik, Recht und Datenschutz“ (D09, D10, D11) sehr ergiebig und erfolgreich (siehe positive Evaluation des „Ethik-Workshops“ sowie entstandene Publikation: Haliburton et al., 2021).

Innerhalb des Projekts, das mit seinen drei PIs heraussticht, wurde intensiver Erfahrungsaustausch betrieben und eng zusammengearbeitet. Die Kooperation im Bereich des Machine Learnings bei der automatisierten Emotionserkennung zwischen den Lehrstühlen Prof. Berking und Prof. Schuller ermöglichte es, einen Algorithmus zu entwickeln, welcher Emotionen mit einer hinreichenden Genauigkeit erkennt. Dieser Algorithmus soll in Anschlussprojekten in die im Rahmen des Teilprojekts entwickelte AAMT-Stressbewältigungs-App integriert werden, um so eine automatisierte Version der App zu erhalten. Die Kooperation zwischen den Lehrstühlen Prof. Berking und Prof. Eskofier ermöglichte die Entwicklung der AAMT-Stressbewältigungs-App sowie eines Prototyps der Affirmations-Geomapping-App. Außerdem wurde die Zusammenarbeit der beiden Lehrstühle in der zweiten Projekthälfte weiter vertieft, indem auch am Lehrstuhl von Prof. Eskofier die im Rahmen der Evaluationsstudien der AAMT-Stressbewältigungs-App gewonnenen Videodaten genutzt wurden, um Algorithmen zur automatisierten Emotionserkennung weiter zu verbessern.

2.6. Qualifikationsarbeit der Projektmitarbeitenden

Über die Verbundlaufzeit waren verschiedene Personen in das Teilprojekt D11 eingebunden. Alle konnten sowohl von der Arbeit im Teilprojekt als auch von der Verbundarbeit profitieren und dadurch ihre Qualifikationsarbeiten voranbringen.

Herr Dr. Stefan Gradl konnte während der Projektlaufzeit seine Dissertation mit dem Titel „The Stroop Room: A Wearable Virtual Reality Stress Laboratory Based on the Electrocardiogram“ abschließen und am 30.09.2020 verteidigen. Darin behandelte er die Erfassung und Klassifikation von Stressreaktionen mit Hilfe eines Labors in der virtuellen Realität (Gradl, 2020). Es ist ein mögliches Verfahren, um in Zukunft Alltagsstress und Stresserkrankungen frühzeitig zu erkennen ohne Personen in einem Labor langwierigen Prozeduren aussetzen zu müssen.

Frau Dr. Stephanie Böhme strebt die Anfertigung einer kumulativen Habilitation an, in welche zum Teil auch Publikationen und Inhalte aus dem Verbundprojekt einfließen werden. Der aktuelle Arbeitstitel lautet: "Effektivität verschiedener Add-on Interventionen zur Behandlung psychischer Störungen" innerhalb des Fachbereichs Klinische Psychologie und Psychotherapie. Zwei Publikationen sind bereits in anerkannten Fachzeitschriften veröffentlicht (Boehme et al., 2019; Herrmann et al., 2018), eine dritte befindet sich aktuell in Revision und zwei weitere in Arbeit. Außerdem werden das sich in Begutachtung befindende Protocol-Paper der Pilotstudie der AAMT-Stressbewältigungs-App (Keinert, Eskofier, et al., 2023) sowie ein sich in Vorbereitung befindendes Outcome-Paper (Rupp et al., 2023) Teil der Habilitation sein. Frau Dr. Stephanie Böhme hat zum 01.10.2022 eine Stelle am Lehrstuhl für Klinische Psychologie und Psychotherapie der Technischen Universität Chemnitz angenommen, wo sie weiter zu den in ForDigitHealth begonnenen Themen arbeitet.

Um die Arbeit des Teilprojekts D11 erfolgreich abzuschließen, übernahmen zum 01.10.2022 Frau Dr. Lena Gmelch (35%) und Frau (M.Sc. Psychologin) Marie Keinert (40%) die Stellenanteile von Dr. Stephanie Böhme. Marie Keinert war schon ab 01.04.2021 über eine Promotionsanschubfinanzierung des Lehrstuhls für die operative Durchführung der in D11 zu realisierenden Forschungsarbeiten inklusive Designoptimierung, Datenerfassung, Datenauswertung und Ergebnispublikation zuständig. Sie hat die aktuell laufende randomisierte Kontrollstudie geplant und implementiert und führt in dieser aktuell die Datenerfassung. Außerdem hat sie für die zentrale Studie des Teilprojekts als Erstautorin das Protokollpaper sowie ein Manuskript zu den Pilotergebnissen verfasst. Sie wird außerdem die Ergebnisse der aktuell laufenden Studie in Erstautorenschaft veröffentlichen. Frau Dr. Gmelch war nach dem Weggang von Frau Dr. Böhme für die Projektorganisations- und -leitungsaufgaben zuständig. Darüber hinaus war Frau Dr. Gmelch in den

letzten Jahren – wiederum mit Mitteln des Lehrstuhls finanziert – bereits maßgeblich an der operativen Leitung von D11 beteiligt. Dies wird u.a. in Co-Autorinnenschaften bei den demnächst einzureichenden Pilot-Studien-Manuskript dokumentiert.

Frau Marie Keinert strebt die Anfertigung einer kumulativen Dissertation an, in welche Publikationen und Inhalte aus dem Verbundprojekt einfließen werden, unter anderem 1) das sich aktuell in Begutachtung befindliche Protocol-Paper der Pilotstudie zur AAMT-Stressbewältigungs-App (Keinert, Eskofier, et al., 2023), 2) die sich in Vorbereitung befindenden Outcome-Paper der Pilotstudie (Keinert, Schindler-Gmelch, et al., 2023; Rupp et al., 2023; Streit et al., 2023) und 3) die Evaluationsstudie der AAMT-Stressbewältigungs-App.

Frau Dr. Lena Gmelch strebt die Anfertigung einer kumulativen Habilitation mit dem Arbeitstitel „Objektive Marker im Kontext der Psychotherapie“ an, in welche zum Teil Publikationen und Inhalte aus dem Verbundprojekt einfließen werden (bisher geplant: Keinert, Schindler-Gmelch, et al., 2023; Rupp et al., 2023; Streit et al., 2023).

2.7. Weitere Kooperationen

Prof. Berking und Prof. Eskofier haben mit einem Konsortium, zu dem auch Prof. Rohleder (B04) gehört, bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft den SFB 1483 „EmpkinS – Sensortechniken und Datenanalyseverfahren zur empathokinästhetischen Modellbildung und Zustandsbestimmung“ an der FAU eingeworben, in welchem berührungslose Verfahren zur Messung innerer Zustände, u. a. von Stress, entwickelt und evaluiert werden sollen. Diese im Rahmen des SFBs zu entwickelnden Verfahren und Messmethoden haben das Potenzial, die Erfassung von Stress und stressassoziierten Störungen auch im Kontext von ForDigitHealth und in sich darüber hinaus ergebenden Folgeprojekten bedeutend zu verbessern und weiterzuentwickeln. Außerdem werden gewonnene Erkenntnisse des FDH-Teilprojekts D11 in das gegenwärtig laufende Teilprojekt „D02 – Empathokinästhetische Sensorik für Biofeedback bei depressiven Patienten“ integriert.

Um die Messung von Biomarkern (Herzrate und Atemfrequenz) im Rahmen der Evaluation der AAMT-Stressbewältigungs-App zu ermöglichen, besteht darüber hinaus eine Kooperation mit Prof. Alexander Kölpin (Institut für Hochfrequenztechnik, Technische Universität Hamburg). Außerdem besteht eine Kooperation mit Prof. Bernhard Egger (FAU Erlangen-Nürnberg), im Rahmen derer die Entwicklung von Algorithmen zur Emotionserkennung und deren gamifizierte Nutzung zur Entwicklung von APGs weiter vorangetrieben wird.

2.8. Zusätzlich eingeworbene Mittel

Zur Erforschung von mit FDH verwandten und zum Teil darüber hinausgehenden Ideen, wurden mit Mitteln aus dem bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft eingeworbenen SFB 1483 (s.o.) Stellenanteile finanziert. Diese ermöglichen den Transfer und die Weiterentwicklung der Erkenntnisse aus dem Teilprojekt D11.

2.9. Ausblick

Die gewonnenen Erkenntnisse aus dem Teilprojekt zur Steigerung des In-App Engagements in APGs sind perspektivisch auf andere APGs übertragbar. Die Erkenntnisse können genutzt werden, um Distressfaktoren zukünftiger APGs zu reduzieren und Eustressfaktoren zu erhöhen und so zur Steigerung ihrer Nutzungsattraktivität und Effektivität beitragen. Die bisherigen Ergebnisse der Evaluation der AAMT-Stressreduktions-App weisen auf ein großes Potenzial der neuartigen APG zur Steigerung des gesundheitsförderlichen Effekts hin. Sollte es in Zukunft gelingen, die entwickelten Algorithmen zur automatisierten Emotionserkennung in die AAMT-Stressreduktions-App zu integrieren, kann diese orts- und zeitunabhängig genutzt werden. Dadurch bietet sich die Möglichkeit, die Intervention gezielt an vulnerable Personen heranzutragen und so zur Prävention schwerwiegender stressassoziierter Erkrankungen beizutragen. Außerdem sind die Erkenntnisse aus der Entwicklung der AAMT-Stressreduktions-App auf andere Bereiche psychischer Belastungen übertragbar. Aktuell planen wir eine Weiterentwicklung der App für verschiedene psychische

Störungen (u.a. Depression, Alkoholabhängigkeit, Schlafstörungen, Angststörungen). Somit versprechen wir uns einen langfristigen und übertragbaren Nutzen der Erkenntnisse und Arbeitsergebnisse für den gesunden Umgang mit digitalen Technologien und Medien und darüber hinaus.

3. Literatur

3.1. Literatur zum Bericht des Teilprojekts

- American Psychological Association. (2020). Stress in America™ 2020: A national mental health crisis. <https://www.apa.org/news/press/releases/stress/2020/sia-mental-health-crisis.pdf>
- Bakker, D., Kazantzis, N., Rickwood, D., & Rickard, N. (2016). Mental health smartphone apps: Review and evidence-based recommendations for future developments. *JMIR Mental Health*, 3(1), e4984. <https://doi.org/10.2196/mental.4984>
- Baumel, A., & Kane, J. M. (2018). Examining predictors of real-world user engagement with self-guided eHealth interventions: Analysis of mobile apps and websites using a novel dataset. *Journal of Medical Internet Research*, 20(12), e11491. <https://doi.org/10.2196/11491>
- Baumel, A., & Yom-Tov, E. (2018). Predicting user adherence to behavioral eHealth interventions in the real world: Examining which aspects of intervention design matter most. *Translational Behavioral Medicine*, 8(5), 793–798. <https://doi.org/10.1093/tbm/ibx037>
- Becker, E. S., Ferentzi, H., Ferrari, G., Möbius, M., Brugman, S., Custers, J., Geurtzen, N., Wouters, J., & Rinck, M. (2016). Always approach the bright side of life: A general positivity training reduces stress reactions in vulnerable individuals. *Cognitive Therapy and Research*, 40, 57–71. <https://doi.org/10.1007/s10608-015-9716-2>
- Brooke, J. (1996). SUS: a “quick and dirty” usability scale. In P. W. Jordan, B. Thomas, B. A. Weerdmeester, & I. L. McClelland (Eds.), *Usability evaluation in industry* (Vol. 189). Taylor & Francis Ltd.
- Cervera-Torres, S., Ruiz Fernández, S., Lachmair, M., Riekert, M., & Gerjets, P. (2021). Altering emotions near the hand: Approach–avoidance swipe interactions modulate the perceived valence of emotional pictures. *Emotion*, 21(1), 220–225. <https://doi.org/10.1037/emo0000651>
- Cohen, S., Janicki-Deverts, D., & Miller, G. E. (2007). Psychological stress and disease. *JAMA*, 298(14), 1685–1687. <https://doi.org/10.1001/jama.298.14.1685>
- Ferrari, G. R. A., Möbius, M., Becker, E. S., Spijker, J., & Rinck, M. (2018). Working mechanisms of a general positivity approach-avoidance training: Effects on action tendencies as well as on subjective and physiological stress responses. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 59, 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2018.01.005>
- Hammen, C. (2005). Stress and depression. *Annual Review of Clinical Psychology*, 1, 293–319. <https://doi.org/10.1146/annurev.clinpsy.1.102803.143938>
- Harrer, M., Adam, S. H., Fleischmann, R. J., Baumeister, H., Auerbach, R., Bruffaerts, R., Cuijpers, P., Kessler, R. C., Berking, M., Lehr, D., & Ebert, D. D. (2018). Effectiveness of an internet- and app-based intervention for college students with elevated stress: Randomized controlled trial. *Journal of Medical Internet Research*, 20(4), e136. <https://doi.org/10.2196/jmir.9293>
- Hassard, J., Teoh, K. R. H., Visockaite, G., Dewe, P., & Cox, T. (2018). The cost of work-related stress to society: A systematic review. *Journal of Occupational Health Psychology*, 23(1), 1–17. <https://doi.org/10.1037/ocp0000069>

- Herrmann, M. J., Simons, B. S. E., Horst, A. K., Boehme, S., Straube, T., & Polak, T. (2018). Modulation of sustained fear by transcranial direct current stimulation (tDCS) of the right inferior frontal cortex (rIFC). *Biological Psychology*, 139, 173–177. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2018.10.013>
- Klein, E. M., Brähler, E., Dreier, M., Reinecke, L., Müller, K. W., Schmutzer, G., Wölfling, K., & Beutel, M. E. (2016). The German version of the Perceived Stress Scale: Psychometric characteristics in a representative German community sample. *BMC Psychiatry*, 16, 159. <https://doi.org/10.1186/s12888-016-0875-9>
- Kollei, I., Lukas, C. A., Loeber, S., & Berking, M. (2017). An app-based blended intervention to reduce body dissatisfaction: A randomized controlled pilot study. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 85(11), 1104–1108. <https://doi.org/10.1037/ccp0000246>
- Kuroda, Y. (2016). Dysfunctional attitudes lead to depressive symptoms by generating subjective stress. *The Journal of Psychology*, 150(3), 358–370. <https://doi.org/10.1080/00223980.2015.1054335>
- Loijen, A., Vrijzen, J. N., Egger, J. I. M., Becker, E. S., & Rinck, M. (2020). Biased approach-avoidance tendencies in psychopathology: A systematic review of their assessment and modification. *Clinical Psychology Review*, 77, 101825. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2020.101825>
- Lukas, C. A., & Berking, M. (2018). Reducing procrastination using a smartphone-based treatment program: A randomized controlled pilot study. *Internet Interventions*, 12, 83–90. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2017.07.002>
- Lukas, C. A., Trevisi Fuentes, H., & Berking, M. (2019). Smartphone-based emotion recognition skills training for alexithymia—A randomized controlled pilot study. *Internet Interventions*, 17, 100250. <https://doi.org/10.1016/j.invent.2019.100250>
- O'Connor, D. B., Thayer, J. F., & Vedhara, K. (2021). Stress and health: A review of psychobiological processes. *Annual Review of Psychology*, 72, 663–688. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-062520-122331>
- Perciavalle, V., Blandini, M., Fecarotta, P., Buscemi, A., Di Corrado, D., Bertolo, L., Fichera, F., & Coco, M. (2017). The role of deep breathing on stress. *Neurological Sciences*, 38(3), 451–458. <https://doi.org/10.1007/s10072-016-2790-8>
- Rinck, M., & Becker, E. S. (2007). Approach and avoidance in fear of spiders. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 38(2), 105–120. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2006.10.001>
- Smith, C. A., & Ellsworth, P. C. (1985). Patterns of cognitive appraisal in emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 48(4), 813–838. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.48.4.813>
- Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., & Mani, M. (2015). Mobile app rating scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR MHealth and UHealth*, 3(1), e3422. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3422>
- Techniker Krankenkasse. (2016). Entspann dich, Deutschland—TK-Stressstudie 2016. Techniker Krankenkasse.
- UK Health and Safety Executive. (2020). Work-related stress, anxiety or depression statistics in Great Britain, 2020.

- Van Dessel, P., Hughes, S., & De Houwer, J. (2019). How do actions influence attitudes? An inferential account of the impact of action performance on stimulus evaluation. *Personality and Social Psychology Review*, 23(3), 267–284. <https://doi.org/10.1177/1088868318795730>
- Weisel, K. K., Fuhrmann, L. M., Berking, M., Baumeister, H., Cuijpers, P., & Ebert, D. D. (2019). Standalone smartphone apps for mental health: A systematic review and meta-analysis. *Npj Digital Medicine*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.1038/s41746-019-0188-8>
- Will, C., Shi, K., Schellenberger, S., Steigleder, T., Michler, F., Fuchs, J., Weigel, R., Ostgathe, C., & Koelpin, A. (2018). Radar-based heart sound detection. *Scientific Reports*, 8, 11551. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29984-5>
- 3.2. Eigene Publikationen und Publikationsvorhaben
- Böhme, S., Brunner, P., Eskofier, B., Gradl, S., Hagelauer, A., Hess, L. K., Koelpin, A., Mueller, C., Ostgathe, C., Persitzky, M., Rohleder, N., Schuller, B., Steigleder, T., Stamminger, M., & Berking, M. (2020, 14. September). Mein Handy sagt mir, dass ich nicht perfekt sein muss. - Wie können digitale Medien und Technologien zur Gesundheitsförderung eingesetzt werden? » Gesund-Digital-Leben » SciLogs - Wissenschaftsblogs. *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/mein-handy-sagt-mir-dass-ich-nicht-perfekt-sein-muss/>
- Böhme, S., Keinert, M., Capito, K., Schindler-Gmelch, L., Mallol-Ragolta, A., Richer, R., Rupp, L. H., Streit, H., Schuller, B., Eskofier, B., & Berking, M. (2022, 31. Mai). „Mensch, ärgere dich d o c h!“ *Gesund-Digital-Leben*. <https://scilogs.spektrum.de/gesund-digital-leben/mensch-aergere-dich-d-o-c-h/>
- Gradl, S. (2020). The stroop room: A wearable virtual reality stress laboratory based on the electrocardiogram = Der Stroop Room: ein tragbares Stresslabor in virtueller Realität auf Basis des Elektrokardiogramms. FAU University Press.
- Haliburton, L., Heimerl, A., Böhme, S., André, E., & Schmidt, A. (2021). Teaching ethics as a creative subject: Ideas from an interdisciplinary workshop. *IEEE Pervasive Computing*, 20(3), 68–71. <https://doi.org/10.1109/MPRV.2021.3094814>
- Keinert, M., Eskofier, B., Schuller, B. W., Böhme, S., & Berking, M. (2023). Evaluating the feasibility and exploring the efficacy of an emotion-based approach-avoidance modification training (AAMT) in the context of perceived stress in an adult sample—Protocol of a parallel randomized controlled pilot study [Manuscript under review]. Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- Keinert, M., Schindler-Gmelch, L., Eskofier, B., & Berking, M. (2023). An anger-based approach-avoidance modification training targeting dysfunctional beliefs in individuals with elevated stress—Results from a randomized controlled pilot study [Manuscript in preparation]. Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- Rupp, L. H., Keinert, M., Streit, H., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Eskofier, B., Schuller, B. W., & Berking, M. (2023). Let it go: Pilot study of a sadness-based approach-avoidance modification training to reduce subjective stress [Manuscript in preparation]. Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.
- Streit, H., Keinert, M., Schindler-Gmelch, L., Eskofier, B., & Berking, M. (2023). Disgust-based approach-avoidance modification training for individuals suffering from elevated stress: Randomized controlled pilot study [Manuscript in preparation]. Department of Clinical Psychology and Psychotherapy, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg.

3.3. Vorträge / Konferenzbeiträge

- Keinert, M., Böhme, S., Eskofier, B., Schuller, B. & Berking, M. (2023, Mai). Breathe your stress away. Preliminary results of a randomized controlled study investigating a breath-based approach-avoidance modification training in individuals with elevated stress. Poster präsentiert auf dem 2. Deutschen Psychotherapie Kongress, Berlin, Deutschland.
- Keinert, M., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Streit, H., Rupp, L.H., Eskofier, B., Schuller, B. & Berking, M. (2022, September). An anger-based approach-avoidance modification training targeting dysfunctional beliefs in individuals with elevated stress – Results from a randomized controlled pilot study. Poster präsentiert auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verhaltensmedizin, Salzburg, Österreich.
- Rupp, L.H., Keinert, M., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Schuller, B., Eskofier, B. & Berking, M. (2022, September). Let it go – A randomized controlled pilot study exploring the utility of sadness in an emotion-based approach-avoidance modification training in the context of stress. Vortrag auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verhaltensmedizin, Salzburg, Österreich.
- Streit, H., Keinert, M., Rupp, L.H., Schindler-Gmelch, L., Böhme, S., Eskofier, B., Schuller, B. & Berking, M. (2022, September). Disgust-based approach-avoidance modification training for individuals suffering from elevated stress: A randomized controlled pilot study. Poster präsentiert auf dem Kongress der Deutschen Gesellschaft für Verhaltensmedizin, Salzburg, Österreich.
- Keinert, M., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Streit, H., Rupp, L.H., Eskofier, B. & Berking, M. (2022, September). Modifying dysfunctional beliefs with emotion-enhanced smartphone interventions: Pilot study of an emotion-based approach-avoidance modification training for individuals with elevated stress. Vortrag auf dem 52. Kongress der European Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Barcelona, Spanien.
- Rupp, L.H., Keinert, M., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Schuller, B., Eskofier, B. & Berking, M. (2022, September). Let it go – A randomized controlled pilot study exploring the utility of sadness in an emotion-based approach-avoidance modification training in the context of stress. Vortrag auf dem 52. Kongress der European Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Barcelona, Spanien.
- Streit, H., Keinert, M., Rupp, L.H., Schindler-Gmelch, L., Böhme, S., Eskofier, B., Schuller, B. & Berking, M. (2022, September). Disgust-based approach-avoidance modification training for individuals suffering from elevated stress: A randomized controlled pilot study. Poster präsentiert auf dem 52. Kongress der European Association for Behavioral and Cognitive Therapies, Barcelona, Spanien.
- Keinert, M., Streit, H., Böhme, S., Rupp, L.H., Schindler-Gmelch, L., Capito, K., Eskofier, B., Schuller, B. & Berking, M. (2022, Juni). Eine emotionsbasierte Variante des Annäherungs-Vermeidungs-Modifikationstrainings als Maßnahme zur Reduktion erhöhten Stresserlebens: Eine Pilotstudie. Poster präsentiert auf dem 1. Deutschen Psychotherapiekongress, Berlin, Deutschland.
- Rupp, L.H., Keinert, M., Böhme, S., Schindler-Gmelch, L., Streit, H., Schuller, B., Eskofier, B. & Berking, M. (2022, Juni). Let it go – A randomized controlled pilot study exploring the utility of sadness in an emotion-based approach-avoidance modification training in the context of stress. Poster präsentiert auf dem 1. Deutschen Psychotherapiekongress, Berlin, Deutschland.

C. Anhang

1. Ausgewählte Agenden der Verbundtreffen

Mitgliederversammlung (23./24.09.2019 in Augsburg)

Termin: Mo./Di. 23./24. September 2019

Ort: Universität Augsburg, Kernkompetenzzentrum Finanz- und Informationsmanagement

Anfahrt: Universitätsstraße 12
 86159 Augsburg
 Gebäude I1, Raum 1201/1202 (EG)

Agenda

Montag 23.9.

14:30 Ankommen mit Kaffee/Tee

15:00 Begrüßung und Fahrplan für den Tag (Henner Gimpel und Sabine Toussaint)

15:15 Kurze Vorstellungsrunde der Personen und Zuordnung zu den Projekten (Alle)

15:45 Arbeitsgruppen in den Clustern (Räume: A: I1-1201, B: I1-1203, C: I1-1202, D: I1-1208)

Gegenseitige Kenntnis der Einzelprojekte (Arbeitspläne für das Jahr 2020 und Ausblick, was bis zur Zwischenevaluierung Ende 2021 geschehen soll) und Zusammenführung auf Cluster-Ebene.

Was soll am 7.11. bei der öffentlichen Auftaktveranstaltung präsentiert werden? Wer wird das übernehmen und das Cluster in der Podiumsdiskussion vertreten? Was wird in Textform in Blog, Broschüre und Website stehen? Was braucht das Cluster (vom Verbund / von den Einzelprojekten)?

Zu erarbeiten drei Flipcharts:

- *Arbeitspakete / Veranstaltungen*
- *Schnittstellen (zu Einzelprojekte / Querschnittsthemen / Gesamtverbund / Geschäftsstelle)*
- *Zeitliche Einordnung von jetzt bis Zwischenevaluierung Ende 2021*

Kaffee steht zur Verfügung, Pausen können dynamisch gelegt werden.

17:45 Zusammenführung und Vorstellung der Arbeit der Cluster im Plenum (Alle)

18:45 Ausblick auf den nächsten Tag (Sabine Toussaint)

19:00 Ende der Arbeit und Fahrt zum Restaurant (ggf. noch Check-In in Hotel, wenn vorher nicht möglich)

Ab 19:30 Essen und Ausklang des Tages im Brauhaus Riegele (ca. 10 Min. Fußweg zum Hotel)

Dienstag 24.9.

9:00 Inputvorträge zu den Querschnittsthemen (je 15 Minuten)

- 1) Theorien und Konzepte zu digitalem Stress (**Rohleder, Wimmer**)
- 2) Erfassungsmethoden für digitalen Stress (**Gimpel, Rohleder, André**)
- 3) Diversity (**Kinnebrock, Nieding**)
- 4) Ethik, Recht und Datenschutz (**Schmidt, André**)

Leitfragen: Was braucht der Verbund in Bezug auf die Themen, was die Teilprojekte? Was ist in Bezug auf das Thema für den Transfer in den gesellschaftlichen Diskurs sinnvoll? Was in den wissenschaftlichen Diskurs, z.B. Publikationen, Konferenzen, Panels, Podiumsdiskussionen etc... Anknüpfung an Auflagen aus Begutachtung

Während der Vorträge gibt es Gelegenheit auf bunte Moderationskarten zu notieren, welche Themen die einzelnen Beteiligten beisteuern können

10:00 Beteiligungen und Beiträge zu den Querschnittsthemen diskutieren (alle)

Moderationskarten auf Pinnwände hängen und besprechen

11:00 Kaffeepause

Fototermine für Website und Broschüre (s. Plan)

11:20 Konkrete Arbeitspläne und -modus für Querschnittsthemen bis Ende 2021 erstellen und über Zusatzmittel für projektübergreifende Erhebung Biomarker entscheiden (Alle)

12:20 Mittagsimbiss und bilateraler Austausch zur Planung der Kooperationen

Fototermine für Website und Broschüre (s. Plan)

13:20 Wissenschaftskommunikation (Manfred Schoch und Sabine Toussaint)

Input zum Bloggen von Jeffrey Wimmer, Festlegung des Blog-Turnus, Vorstellung Layout Broschüre, Arbeitspakete zur Textproduktion (Deadlines und Anforderungen), Rückfragen

14:05 Verbundorganisation und öffentliche Auftaktveranstaltung am 7.11. (Sabine Toussaint)

Besetzung Wiss. MA-Stellen, Wahl der Lenkungsgruppe, Diskussion, Verabschiedung Geschäftsordnung

14:45 Feedbackrunde und Abschied der ProjektleiterInnen

15:15 Treffen der wissenschaftlichen Mitarbeitenden

Ausrichtung der Arbeit der Gruppe, gemeinsame Vernetzung und Organisation (Doktorandenseminare innerhalb des Forschungsverbundes, Austausch in virtuellen Thementteams...), Vertretung im Lenkungskreis, konkrete nächste Schritte bei der Textproduktion für Broschüre und Website

17:30 Ende der Veranstaltung

Mitgliederversammlung (15./16.10.2020, online)

| Zeit | Donnerstag, 15. Oktober 2020 | |
|--------------|---|--|
| 09:00 | Begrüßung & Stand der Einzelprojekte | Begrüßung durch Henner Gimpel und Sabine Toussaint |
| 09:15 | | Check-Up der Einzelprojekte Pro Projekt eine Minute für Vorstellung (Bezug zu schriftlicher Fassung), Verständnisfragen, dann weiteren Gesprächsbedarf per Handzeichen in Zoom kennzeichnen und/oder Chat nutzen. |
| 09:30 | | |
| 09:45 | „Steh Tisch“ Runde 1 | Zwangloser Austausch der Mitglieder und gegenseitige Rückmeldungen zum Stand der Einzelprojekte (max. 4 Personen in Breakout Sessions, Verschiebung möglich: zurück in Hauptraum gehen) |
| 10:00 | „Steh Tisch“ Runde 2 | |
| 10:15 | Aus den Einzelprojekten ... Präsentation 1 | Cordula Nitsch, Projekt A03: „Stand des Projekts: Digitaler Stress in den Medien“ |
| 10:30 | (15 Min Präsentation, max. 30 Min. Diskussion) | |
| 10:45 | | |
| 11:00 | Organisatorisches | <ul style="list-style-type: none"> - Veränderung der Sprecher*innenrolle - Weiterführung der Teilprojekte A1 und C8 - Zwischenbericht und Zwischenevaluierung (7./8. Okt. 2021) - Arbeitstreffen 1.-3. März 2021 |
| 11:15 | | |
| 11:30 | Mittagspause | Florian Rummler (Technik) und Sabine Toussaint (Organisatorisches) stehen die erste und letzte halbe Stunde zur Verfügung. |
| 13:30 | Querschnittsthema 3 - Diversity | <ol style="list-style-type: none"> 1) Vorstellung des Querschnitts Diversity (ca. 30 Min.) Ziel: Sensibilisierung für Diversity <ol style="list-style-type: none"> a. Was bedeutet Diversity für den Verbund? b. Übersicht über die Auswertung des initialen Fragebogens c. Welche Entwicklungspotentiale/Stärken haben wir durch unseren Verbund? 2) Diskussionsrunde (ca. 30 Min.): Austausch zwischen den Projekten. Grundlage Diversity Fragebogen. <ol style="list-style-type: none"> a. Welche Dimensionen/Variablen sind für digitalen Stress relevant? b. Wie lassen sich die Variablen operationalisieren? 3) Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick (ca. 30 Min.) |
| 13:45 | | |
| 14:00 | | |
| 14:15 | | |
| 14:30 | | |
| 14:45 | | |

| | | |
|--------------|---|---|
| 15:00 | Aus den Einzelprojekten ... Präsentation 2 (15 Min Präsentation, max. 30 Min. Diskussion) | Marco Schmidt, Projekt C08: „Coping von digitalem Stress bei Jugendlichen“ |
| 15:15 | | |
| 15:30 | | |
| 15:45 | Ausblick auf den nächsten Tag | Sabine Toussaint |
| 18:00 | Treff am Abend | Abendessen an den jeweiligen Standorten. Alternativ: Austausch im Zoom-Raum der Mitgliederversammlung. |

| Zeit | Freitag, 16. Oktober 2020 | |
|--------------|---|---|
| 09:00 | Aus den Einzelprojekten ... Präsentation 3 (15 Min Präsentation, max. 30 Min. Diskussion) | Tamara Scholze, Projekt C06: „Erhebung zum digitalen Stress bei Kindern und Jugendlichen“ |
| 09:15 | | |
| 09:30 | | |
| 09:45 | „Stehetisch“ Runde 3 | Austausch der Mitglieder und Nachbesprechung des Querschnittsthemas Diversity (max. 4 Personen in Breakout Sessions, Verschiebung möglich: zurück in Hauptraum gehen) |
| 10:00 | „Stehetisch“ Runde 4 | |
| 10:15 | Querschnittsthema 2 - Methoden | Vorstellung des Querschnittsthemas „Methoden“, Zielsetzung, Highlights aus der Ergebnispräsentation und kurze Fragerunde im Chat Methoden-Blitzlicht (3x10 Minuten Vorträge + 15 Minuten Diskussion insgesamt) |
| 10:30 | | |
| 10:45 | | |
| 11:00 | | |
| 11:15 | Mittagspause | Florian Rummler (Technik) und Sabine Toussaint (Organisatorisches) stehen die erste und letzte halbe Stunde zur Verfügung. |
| 13:15 | Input und Diskussion Querschnittsthema 2 - Methoden | Auf dem Weg zur Methoden-Toolbox (10 Minuten Wrap-up der Arbeitsaufträge vom Vorabend, 30 Minuten Breakout Sessions) |
| 13:30 | | |
| 13:45 | | |
| 14:00 | | State of the Art, Next Steps und Wrap-up |

| | | |
|--------------|---|------------------------------------|
| 14:15 | Zusammenführung der Breakout Sessions zu Querschnittsthema 2 | |
| 14:30 | Wrap-Up der Veranstaltung & Feedbackrunde | Henner Gimpel und Sabine Toussaint |
| 14:45 | | |
| 15:00 | | |
| 15:15 | Ende der Veranstaltung | |

Arbeitstreffen (08.-10.03.2022 in der IHK-Akademie, Feldkirchen-Westerham)

Termin: Dienstag, 08.03.-Donnerstag, 10.03.2022

Ort: IHK Akademie Westerham, Von-Andrian-Str. 5,
83620 Feldkirchen-Westerham
→ [Informationen zur Anfahrt](#)

Hybrid: Wenn Sie hybrid teilnehmen, können Sie sich in diesen [Zoom-Raum](#) einwählen.

1. Tag – Dienstag, 08.03.2022

Anfahrt und Check-In (sofern Zimmer bereits beziehbar)

Bis zum Beginn der Veranstaltung stehen bereits Getränke für Sie bereit.

11:00 Begrüßung

*Co-Sprecher*innen*

11:15 Verbundthemen der Geschäftsstelle

Sabine Toussaint

12:00 Mittagessen

13:30 Querschnittsthema 2 – Messmethoden: Einführung und Gruppenaufteilung

13:45 Q2: Gruppenarbeit zur Weiterentwicklung der Methoden im Verbund

14:30 Kaffeepause

14:45 Q2: Diskussion der Ergebnisse und Next Steps

16:15 Kaffeepause

16:45 Kurzimpulse aus den Einzelprojekten A01-B05

17:15 Querschnittsthema 5 – Bewältigungsstrategien: Interventionen

18:30 Abendessen

2. Tag – Mittwoch, 09.03.2022

7:00 - Frühstück

8:30

9:00 Kurzimpulse aus den Einzelprojekten C06-D11

10:00 Querschnittsthema 4: Ethik, Recht und Datenschutz – Einführung Workshop zu Open Science

10:30 Q4: Vortrag Prof. Dr. Felix Schönbrodt und Diskussion

[Managing Direktor des Open Science Centers der LMU München](#)

12:00 Mittagessen

13:30 Q4: Workshops in Gruppenräumen

15:30 Kaffeepause

16:00 Q4: Vortrag Prof. Dr. Ulrich Gassner und Diskussion (online)
[Datenschutzbeauftragter der Universität Augsburg](#), Professor für Öffentliches Recht

17:00 für Projektleitende: Besprechung zu Anschlussprojekten
Vorzugsweise als Spaziergang

für Wissenschaftliche Mitarbeitende: Diskussion der Arbeitsgruppe zu Ergebnis-
Webseite
Wird vor Ort abgestimmt

18:30 Abendessen

3. Tag – Donnerstag, 10.03.2022

7:00 - Frühstück

8:30

09:00 Q4: Open Science Strategie
Integration der Erkenntnisse vom Vortag

10:00 Wissenschaftskommunikation: Stand der Dinge und konkrete Planung
Geschäftsstelle & Manfred Schoch

12:00 Mittagessen

13:30 Slot wird vor Ort konkret geplant aus folgenden Punkten:

- Zeit für Themen, die beim Treffen aufkamen
- Konkretisierung aller Planungen aus den Gesprächen zu den Querschnittsthemen
- Vorstellung der Ergebnisse aus der Besprechung zu den Anschlussprojekten
- Auswertung des Arbeitstreffens und Ausblick auf die Mitgliederversammlung im Nov.
- Einsatz der Fördermittel für spezifische Projekte: OpenAccess; Biomarker-Studien; Check der Planung

Abschied und Resumee
*Co-Sprecher*innen*

16:00 Abreise

Arbeitstreffen (02./03.03.2023 an der LMU in München)

Termin: Donnerstag, 02. – Freitag, 03. März 2023

Ort: LMU, Lehrstuhl Albrecht Schmidt, Frauenlobstr. 7a, 80337 München
Raum, s. Beschilderung am Eingang

1. Tag – Donnerstag, 02.03.2023

Anfahrt

11:00 Begrüßung & Blick in die Gliederung des Abschlussberichts, Teils A. zum Gesamtverbund
(*Elisabeth André & Sabine Toussaint*)

Kurzimpulse aus den Einzelprojekten

5 Min à TP mit den 3 Leitfragen (auf Folien)

- *Was sind die 3-5 wichtigsten Ergebnisse („Erdbeeren“) aus der Gesamtverbundlaufzeit (Schwerpunkt 2. Halbzeit)?*
- *Was ist bis zur Abschlussevaluierung noch geplant?*
- *Fragen / Bitten an die Verbund-Kolleg*innen oder die Geschäftsstelle*

12:15 Info aus der Geschäftsstelle (*Florian Rummler*)

- *Änderungen in den Teilprojekten (Stellenbesetzungen)*
- *Stand Open-Access- und Biomarker-Mittel*

12:30 Mittagessen

14:00 Öffentliche Abschlussveranstaltung & interne Abschlussevaluierung

- *Planungsstand & Einladungsmanagement Abschlussveranstaltung*
- *Ablauf der Abschlussevaluierung (wenn bis dahin durch StMWK freigegeben)*

14:45 Resumee der Querschnittsthemen

Arbeit in Kleingruppen (45min)

- *Was sind die Inhalte zum jew. Q-Thema für Berichtsteil A.?*
- *Was sind Anschlüsse (Entwicklungsperspektiven / Potentiale) aus der Arbeit?*
- *Was ist ggf. noch zu erledigen – und wer macht es?*
- *Welche Fragen haben wir an die Verbundmitglieder?*

15:30 Kaffeepause

15:50 Vorstellung der Ergebnisse zu den Q-Themen und abschließende Klärungen im Plenum

17:15 Auswertung der Verbundarbeit (Fokus auf Arbeitsstruktur und -prozess; WMA-Aufgaben)

Gespräche in Kleingruppen / Austausch im Plenum

18:30 Ende des Arbeitstages

19:00 gemeinsames Abendessen

2. Tag – Freitag, 03.03.2023

09:00 Laborführung (Albrecht Schmidt)

Ca. 10:30 Kaffeepause

10:45 Weitere Ergebnisse aus der Verbundarbeit & Anschlussprojekte

- Weitere Entwicklungsperspektiven (über Querschnittsthemen hinaus) / Potentiale aus der Kooperation innerhalb des Verbunds? (Berichtsteil A., Pkt. 2.6.)
- Wissens- und Technologietransfer – Was ist gemeint und was ist gelaufen? (Teil A., Pkt. 4.1.)
- Gibt es konkrete Anschlussprojekte? Wo sind Anschlüsse notwendig / sinnvoll aufgrund von Forschungsbedarfen?

11:45 Ergebniswebseite & Gliederung Abschlussbericht Teilprojekte

- Stand Ergebniswebseite (*Dana Schmauser, Jasmin Rother*)
- Durchgang durch Gliederung TP-Berichte und Klärung von Fragen (*Sabine Toussaint & Florian Rummler*)

12:30 Verabschiedung

Bei Interesse, gemeinsames Mittagessen

Anschließend und in der Pause:

Zeit für Interviews mit Dana Schmauser und Jasmin Rother zu den Fragen für die Ergebniswebseite.

Die Termine mit Theresa Aumüller sind davon unberührt, da sie nicht dabei sein wird.

2. Liste von Keynotes der Mitglieder

TP A01 und C08

- Julia Lanzl, Manfred Schoch (2022). „New Digital Work“, Webinar der IHK Schwaben, Augsburg.
- Kreuzer, Thomas; Schoch, Manfred (2022). „Arbeitsplatzgestaltung & Ausstattung für eine hybride & agile Arbeitswelt“, CIO-Network der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, Manfred (2022). „Gekommen, um zu bleiben: wie der Umgang mit digitalem Arbeiten und Studieren gelingen kann“, Lange Nacht der Wissenschaft, Augsburg.
- Gimpel, Henner; Schoch, Manfred (2022). „Vorstellung Studienergebnisse zu New Digital Work“, Sommertreffen des CIO-Networks der IHK Schwaben, Augsburg.
- Schoch, Manfred; Lanzl, Julia (2021). „Stress in der digitalen Arbeitswelt: Belastungsfaktoren und Mechanismen“ Gescheid Schlau – Langes Wochenende der Wissenschaften, Nürnberg.
- Gimpel, Henner (2021). „Fachsymposium „Gesund digital arbeiten?!“ Vortrag und Workshops“, Gesundheitsregion KölnBonn e.V.
- Gimpel, Henner (2021). „Gesund digital arbeiten?! Digitaler Stress, wie er entsteht und was man dagegen tun kann“, Gesundheitstage der AXA Versicherungs AG
- Gimpel, Henner (2021). „Gesund mobil arbeiten - Impulse, Herausforderungen und Erfahrungen“, Workshop für das Diakonische Werk der evangelischen Kirche in Württemberg e. V.
- Gimpel, Henner; Lanzl, Julia (2020-2021). „Digitaler Stress“ Mehrere Online-Symposien für ifb Institut zur Fortbildung von Betriebsräten GmbH & Co. KG
- Gimpel, Henner (2019-2021). „Digitaler Stress“ Vortrag und Workshop im Rahmen der Bayerischen EliteAkademie

TP A02

- Wimmer, Jeffrey (2022). Communication in (Post) Pandemic world: Technology, Immersive Media and Health. Keynote at Pakistan Association of Media and Communication Academic Professional (AMCAP) International Media Conference, 2.-3. Februar 2022, Okara, Pakistan.
- Wimmer, Jeffrey (2022). Health and Well-being in (post) Pandemic World: Roles and Responsibilities of Media and Communication. Presentation at AMCAP International Media Conference, 2.-3. Februar 2022, Okara, Pakistan.
- Wimmer, Jeffrey (2023). Researching Digital Stress Qualitatively. Workshop at the ECREA/AMCAP Spring School, Beaconhouse National University, 11.-19. Februar 2023, Lahore, Pakistan.

TP A03

- Kinnebrock, Susanne (2020). Mediale Kommunikation verbindet – gerade in der Coronakrise. *Aviso: Magazin für Wissenschaft und Kunst in Bayern*, 24(3), 26–29.
- Kinnebrock, Susanne (2021). „Gesundheitskommunikation: Grundlagen, Barrieren und Erfolgsfaktoren“, Vortrag beim Landesgesundheitsrat Bayern
- Nitsch, Cordula (2021). „Krank durch Medien?“, Vortrag beim Bistum Augsburg

TP B04 und B05

- Vortrag und Publikumsveranstaltung an der Münchener Volkshochschule zum Thema Umgang mit Digitalem Stress, 30. Januar 2023 (gemeinsam mit B05 und der FDH GS, Frau S. Toussaint)

TP D09

Invited Lecture (Elisabeth André) at International Doctoral Summer School on Conversational Systems for Health Applications, Granada, 31st August - 3rd September 2022, "Virtual Agents for Mobile Mental Health: Opportunities, Challenges, and Perspectives", Granada, 31st August - 3rd September 2022.

smartAI-Workshop, 2. Juni 2020, KI-basierte Entscheidungsunterstützung bei der Sacharbeit: Ethische Grundsätze und technische Herausforderungen, online Vortrag

Leibniz Science Campus: Digital Public Health, Invited Guest Speaker: ForDigitHealth - Healthy Use of Digital Technologies and Media, 29. October 2020, Bremen, online Vortrag

Vorstellung von ForDigitHealth auf mehreren Veranstaltungen der vom BMBF initiierten und von acatech koordinierten Plattform Lernende Systeme (<https://www.plattform-lernende-systeme.de/startseite.html>), die führende Expertinnen und Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und zivilgesellschaftlichen Organisationen aus den Bereichen Lernende Systeme und Künstliche Intelligenz zusammenbringt

TP D10

Invited Talk at the Tampere Smart City Week, 2020-01-30, "Making Humans Smarter Than Artificial Intelligence"

Keynote at AVI 2020 in Ischia 2020-10-02, "Interactive Human Centered Artificial Intelligence: A Definition and Research Challenges"

Keynote at CHIItaly 2021 in Bolzano 2021-07-13, "The End of Serendipity. Will Artificial Intelligence Remove Chance and Choice in Everyday Life?"

TP D11

Berking, M. (2019). Apps zur Unterstützung der Therapie von Alkoholabhängigkeit. Keynote in der Universitätsklinik Würzburg.

Berking, M. (2019, November) Apps zur Förderung der psychischen Gesundheit. Vortrag auf den Gesundheitstagen der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Berking, M. (2020, Juni) Apps als Mittel zur Förderung des Therapieprozesses – Leerer Hype oder sinnvolle Ergänzung? Vortrag auf der DVT-Online-Tagung 2020 "Wie geht Veränderung? Prozessorientierung in der Verhaltenstherapie"

Berking, M. (2021, Mai) App-basierte Interventionen – Eine sinnvolle Ergänzung schmerztherapeutischer Ansätze? Online-Vortrag auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Psychologische Schmerztherapie und –forschung

Berking, M. (2021, September). Emotionale Kompetenzen in der Therapie von Abhängigkeitserkrankungen fördern. Keynote auf dem Deutschen Suchtkongress 2021, Berlin, Deutschland.

Berking, M. (2021, Oktober). Künstliche Intelligenz in der Behandlung psychischer Störungen? Künstlicher Hype oder ist da was dran? Keynote auf dem Langen Wochenende der Wissenschaften der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg, Erlangen, Deutschland.

Berking, M. (2021, November). Internet- und mobilbasierte Intervention. Sind Apps die Zukunft der interdisziplinären Schmerztherapie? Keynote bei den 11. Enzensberger Schmerztagen, Hopfen am See, Deutschland.

Berking, M. (2022, Juni). Gegenwart und Zukunft App-basierter Therapieunterstützung. Keynote auf dem FVS Suchtkongress 2022, Münster, Deutschland.

4. Entwurf von Empfehlungen – ForDigitHealth – Mögliche Open-Science-Praktiken

Leitfrage: Wie transparent und reproduzierbar ist meine Untersuchung konzipiert und berichtet?

| FORSCHUNGS-PHASE | Empfehlungen / Optionen | Ressource (ausgewählte Beispiele) |
|--|--|---|
| (1) STUDIEN-PLANUNG | <p>(1) Erstellen und Publizieren eines Protokolls des Studienvorhabens entsprechend einer etablierten Check-list/Reporting Guideline</p> <p>(2) Registrierung des Untersuchungsvorhabens in einem öffentlichen Studien-Register, Präregistrierung in Fachzeitschriften</p> | <p>OSF's Checklist for Research Workflow and Implementation</p> <p>https://www.cos.io/initiatives/registered-reports</p> <p>[Sammlung von Journals mit Präregistrierungsoption]</p> |
| (2) DURCHFÜHRUNG DER STUDIE | <p>(3) Nutzung (Bereitstellung von) Open-Source-Software bzw. Material (idealerweise in offenen Formaten)</p> <p>(4) Regelmäßige Aktualisierung des Status der Studie im Studienregister</p> | |
| (3) DATENAUFBEREITUNG UND ANALYSE | <p>(5) Nutzung von Open-Source-Software</p> <p>(6) Syntax/Code der Auswertungsschritte/Analysen verfügbar machen (validierung von data consistency); Data history</p> <p>(7) Wissenschaftliche Integrität - Auswertung gemäß guter wissenschaftlicher Praxis</p> | <p>https://wissenschaftliche-integritaet.de/</p> <p>[DFG Portal zu</p> |
| (4) PUBLIKATION (DER DATEN) | <p>(8) Verfügbarmachen der Original- und Auswertungsdaten in einem Open-Data-Repository (ggf. auch des Studienmaterials)</p> <p>(9) Publikation der Studie in einem Open-Access-Journal bzw. in einem herkömmlichen Journal mit Open-Access-Option</p> <p>(10) Verfügbarmachen eines Pre-Prints (in einem Pre-Print-Archiv)</p> | <p>https://eosc-portal.eu [EU]</p> <p>https://www.re3data.org/ [Suchmaschine für Daten-Repositoryen]</p> |
| | Wissenschaftliche Arbeit entsprechend der Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis | Kodex – Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der DFG |

| | | |
|---|--|--|
| ALLGEMEINES (PHASENÜBER- GREIFEND) | Umgang mit Forschungsdaten und - ergebnissen nach den FAIR-Prinzipien (Findable, Accessible, Interoperable, Re- Usable) | <u>DFG: Leitlinien zum Umgang mit Forschungsdaten [pdf]</u> / <u>https://www.go- fair.org/fair-principles/</u> |
| | Prüfung der rechtssicheren Nachnutzung von Forschungsdaten(-banken) | <u>https://www.forschun gsdaten.info/themen/r echte-und- pflichten/rechtssichere -nachnutzung-von- forschungsdaten- banken/</u> |

Allgemeine Ressourcen:

Open Science Foundation – große Informationsbasis für sämtliche o.g. Aspekte

Open Science Center @ LMU – für sämtliche o.g. Schritte sind nützliche Checklisten, Links aufgeführt

Empfehlungen des Wissenschaftsrates zur Transformation des wissenschaftlichen Publizierens zu Open Access [Link zum pdf]

Eine Entscheidungshilfe zu den wichtigsten rechtlichen Aspekten bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten [Link Poster]

Resources anderer Forschungsverbände

Uni Stuttgart – Data Repository (<https://www.izus.uni-stuttgart.de/fokus/darus/>); siehe auch separates pdf