# SanePhone

## Künstliche Intelligenz & Dynamische Benutzerapp zur Reduktion von Digitalem Stress und Abhängigkeit

**Zentralinstitut für Seelische Gesundheit**

**J5, 1 68159 Mannheim**

**FKZ: 16SV8652**

## 1. Kurze Darstellung zu

### a) Aufgabenstellung:

Das Ziel des Projekts „SanePhone“ war die Entwicklung einer Smartphone-App, die kognitive Überlastung und Abhängigkeit durch individuelle Interventionen mittels künstlicher Intelligenz reduziert. Es wurden pathologische Nutzungsmuster erfasst und mit gezielten Interventionen entgegenwirken.

Dieses SanePhone erfasst (i) das Smartphone-Verhalten der Nutzerin, (ii) analysiert dieses mithilfe künstlicher Intelligenz und (iii) passt sich an momentane Arbeitsweise und Verfassung an. Die App beobachtet dazu das Verhalten des Nutzers auf der Micro-Perspektive, also Interaktionen innerhalb von Apps (**Anlage 1**: Abbildung 1-3). Ebenso unterstützt sie nun den Nutzer, und hilft ihm seine Verhaltensmuster zu formen. Beim Smartphone sollten sich je nach Nutzungsverhalten Interventionen bzw. Challenges ausgespielt (**Anlage 1**: Abbildung 4 & 5).

Im Rahmen des Projektes entsteht eine einzigartige Expertise bezüglich (a) pathologischem Nutzerverhalten, und (b) Möglichkeiten dieses beeinflussen. Daneben entsteht die Möglichkeit, Menthal als führende Marke im Bereich kognitiv nachhaltiger Technologie zu etablieren.

### b) Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde:

Das Projekt baut auf den Vorarbeiten des Menthal-Projekts der Universität Bonn auf sowie von Forschungsarbeiten von ZI Mannheim. Es wurden Modelle zur Erkennung pathologischer Verhaltensmuster und Interventionstechniken durch psychologische und technische Expertise entwickelt, unter strikter Einhaltung ethischer und datenschutzrechtlicher Vorgaben.

Das **Zentralinstitut für Seelische Gesundheit** ist eine Forschungseinrichtung und psychiatrische Klinik mit Expertise im Bereich der Forschung zu Verhaltenssüchten. Das Projektteam setzte sich aus Mitarbeitern mit hoher Expertise in diesem Bereich zusammen:

- **Prof. Dr. Dr. Patrick Bach** (apl. Professor der Universität Heidelberg und Co-Leiter der Arbeitsgruppe Verhaltenssüchte am ZI)
- **PD Dr. Tagrid Lémenager** (Habilitierte Psychologin mit Schwerpunkt im Bereich der Erforschung von Verhaltenssüchten und Co-Leiterin der Arbeitsgruppe Verhaltenssüchte am ZI)

Die Arbeitsgruppe befasste sich bereits seit mehreren Jahren mit der Erforschung unterschiedlicher Verhaltenssüchte und der zu Grunde liegenden neurobiologischen Mechanismen und der zu Grund liegenden Verhaltensmechanismen.

**Einschlägige Publikationen der Arbeitsgruppe Verhaltenssüchte am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit:**

Henemann GM, Schmitgen MM, Wolf ND, Hirjak D, Kubera KM, Sambataro F, Bach P, Koenig J, Wolf RC. Cognitive domain-independent aberrant frontoparietal network strength in individuals with excessive smartphone use. **Psychiatry Res Neuroimaging**. 2023 329:111593. Epub 2023 Jan 14.

Bach P, Hill H, Reinhard I, Gädeke T, Kiefer F, Leménager T. Reliability of the fMRI-based assessment of self-evaluation in individuals with internet gaming disorder. **Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci**. 2022 272(6):1119-1134. Epub 2021 Jul 17.

Henemann GM, Schmitgen MM, Wolf ND, Hirjak D, Kubera KM, Sambataro F, Leménager T, Koenig J, Wolf RC. Neurochemical Correlates of Cue Reactivity in Individuals with Excessive Smartphone Use. **Eur Addict Res**. 2023 29(1):71-75. Epub 2022 Dec 5.

Wölfling K, Muller KW, Dreier M, Ruckes C, Deuster O, Batra A, Mann KF, Musalek M, Schuster A, Leménager T, Hanke S, Beutel ME. *Efficacy of Short-term Treatment of Internet and Computer Game Addiction: A Randomized Clinical Trial.***JAMA Psychiatry**. 2019 76(10):1018-1025. Epub 2019 Jul 10.

King DL, Chamberlain SR, Carragher N, Billieux J, Stein D, Mueller K, Potenza MN, Rumpf HJ, Saunders J, Starcevic V, Demetrovics Z, Brand M, Lee HK, Spada M, Lindenberg K, Wu AMS, Leménager T, Pallesen S, Achab S, Kyrios M, Higuchi S, Fineberg NA, Delfabbro PH. *Screening and assessment tools for gaming disorder: A comprehensive systematic review.***Clin Psychol Rev**. 2020 77:101831, S. 1-12. Epub 2020 Feb 11.

Mann K, Roos CR, Hoffmann S, Nakovics H, Leménager T, Heinz A, Witkiewitz K. *Precision Medicine in Alcohol Dependence: A Controlled Trial Testing Pharmacotherapy Response among Reward and Relief Drinking Phenotypes.***Neuropsychopharmacology**. 2018 43(4):891-899. Epub 2017 Nov 20.

Mazza M, Kammler-Sücker K, Leménager T, Kiefer F, Lenz B. *Virtual reality: a powerful technology to provide novel insight into treatment mechanisms of addiction.***Transl Psychiatry**. 2021 11(1):617.

Mann K, Leménager T, Hoffmann S, Reinhard I, Hermann D, Batra A, Berner M, Wodarz N, Heinz A, Smolka MN, Zimmermann US, Wellek S, Kiefer F, Anton RF, The PREDICT Study Team . *Results of a double-blind, placebo-controlled pharmacotherapy trial in alcoholism conducted in Germany and comparison with the US COMBINE study.***Addict Biol**. 2013 18(6):937-46. Epub 2012 Dec 12.

**c) Planung und Ablauf des Vorhabens:**

Übergreifendes Ziel der Arbeiten, für die das ZI Mannheim federführend verantwortlich war, war die Identifikation von Nutzungsmustern, die problematischen Nutzungsmustern im Sinne suchtartiger Verhaltensweisen zu Grunde liegen und eine hierauf basierende Entwicklung von Interventionen zur Reduktion der Smartphone-Nutzung, des digitalen Stresses und der mentalen Gesundheit. Das Projekt analysiert dabei Nutzungsverhalten erstmalig auf der Micro-Ebene innerhalb von Apps im Sinne der Detektion detaillierter Handlungen (einzelne Klicks, Views, Likes, Scrolling, oder Muster hieraus).

Das Teilvorhaben, welches durch das ZI bearbeitet wurde, bezog sich vor allem auf die wissenschaftliche Evaluation der Zusammenhänge zwischen Smartphone-Nutzung und mentaler Gesundheit sowie der Entwicklung von Interventionen zur Reduktion erhöhter Nutzungsmuster sowie Durchführung von Studien zur empirischen Prüfung der vermuteten Zusammenhänge und Testung der Interventionen. Dies umfasste:

1. Entwicklung eines Konzeptes zur detaillierten Analyse von Smartphone-Nutzungsverhalten mit Einbindung psychometrischer Messungen.
2. Durchführung einer ersten explorativen Längsschnittstudie mit einer großen Stichprobe zur Identifikation relevanter Nutzungsmuster und deren Auswirkungen auf die psychische Gesundheit.

3. Entwicklung und Implementierung einer App-basierten Intervention, die personalisierte Empfehlungen zur Nutzungskontrolle generiert.
4. Evaluation der Intervention durch eine randomisierte kontrollierte Studie zur Quantifizierung der Effekte auf Nutzungsverhalten und psychische Gesundheit.
5. Wissenschaftliche Publikation der Ergebnisse sowie Ableitung von Empfehlungen für zukünftige Gesundheitsförderungsmaßnahmen.

Das Gesamtergebnis war die detaillierte Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Parametern der psychischen Gesundheit und Smartphonenutzung auf Micro-Ebene, der Beschreibung problematischer Smartphonenutzung und die Entwicklung und Testung von Interventionen zur Reduktion der Nutzung des Smartphones. Die so gewonnenen Erkenntnisse sind in die Weiterentwicklung der SanePhone-App des Partners Murmuras eingeflossen und werden zudem in wissenschaftlichen Journalen veröffentlicht.

Weitere Details zum Ablauf und zu den Arbeitspaketen sind in der **Anlage 4**.

**d) Wissenschaftlichem und technischem Stand, an den angeknüpft wurde:**

Epidemiologische Studien berichten von Prävalenzen der Smartphone-Sucht von z.B. 18.8% in Japan ([i]Burnell & Kuther, 2016) oder 28.7% in Holland (Kormendi et al., 2016). Die entsprechenden Auswirkungen auf Volks-Gesundheit oder Bruttosozialprodukt lassen sich nur erahnen, persönliche Folgen sind mitunter verheerend. Smartphone-Abhängigkeit zeigt sich assoziiert mit Stress, Schüchternheit, Einsamkeit, Angst- und depressive Symptome (Chiu, 2014; Choi et al., 2015; Hong et al., 2012; Samaha & Hawi, 2016).

Mitunter sind Nutzer für pathologischen Smartphone-Konsum prädisponiert. Das Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution (I-PACE) Modell von Brand et al. (2019), geht von einer der Anhängigkeit vorgeschalteten Psychopathologie aus, z.B. erhöhter (sozialer) Ängstlichkeit oder depressiver Symptome (Brand et al., 2019; Davis, 2001). Ähnlich wie bei Computerspiel- und Internetsucht weisen die wenigen Studien zu Risikofaktoren bzgl. Smartphones auf Ängstlichkeit, depressive Symptome, ADHS, Schlafstörungen, hohen Internetkonsum, hohen Alkoholkonsum, geringen Selbstwert und -kontrolle (Grant et al., 2019; Dey et al., 2019; Lee et al., 2018; Lemenager et al., 2018; Kim et al., 2017; Dieter et al., 2017). Weitere Risikofaktoren liegen in ungünstigen Erziehungsstilen und geringer sozialer Bindung (Ihm, 2018).

Eine weitere Ursache liegt in der ständigen Verfügbarkeit von Smartphones. Sie stellen eine Möglichkeit dar, bequem von jedem Ort das Internet zu nutzen, und erhöht das Risiko eine Abhängigkeit zu entwickeln, insb. bei einer allgemein hohen Internetnutzung. Die beiden Ursachen bedingen sich mitunter gegenseitig. Einerseits ist der Zusammenhang zwischen ADHS und dem Auftreten problematischen Internet- bzw. Smartphone-Konsums gut belegt; ADHS kann also zu Abhängigkeit führen. Andererseits scheint exzessiver Internetkonsum ähnliche Symptome wie ADHS zu verursachen. Eine Informationsflut verwandelt zielgerichtetes Denken in ein Multitask-Chaos. Internetkonsum, ist häufig begleitet von digitalem Multitasking (Crenshaw, 2008), und wirkt sich negativ auf Stresslevel und exekutive Funktionen aus (Arbeitsgedächtnis und inhibitorische kognitive Kontrolle). Kushlev et al. untersuchten 2016 den Einfluss akustischer Benachrichtigungen (z.B. von Messenger-Apps) auf Produktivität und Wohlbefinden gesunder Teilnehmer und fanden ADHS-Symptome wie Unaufmerksamkeit und Hyperaktivität. Demzufolge scheinen Unterbrechungen und eine permanente Erreichbarkeit in einen Zusammenhang mit dem Auftreten von ADHS-Symptomen bei gesunden Probanden zu stehen.

Zu psychotherapeutischen Interventionen problematischer Smartphone-Nutzung gibt es bislang lediglich zwei Studien (Shin & Jang, 2016; Lan et al 2018). Hierbei zeigen sich Techniken der kognitiven Verhaltenstherapie, die auf die Regulation \ kognitive Verarbeitung von Emotionen fokussieren, als wirksam. Vielversprechender ist die Datenlage bei der mittlerweile klinisch etablierten Diagnose der Computerspielsucht. Eine Metaanalyse über die Wirksamkeit von Interventionen bei Computerspielsucht erachtete ebenfalls die kognitive Verhaltenstherapie als am effektivsten. Symptome dieser Sucht und einer zusammenhängenden Depression ließen sich so drastisch reduzieren (Stevens et al., 2019).

Wissenschaftler wie Unternehmen betrachten Smartphone-Nutzung bislang auf der Macro-Ebene, das vorgeschlagene Projekt jedoch erstmalig auf der Micro-Ebene einzelner Aktionen innerhalb von Apps (Klicks, Views, Likes, Nachrichten). Verhaltensmuster auf dieser Ebene sind bislang nicht erforscht.

Etliche große IT-Firmen nutzen mentale Gesundheit als Verkaufsargument. Hersteller wie Apple und Huawei integrieren entsprechende Funktionen in ihre Betriebssysteme, bewegen sich dabei jedoch noch auf der Macro Ebene. Sie erlauben z.B. verbrachte Zeit zu tracken, oder Limits für einzelne Apps zu definieren. Von dynamischen Interfaces und intelligentem Nudging sind sie noch weit entfernt.

Eine ganze Reihe Apps soll helfen das Smartphone-Verhalten zu reduzieren. Die war Menthal, das universitäre Projekt welches Murmuras zugrunde liegt. Die App gibt Feedback, wie lange und mit welchen Apps ein Nutzer seine Zeit verbracht hat. Neuere Apps wie *SPACE* oder *Digital Detox* erlauben Ziele zu definieren oder sich mit Freunden zu vergleichen. *Moment* überprüft darüber hinaus die Bildschirmzeit von Familienmitgliedern. Bei *Forest* pflegt der Nutzer einen digitalen Baum, indem er sein Telefon ruhen lässt. *OFFTIME* erlaubt Benachrichtigungen, Nachrichten, Anrufe und spezielle Apps für einen selbst gewählten Zeitraum zu blockieren. *Quality Time* blockiert ebenfalls Benachrichtigungen und versendet Textnachricht an Anrufer. *ShutApp* definiert eine zeitliche Obergrenze für Apps, oder blockiert sie zu bestimmten Tageszeiten. Diese Apps sind bislang jedoch weder technisch tief noch ausgereift. Sie verbleiben auf der Macro-Ebene, und setzen auf simple Gamification. Eine Integration in die Benutzeroberfläche findet bislang nicht statt.

Verschiedene Dienstleister bieten entsprechende Workshops und Seminare (*The Digital Detox*, *Digital Detox, Camp Grounded*, *Digitaldetoxdestination.de*, oder *Camp Breakout*). Konzerne erkennen kognitive Beeinträchtigung und reduzierter geistiger Leistungsfähigkeit als Herausforderung. Entsprechende Initiativen sind oft in breitere New Work Anstrengungen eingebettet. Verschiedene Berater bieten Seminare, und Vorträge, sowie Coaching. Der Buchmarkt hält entsprechende populärwissenschaftliche Werke parat.

Bis dato sind aber weder die Zusammenhänge von Smartphone-Nutzungsmustern auf Mikro-Ebene und verschiedenen Facetten psychischer Gesundheit erforscht, noch gibt es Evidenz aus randomisierten kontrollierten Studien, die gezielte Micro-Interventionen zur Reduktion der Smartphone-Nutzung und Verbesserung der psychischen Gesundheit untersuchen. An diese bestehende Lücke knüpfte das SanePhone-Projekt an.

**e) Angabe bekannter Konstruktionen, Verfahren und Schutzrechte:**

Bestehende Ansätze wie die Menthal-App sowie Analysen diverser Digital Detox-Apps (z.B. SPACE, Digital Detox) wurden durchgeführt. SanePhone strebt eine Verbesserung durch KI-gestützte Erfassung und gezielte Interventionen an. Es wurden, wie geplant, keine neuen Schutzrechte beantragt.

**f) Angabe der verwendeten Fachliteratur sowie der benutzten Informations- und Dokumentationsdienste**:

Die verwendete Fachliteratur umfasst aktuelle wissenschaftliche Arbeiten aus den Bereichen Verhaltenssucht, digitale Mediennutzung, psychologische Interventionsmethoden sowie Künstliche Intelligenz zur Verhaltensanalyse. Die Literaturrecherche stützte sich auf renommierte wissenschaftliche Datenbanken wie PubMed, PsycINFO, IEEE Xplore und Scopus, um relevante und aktuelle Veröffentlichungen zu identifizieren. Zusätzlich wurden systematische Reviews und Meta-Analysen herangezogen, um bestehende Erkenntnisse zur Smartphone-Nutzung und digitalen Gesundheitsinterventionen umfassend zu erfassen.

Für die Konzeption der Interventionsmethoden wurden zudem praxisnahe Studien aus der klinischen Psychologie und der Verhaltensforschung berücksichtigt, die über Fachjournale wie Journal of Behavioral Addictions, Computers in Human Behavior und Addictive Behaviors verfügbar sind. Weiterhin wurden relevante Berichte und Handlungsempfehlungen internationaler Organisationen, darunter die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN), in die Analyse einbezogen.

Zur Dokumentation der empirischen Studien und Datenauswertung wurden spezialisierte Softwarelösungen wie NVivo für qualitative Analysen und R sowie Python für statistische Auswertungen genutzt. Die Ergebnisse wurden zudem in internen Berichten und wissenschaftlichen Manuskripten systematisch erfasst und dokumentiert. Die verwendete Fachliteratur umfasste aktuelle Publikationen zu den Themen Verhaltenssucht, digitale Mediennutzung und psychologische Interventionsmethoden. Zur Dokumentation wurden wissenschaftliche Datenbanken wie PubMed, PsycINFO und IEEE Xplore genutzt. Zudem flossen Erkenntnisse aus früheren Forschungsprojekten zur digitalen Gesundheitsförderung ein.

**g) Zusammenarbeit mit anderen Stellen:**

Das Projekt wurde in Zusammenarbeit mit Murmuras durchgeführt. Für die Studiendurchführung wurde zudem mit dem Marktforschungsunternehmen Trend Research GmbH zusammengearbeitet.

## 2. Eingehende Darstellung

**a) Erzieltes Ergebnis:**

Auf Seiten des Projektpartners ZI Mannheim konnten erfolgreich zwei empirische wissenschaftliche Studien zur Evaluation der Zusammenhänge zwischen Smartphone-Nutzung und mentaler Gesundheit und darüber hinaus zur Evaluation der Effekte einer App-basierten Interventionen zur Reduktion der Smartphone-Nutzung abgeschlossen werden, die die technische SanePhone-Plattform des Projektpartners Murmuras nutzte und über aus Analyse der Daten eine Optimierung der Plattform ermöglichte (s. **Anlage 1 für Details zur App und Software**).

Hierzu wurde in einer ersten Studie eine Gruppe von 215 ProbandInnen rekrutiert, die etwa zur Hälfte nach dem Smartphone-Fragebogen SAS-SV als problematische Nutzer eingestuft wurden, und zur Hälfte als unproblematisch (s. **Anlage 2 für eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse und Grafiken**). Deren Smartphone Nutzungsverhalten wurde dann 4 Wochen lang mit einer von der Firma *murmuras* entwickelten App beobachtet. Hierbei wurden Nutzungsdaten wie verwendete App-Kategorien, Nutzungsbeginn und Nutzungsdauer protokolliert. Zusätzlich wurden zu Beginn des Beobachtungszeitraumes, nach 2 Wochen, und nach 4 Wochen weitere Fragebögen erhoben, zur Lebensqualität, Depressivität und Achtsamkeit. Aktuell werden die Daten dieser ersten Studie ausgewertet, um Charakteristika für problematisches Verhalten zu identifizieren. Die mittlerweile ausgewerteten Resultate legen nahe, dass problematische Smartphonenutzung mit Depressivität sowie mit einer niedrigeren Lebensqualität korreliert und stabile Muster über den Zeitraum von mehreren Wochen aufwies. Dabei zeigten sich auch deutliche Unterschiede zwischen den beiden Geschlechtern. Männliche Teilnehmer zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Dauer der Smartphonenutzung und der Ausprägung der Problematik. Bei Frauen zeigte sich kein solcher Zusammenhang als Hinweis dafür, dass eher die spezifischen Muster der Smartphonenutzung („wie“ anstatt „wie viel“) eine entscheidende Rolle spielt. Die Ergebnisse wurden in einem Manuskript zusammengefasst und befinden sich aktuell in Begutachtung bei einem internationalen Fachjournal.

Aufbauend auf den Ergebnissen der ersten empirischen Studie, wurde eine zweite Studie aufgesetzt. In dieser Studie wurde eine Gruppe von über 313 ProbandInnen, die nach SAS-SV problematisches Smartphonenutzungsverhalten aufweisen, randomisiert in zwei Gruppen aufgeteilt. Die eine Gruppe erhielt für 4 Wochen Rückmeldungen zu ihrem Nutzungsverhalten (aktive Gruppe) sowie Empfehlungen zur individuellen Reduktion der Nutzung sowie Vorschläge für alternative Aktivitäten. Die andere Gruppe erhielt keine aktive Rückmeldung, sondern die Nutzung wurde in den der ersten vier Wochen lediglich erfasst (passive Gruppe). In einem folgenden Abschnitt von weiteren vier Wochen erhielt auch diese Gruppe Rückmeldungen analog zur aktiven Gruppe. Dadurch sollte untersucht werden, inwieweit Rückmeldung, also Bewusstmachung, des Nutzungsverhaltens dieses verändert, und inwiefern sich dies auf Parameter mentaler Gesundheit auswirkt. Die Rückmeldungen an die Nutzer wurden unter Berücksichtigung einer Literaturstudie zu Interventionen bei problematischem Smartphone-Verhalten gestaltet (s. **Anlage 2** für eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse und Grafiken).

Die Gesamtpunktzahl des SAS-SV über den Studienverlauf hinweg wurde signifikant geringer über die Zeit ($F_{(2,630)} = 94{,}82$, $p < 0.001$), d.h. die Reduktionsempfehlung hatte einen signifikanten Effekt auf die SAS-SV Gesamtpunktzahl der Teilnehmer, allerdings gab es hier keinen signifikanten Effekt der Gruppe (4 Wochen Feedback vs. 8 Wochen Feedback) oder eine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Zeitpunkt (Lineares gemischtes Modell mit SAS-SV Punktzahl als abhängige Variable, Gruppe und Zeit als feste Effekte, sowie ein random intercept pro Teilnehmer als zufälliger Effekt). Weitere Datenanalysen z.B. zur Gesamtnutzung des Smartphones, der Effizienz der Intervention und

Zusammenhängen zum Stressempfinden und der Lebensqualität sind aktuell noch in Bearbeitung. Zentrale Ergebnisse der Studie, werden auf wissenschaftlichen Kongressen vorgestellt sowie in wissenschaftlichen Fachmagazinen veröffentlicht.

Durch dieses Projekt wurde ermöglicht gemeinsam mit dem Partner Murmuras eine App zu entwickeln, die den Nutzer vor gefährdendem Konsum schützt, indem sie Risikoprofile identifiziert und geeignete individualisierte Interventionen aktiviert. Die Interventionen zur Reduktion problematischen Smartphone Verhaltens wurden möglichst nutzerfreundlich entwickelt (siehe **Anlage 1** für Details).

**b) Voraussichtlicher Nutzen und Verwertbarkeit des Ergebnisses und der Erfahrungen:**

Der Nutzen des Projekts ist sowohl wissenschaftlich als auch wirtschaftlich bedeutend.

**Wissenschaftlicher Nutzen:**

Das Projekt eröffnet neue Forschungsansätze, insbesondere im Bereich der Verhaltenssüchte und der kognitiven Überlastung durch digitale Technologien. Die detaillierte Erfassung des Nutzungsverhaltens auf Micro-Ebene bietet eine einzigartige Möglichkeit, Verhaltensmuster in Echtzeit zu analysieren und direkte Interventionen vorzunehmen. Dies schafft eine Basis für weitergehende Forschung, insbesondere zur Prävention und Behandlung von Smartphone-Sucht und digitalem Stress. Die wissenschaftliche Verwertung erfolgte durch das ZI Mannheim, indem die gewonnenen Erkenntnisse in weitere Forschungsprojekte integriert und in Fachpublikationen veröffentlicht sowie auf Fachkongressen präsentiert wurden (s. **Anlage 3**). Zudem werden die entwickelten Methoden zur digitalen Verhaltensanalyse und Intervention in klinischen und experimentellen Studien weiter erprobt. Die Ergebnisse des Projekts tragen perspektivisch zur Förderung der psychischen Gesundheit bei, indem sie Menschen helfen, ein bewussteres Nutzungsverhalten zu entwickeln. Insbesondere die evidenzbasierte Gestaltung digitaler Interventionen kann langfristig zu einer Reduktion von Smartphone-bedingtem Stress und problematischer Nutzung beitragen. Die entwickelten Interventionsstrategien können in psychotherapeutische und präventive Programme integriert werden, um Menschen mit erhöhtem Risiko für digitale Abhängigkeit frühzeitig zu unterstützen.

**Wirtschaftlicher Nutzen:**

Die entwickelten Ansätze haben das Potenzial, in verschiedenen digitalen Gesundheitsanwendungen implementiert zu werden. Dies umfasst die Integration in bestehende digitale Therapieprogramme, mobile Gesundheits-Apps sowie betriebliches Gesundheitsmanagement. Insbesondere für Gesundheitsdienstleister und Forschungseinrichtungen eröffnet sich die Möglichkeit, die entwickelten Methoden zur Verhaltensanalyse und Intervention in der Praxis anzuwenden und weiterzuentwickeln. Die entwickelten Modelle und Interventionen haben das Potenzial, sowohl in der klinischen Praxis als auch in digitalen Gesundheitsanwendungen eingesetzt zu werden. Die Forschungsergebnisse können zur Entwicklung gezielter Präventionsmaßnahmen gegen digitale Abhängigkeit beitragen. Zudem bieten die Erkenntnisse eine Grundlage für weiterführende Forschungsprojekte im Bereich der personalisierten digitalen Gesundheitsförderung.

Der Projektpartner Murmuras nutzt die im Rahmen des Vorhabens entwickelten Methoden und Technologien bereits in den Bereichen Humanwissenschaften und Marktforschung, sodass eine wirtschaftliche Anschlussfähigkeit und Nutzen hoch-wahrscheinlich ist. Für eine detaillierte Darstellung des möglichen wirtschaftlichen Nutzens verweisen wir freundlich auf den bereits eingereichten Abschlussbericht des Projektpartners Murmuras.

**c) Während der Durchführung bekannt gewordener Fortschritt auf diesem Gebiet bei anderen Stellen:**

Im Verlauf des Projekts wurde festgestellt, dass große IT-Firmen wie Apple, Alphabet und Huawei begonnen haben, Funktionen zur Überwachung und Reduktion der Bildschirmzeit in ihre Betriebssysteme zu integrieren. Diese Maßnahmen bleiben jedoch auf der Macro-Ebene, indem sie lediglich die verbrachte Zeit mit Apps messen und den Nutzern einfache Benachrichtigungen oder Limitierungen zur Verfügung stellen. Dynamische, adaptive App oder intelligente Nudging-Technologien, wie sie im SanePhone-Projekt entwickelt wurden, sind in diesen Systemen noch nicht vorhanden.

Zudem gibt es eine Reihe von Apps, die darauf abzielen, das Nutzungsverhalten zu kontrollieren oder zu reduzieren, wie z.B. „SPACE“ oder „Digital Detox“. Diese setzen meist auf simple Gamification-Elemente, um den Nutzer zur Reduktion seiner Bildschirmzeit zu motivieren. Keine dieser Apps nutzt jedoch die detaillierte Erfassung des Verhaltens auf Micro-Ebene oder bietet individualisierte, adaptive Interventionen an, wie es das SanePhone-Projekt vorsieht. Daher hebt sich das Projekt durch seine wissenschaftliche Tiefe und technische Raffinesse von anderen Lösungen ab.

**d) Erfolgte oder geplante Veröffentlichung des Ergebnisses:**

Das Projekt und die wissenschaftlichen Ergebnisse wurden und werden zahlreich publik gemacht. Hierzu zählt u.a. die Vorstellung beim DGPPN Kongress 2024 (Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde.) Weiterhin wurde das Projekt beim BMBF Vernetzungstreffen der START-i und START MTI-Projekte am 22.03.2023 präsentiert. Aktuell befinden sich Publikationen zur ersten Teilstudie unter Begutachtung zur Veröffentlichung bei internationalen Fachjournalen und weitere Veröffentlichungen zur ersten und zweiten Teilstudie befinden sich aktuell in Vorbereitung. Darüber hinaus ist geplant die Ergebnisse bei weiteren Fachkongressen zu veröffentlichen (u.a. Deutsche Gesellschaft für Suchtforschung).

Aktuell wird Projekt noch durch den wissenschaftlichen Partner fortgeführt. Nach Abschluss plant insb. das ZI Mannheim die wissenschaftliche Verwertung der Ergebnisse. Insbesondere ist vorgesehen, die entwickelten Modelle zur Erkennung und Intervention von Smartphone-Sucht auf verschiedenen Konferenzen und in wissenschaftlichen Zeitschriften zu publizieren.

# Literaturverzeichnis


Brand, M., Wegmann, E., Stark, R., Müller, A., Wölfling, K., Robbins, T. W., & Potenza, M. N. (2019). The Interaction of Person-Affect-Cognition-Execution (I-PACE) model for addictive behaviors: Update, generalization to addictive behaviors beyond internet-use disorders, and specification of the process character of addictive behaviors. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *104*, 1-10.

Burnell, K., & Kuther, T. L. (2016). Predictors of mobile phone and social networking site dependency in adulthood. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *19*(10), 621-627.

Chiu, S. I. (2014). The relationship between life stress and smartphone addiction on taiwanese university student: A mediation model of learning self-Efficacy and social self-Efficacy. *Computers in Human Behavior*, *34*, 49–57. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.01.024

Choi, S.-W., Kim, D.-J., Choi, J.-S., Ahn, H., Choi, E.-J., Song, W.-Y., … Youn, H. (2015). Comparison of risk and protective factors associated with smartphone addiction and Internet addiction. *Journal of Behavioral Addictions*, *4*(4), 308–314. https://doi.org/10.1556/2006.4.2015.043

Crenshaw, D. (2008). The myth of multitasking: How" doing it all" gets nothing done: John Wiley & Sons.

Davis, R. A. (2001). A cognitive behavioral model of pathological Internet use. Computers in Human Behavior, 17, 187–195.

Dey, M., Studer, J., Schaub, M. P., Gmel, G., Ebert, D. D., Lee, J. Y. C., & Haug, S. (2019). Problematic smartphone use in young Swiss men: its association with problematic substance use and risk factors derived from the pathway model. *Journal of behavioral addictions*, 1-9. https://akademiai.com/doi/pdf/10.1556/2006.8.2019.17

Dieter J, Hoffmann S, Mier D, Reinhard I, Beutel M, Vollstädt-Klein S, Kiefer F, Mann K, Leménager T. The role of emotional inhibitory control in specific internet addiction - an fMRI study. Behav Brain Res. 2017 324:1-14. Epub 2017 Feb 4.

Grant, J. E., Lust, K., & Chamberlain, S. R. (2019). Problematic smartphone use associated with greater alcohol consumption, mental health issues, poorer academic performance, and impulsivity. *Journal of behavioral addictions*, *8*(2), 335-342.https://akademiai.com/doi/pdf/10.1556/2006.8.2019.32

Hong, F. Y., Chiu, S. I., & Huang, D. H. (2012). A model of the relationship between psychological characteristics, mobile phone addiction and use of mobile phones by Taiwanese university female students. *Computers in Human Behavior*, *28*(6), 2152–2159. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.06.020

Ihm, J. (2018). Social implications of children's smartphone addiction: The role of support networks and social engagement. *Journal of behavioral addictions*, *7*(2), 473-481.

Kim, E. Y., Joo, S. W., Han, S. J., Kim, M. J., & Choi, S. Y. (2017). Depression, Impulse Control Disorder, and Life Style According to Smartphone Addiction. *Studies in health technology and informatics*, *245*, 1272-1272. https://europepmc.org/abstract/med/29295357

Körmendi, A., Brutoczki, Z., Vegh, B. P., & Szekely, R. (2016). Smartphone use can be addictive? A case report. *Journal of behavioral addictions*, *5*(3), 548-552.

Lee, E. J., & Ogbolu, Y. (2018). Does parental control work with smartphone addiction?: A cross-sectional study of children in South Korea. *Journal of addictions nursing*, *29*(2), 128-138.https://journals.lww.com/jan/FullText/2018/04000/Does_Parental_Control_Work_With_Smartphone.8.aspx

Ko, C. H., Yen, J. Y., Yen, C. F., Chen, C. S., & Chen, C. C. (2012). The association between Internet addiction and psychiatric disorder: a review of the literature. *European Psychiatry*, *27*(1), 1-8.

Kushlev, K., Proulx, J., & Dunn, E. W. (2016). *Silence your phones: Smartphone notifications increase inattention and hyperactivity symptoms.* Paper presented at the Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems.https://interruptions.net/literature/Kushlev-CHI16.pdf

Lan, Y., Ding, J. E., Li, W., Li, J., Zhang, Y., Liu, M., & Fu, H. (2018). A pilot study of a group mindfulness-based cognitive-behavioral intervention for smartphone addiction among university students. Journal of Behavioral Addictions, 7(4), 1171-1176.

Leménager, T., Hoffmann, S., Dieter, J., Reinhard, I., Mann, K., & Kiefer, F. (2018). The links between healthy, problematic, and addicted Internet use regarding comorbidities and self-concept-related characteristics. *Journal of Behavioral Addictions*, *7*(1), 31-43.

Montag, C., Lachmann, B., Herrlich, M., & Zweig, K. (2019). Addictive features of social media/messenger platforms and freemium games against the background of psychological and economic theories. *International journal of environmental research and public health*, *16*(14), 2612.

Montag, C., Markowetz, A., Blaszkiewicz, K., Andone, I., Lachmann, B., Sariyska, R., ... & Weber, B. (2017). Facebook usage on smartphones and gray matter volume of the nucleus accumbens. *Behavioural brain research*, *329*, 221-228.

Rehbein, F., Kliem, S., Baier, D., Mößle, T., & Petry, N. M. (2015). Prevalence of internet gaming disorder in German adolescents: Diagnostic contribution of the nine DSM-5 criteria in a state-wide representative sample. Addiction, 110(5), 842-851.

Riedel, R., Buesching, U., & Brand, M. (2017). BLIKK-Medien. *Kinder und Ju-gendliche im Umgang mit elektronischen Medien. Präsentation. Berlin. Online verfüg-bar unter http://www. drogenbeauftragte.de/fileadmin/dateien-dba/Drogenbeauftragte/4_Presse/1_Pressemitteilungen/2017/2017_II_Quartal/Factsheet_BLIKK. pdf, zuletzt geprüft am*, *30*, 2017.

Samaha, M., & Hawi, N. S. (2016). Relationships among smartphone addiction, stress, academic performance, and satisfaction with life. *Computers in Human Behavior*, *57*, 321–325. https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.12.045

Shin J. H., Jang M. (2016). Effect of group sandplay therapy to be addicted youth's addiction levels and anxiety. Journal of Symbols & Sandplay Therapy, 7(1), 39–55. doi:10.12964/jsst.160002

Stevens, M. W., King, D. L., Dorstyn, D., & Delfabbro, P. H. (2019). Cognitive–behavioral therapy for Internet gaming disorder: A systematic review and meta-analysis. Clinical psychology & psychotherapy, 26(2), 191-203.

Techniker Krankenkasse. (2009). *Kundenkompass Stress : aktuelle Bevölkerungsbefragung: Ausmaß, Ursachen und Auswirkungen von Stress in Deutschland*. Frankfurt, M. : FAZ-Inst. für Management-, Markt- und Medieninformation.

Wittmann, M., Wittmann, G., Stahl, E., & Weinfurtner, S. (2013). Digitalisierung der Gesellschaft - Aktuelle Einschätzungen und Trends. *I. W. D. E-Commerce-Messe*.

Yen, J. Y., Yen, C. F., Chen, C. S., Tang, T. C., & Ko, C. H. (2009). The association between adult ADHD symptoms and internet addiction among college students: the gender difference. *Cyberpsychology & Behavior*, *12*(2), 187-191.

# Anlage 1: Methodisches Tech-Design

In dieser Anlage wird der Rahmen für die Sanephone-App beschrieben, der darauf abzielt, Probleme mit der problematischen Smartphone-Nutzung zu lindern. Es schlägt vor, die Wirksamkeit über den SAS-SV-Fragebogen sowie über die Nutzungszeiten und andere passiv erfasste Metriken zu messen. Die Nutzer der App erhalten zusätzlich regelmäßige Interventionen.

Im Nachfolgenden wird das methodische Tech-Design vorgestellt. Für den Demonstrator wurden alle nachfolgenden Schritte und Methoden durchgespielt sowie getestet.

**Hintergrund**

Wir verwendeten den untenstehenden Fragebogen SAS-SV (Smartphone Addiction Scale - Short Version) als Grundlage für die Messung des Suchtgrads einer Person:

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

Das übergeordnete Ziel der Sanephone-App ist: Senkung des SAS-SV-Scores des Nutzers, der die App verwendet.

Als Proxy für den gesamten SAS-SV-Score verwenden wir die folgenden Metriken:

1. Gesamte tägliche Telefonnutzungszeit
2. Häufigkeit der Telefonnutzung

Das Ziel jeder Intervention ist es also, mindestens eine dieser Dimensionen zu reduzieren.

## Methodik & Interventionen

In diesem Abschnitt wird erläutert, wie die gesamte Intervention in Phasen unterteilt ist und was in den einzelnen Phasen geschieht.

**Aufbau**

Für jeden neuen Nutzer der App gibt es zwei Phasen: Onboarding und die allgemeine Nutzung. In der anfänglichen Onboarding-Phase sammelt die App Informationen über den Nutzer und lässt ihn einmalige Aufgaben erledigen.

**Onboarding-Phase**

In der Anfangsphase sammeln wir Basisdaten, auf die wir unsere Interventionen stützen.

Das Onboarding erfolgt wie folgt:

- Die Studie beginnt erst am Montag
- Filterung der Teilnehmer noch vor der Installation der App
    - Die Teilnehmer beantworten den gesamten Fragebogen (einschließlich der Merkmale) und beginnen am folgenden Montag
    - Personen mit „problematischen“ Ergebnissen nehmen an der Studie teil (dies wird durch ein Pre-Screening sichergestellt
    - Zuweisung zu einer der Gruppen in abwechselnder Reihenfolge
        - Serverseitig implementiert (wird Teil der Onboarding-Informationen für jeden Teilnehmer sein)
        - Antwort auf Onboarding um die in_study_id erweitern und prüfen, ob sie ungerade oder gerade ist, und auf dieser Grundlage einer Gruppe zuordnen
- Einmalige Einrichtung:
    - Richten User die App richtig ein
    - Anmelden zur Studie
    - Zugänglichkeitsdienst aktivieren
    - Berechtigungen erteilen
- Erste Woche: Sammeln von Basisdaten zur App-Nutzung
    - Es wird die Gesamtnutzungszeit insgesamt und für die 3 wichtigsten Apps
    - Es wird die Anzahl der Telefonsitzungen und App-Sitzungen
    - Längste Pause zwischen der Nutzung erfassen
- Kurz vor Beginn Intervention:
    - Teilnehmer beantworten alle anderen Fragebögen (HW-QoL, Depression, Achtsamkeit)
    - Teilnehmer setzen ein Ziel für den Monat: Standard (10 % Reduktion), Herausfordernd (20 % Reduktion), Schwierig (30 % Reduktion)

**Kontinuierliche Phase (Schritte wurden einzeln getestet aber nicht 1:1 in Studien so umgesetzt)**

- Informieren der Teilnehmer täglich über eine Benachrichtigung:
    - Vorschlagen von „Ersatzaktivitäten“ anstelle der Telefonnutzung über die Benachrichtigung
    - Zeigen, wie sie gestern abgeschnitten haben und den gleitenden Durchschnitt für die Woche
- Bei der ersten Freischaltung eine Benachrichtigung senden, die zu folgendem führt:
    - Überprüfen Sie die Übersichtsstatistik von gestern
    - Beantworten Sie ein paar Fragen (aus einem Fragebogen) für den Tag
    - Haben Sie Ihre tägliche Herausforderung (den Vorschlag, was Sie anstelle des Telefons am Vortag tun sollten) erfüllt? - Ja/Nein
        - Nein -> Warum nicht? [Zu schwer|Vergessen|Keine Lust]
        - Ja -> Sehr gut
- Information der Teilnehmer auf wöchentlicher Basis:
- Zusammenfassung des Fortschritts des Nutzers / Angabe der Leistungen

**Halbzeit**

- Durchlauf des gesamten Fragenkatalogs (ohne Eigenschaften)

**App-Bildschirme**

- Anzeige der Nutzung am letzten Tag (prozentuale Veränderung im Vergleich zum Vortag), einschließlich Ziel, auch pro App-Kategorie/Top-App

Abbildung 1 & 2: Darstellung Feedback zu Nutzung App

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

**Endphase der Studie (nach 8 Wochen)**

Am Ende der Studie informieren wir User:

- Über ihre Fortschritte/Ergebnisse bei der Verringerung der Handynutzungszeit
- Falls sie es nicht geschafft haben, ihre Nutzung zu reduzieren, weisen wir sie auf bestimmte Angebote hin
- Durchführung des gesamten Fragenkatalogs (ohne Merkmale)

**Gestaltung der App**

Perspektivisch soll die App aus drei Hauptbereichen bestehen, die der Nutzer erkunden kann. Die Abschnitte sind die Übersicht, die tägliche Herausforderung, die Erfolge und der Garten.

Abbildung 2 unten gibt eine Vorstellung davon, was diese Abschnitte enthalten werden.

Abbildung 3: Darstellung der App

***Anmerkung: Aus Copyrightgründen nicht im öffentlichen Teil des Berichts enthalten.***

Der **Overview** zeigt, wie gut die Person ihr langfristiges Ziel erreicht hat. Es werden drei Zahlen für jede Dimension angezeigt:

- Telefonfreie Zeit
- Anzahl der Entsperrungen
- Median der Pausen zwischen den Entsperrungen (approximiert die Verteilung über den Tag)

Es werden auch die am häufigsten genutzten Apps nach Häufigkeit und Zeit für einen bestimmten Tag angezeigt.

Es ist möglich, die vorherigen Tage durch Drücken einer linken Taste oder durch Streichen anzuzeigen.

**Tägliche Challenge**

Die aktuelle Darstellung der Challenges in der App in Abbildung 4 & 5.

Perspektivisch ist der Plan wie folgt: Jeden Tag beginnt der Nutzer eine neue Herausforderung, bei der es darum geht, seinen SAS-SV-Wert zu reduzieren. Der Ablauf der täglichen Herausforderung ist wie folgt:

Um 18:00 Uhr sendet Sanephone eine Benachrichtigung an den Nutzer, dass eine neue Herausforderung für ihn bereitsteht. Wenn der Nutzer auf diese Benachrichtigung tippt, gelangt er zum Abschnitt „Tägliche Herausforderung“ in der App. Dort tippt er auf „Start Next Challenge“ und muss zunächst den SAS-SV-Fragebogen ausfüllen. Als „Belohnung“ erhält er dann die Informationen über die Herausforderung für den kommenden Tag.

Beispiele für Herausforderungen sind „Benutze dein Smartphone 3 Stunden hintereinander nicht“, „Benutze heute kein TikTok“ oder „Gehe heute 5000 Schritte“. Weitere Beispiele finden Sie im Anhang.

Eine tägliche Challenge läuft von 0:00 Uhr an für 24 Stunden und die Nutzer können ihren Fortschritt jederzeit in der App überprüfen. Der Benutzer erhält jedoch keine Benachrichtigung, wenn er eine Herausforderung erfolgreich abgeschlossen hat, um keine unnötige Aufmerksamkeit auf sein Telefon zu lenken und um dem Benutzer keinen Freibrief für sein Verhalten zu geben, weil er sein Tagesziel bereits erreicht hat.

Nachfolgende Herausforderungen werden zunehmend schwieriger, um ein Gefühl des Fortschritts zu vermitteln [Alter17[1]]. Außerdem ist es ideal, wenn die Herausforderungen für Personen mit einem höheren SAS-SV-Wert absolut gesehen leichter sind als für Personen mit einem weniger problematischen Konsum. Es ist nicht schwer für jemanden, sein Telefon eine Stunde lang nicht zu benutzen, wenn er dies ohnehin jeden Tag tut.

Der Zweck der täglichen Herausforderung besteht darin, dem Nutzer ein klares Ziel zu setzen, was das Engagement fördert [Rosewater11[2], Alter17]. Die Tatsache, dass sich die Herausforderungen jeden Tag ändern, bedeutet auch, dass es eine Nachholfunktion gibt [Rosewater11]: Von Zeit zu Zeit Herausforderungen zu verpassen ist kein großes Problem, da es jeden Tag eine neue Chance gibt. Und schließlich sorgt die Unvorhersehbarkeit der Herausforderungen für ein Element des Zufalls, das nachweislich süchtig machender ist als vorhersehbare Belohnungspläne.

Ein weiterer Vorteil des Konzepts der täglichen Herausforderungen besteht darin, dass es möglich ist, die Herausforderungen in den Iterationen der Anwendung zu verbessern, indem man neue Herausforderungen hinzufügt und diejenigen entfernt, die nicht so gut funktionieren.

**Achievements** sind den täglichen Herausforderungen insofern ähnlich, als sie ein bestimmtes positives Verhalten belohnen. Sie unterscheiden sich jedoch darin, dass dem Nutzer keine klaren Anweisungen gegeben werden, wie er eine bestimmte Leistung erreichen kann.

Beispiele für Erfolge sind: „Eine App deinstalliert“, ‚Dein Ziel 2 Tage hintereinander erreicht‘, ‚Dein Entsperrziel 7 Tage hintereinander erreicht‘. Sie sind also in ihrer Art den Herausforderungen sehr ähnlich. Der Hauptunterschied besteht darin, dass den Nutzern im Voraus nicht bekannt ist, was die verschiedenen Erfolge bedeuten.

Der Vorteil von Achievements ist, dass es eine feste Anzahl von Achievements gibt und dass die Nutzer versuchen können, sie alle zu erreichen. Dies gibt den Nutzern ein langfristigeres Ziel als die tägliche Herausforderung, die jeden Tag zurückgesetzt wird. Trotz des Namens richtet sich das Spiel eher an Entdecker, während sich die tägliche Herausforderung eher an Leistungssportler richtet. Das macht es zu einer guten Alternative für die meisten Nutzer, die keine Leistungssportler sind.

Abbildung 4 & 5: Aktuelle Darstellung Intervention/ Challenge

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

**Status Umsetzung bei Projektende SanePhone**

Für den Demonstrator wurde alle o.g. Schritte und Methoden durchgespielt sowie getestet. Am Ende der Projektlaufzeiten wurden für die App noch nicht alle Punkte implementiert (dies war auch nicht Ziel des Demonstrators). Die aktuelle App sendet by default keine Benachrichtigungen und die Aktivitäten zur Reduzierung der Handybenutzung wurden nach dem Zufallsprinzip pro Tag ausgewählt. Die App zeigte auch die täglichen und wöchentlichen Nutzungszeiten (insgesamt) und für die 3 wichtigsten Apps an (Siehe Abbildung 1 & 2). Die Studienphasen wurden auf 4 Wochen verkürzt (4 Wochen keine Intervention + 4 Wochen Intervention in einer gruppe und 8 Wochen Intervention für die andere gruppe). Zu Beginn und am Ende wurden Fragebögen ausgefüllt

# Anlage 2: Wissenschaftliche Studien

**Empirische Studie 1 - Untersuchung der Zusammenhänge zwischen Smartphone-Nutzung und Facetten psychischer Gesundheit**

Um problematisches Smartphone Nutzungsverhalten zu erfassen, haben wir im Zeitraum von Mai bis Juli 2022 216 Probanden rekrutiert, die mittels der von Murmuras programmierten App ihr Smartphone Nutzungsverhalten für 60 Tage erfassten. Zusätzlich dazu wurden verschiedene Fragebögen zur Lebensqualität (WHOQOL-BREF), Depressivität und problematischem Smartphone Nutzungsverhalten (SAS-SV) erhoben, um psychometrische Eigenschaften der Probanden zu charakterisieren. Die Fragebögen wurden zu Beginn der Studie, nach 2 Wochen und nach 4 Wochen erhoben. Basierend auf der eigenen Einschätzung zum Nutzungsverhalten durch den SAS-SV (Smartphone Addiction scale – short version) Fragebogen wurden die Teilnehmer in problematische und unproblematische Nutzer eingeteilt, um so Charakteristika von problematischem Smartphone Nutzungsverhalten zu analysieren.

Von 216 Teilnehmern konnten 186 Teilnehmer analysiert werden, da für 30 Probanden keine vollständigen Datensätze vorlagen. 86 Teilnehmer (47 Männer) schätzten ihr Nutzungsverhalten als problematisch ein (PSUs, „Problematic Smartphone Users“), während 100 Teilnehmer (52 Männer) sich selbst als unproblematische Nutzer einstuften (USUs, „Unproblematic Smartphone Users“). PSUs beider Geschlechter zeigten erhöhte Depressivitätswerte und schlechtere Lebensqualität im Vergleich zu USUs. Die durchschnittliche Nutzungsdauer des Smartphones war signifikant höher in PSUs, und zeigte einen signifikanten Effekt der Zeit, d.h. die Nutzungsdauer aller Teilnehmer schwankte signifikant von Tag zu Tag innerhalb des Beobachtungszeitraumes von 60 Tagen. Frauen nutzten ihr Smartphone durchschnittlich 43 Minuten länger pro Tag als Männer. Um genauere Nutzungsmuster zu erfassen, wurde auch das Nutzungsverhalten pro App Kategorie analysiert. Die meist genutzten Apps beider Geschlechter gehörten zu den App Kategorien Kommunikation (Messenger Dienste wie WhatsApp, Email Dienste, Telefonie und SMS), Social Media wie z.B. Instagram und Facebook, sowie Spiele Apps z.B. Candycrush. Der Unterschied im Nutzungsverhalten zwischen den Geschlechtern konnte in der Gesamtnutzungsdauer sowie in der Nutzungsdauer von Spiele Apps nachgewiesen werden, da Frauen hier signifikant häufiger Spiele Apps nutzten als Männer. Auf der Basis dieser geschlechtsspezifischen Unterschiede im Nutzungsverhalten, wurden männliche und weibliche Nutzergruppen im Weiteren auch getrennt analysiert.

In männlichen Teilnehmern war die durchschnittliche Gesamtnutzungsdauer pro Tag stabil über den Beobachtungszeitraum von 60 Tagen, d.h. Schwankungen von Tag zu Tag waren hier nicht signifikant. Männliche PSUs nutzen ihr Handy signifikant länger pro Tag (80 Minuten) als USUs. Dieser signifikante Unterschied zwischen den Nutzergruppen konnte auch in der Nutzung von social media Apps nachgewiesen werden, nicht aber in der Nutzung von Kommunikations-, oder Spiele Apps.

In weiblichen Teilnehmerinnen konnte ein signifikanter Effekt der Zeit nachgewiesen werden, d.h. hier schwankte die tägliche Gesamtnutzungsdauer signifikant von Tag zu Tag. Im Gegensatz zu männlichen Teilnehmern zeigte sich kein Unterschied in der Gesamtnutzungsdauer zwischen weiblichen PSUs und USUs. Auch im Nutzungsverhalten der top App Kategorien wurde kein Unterschied zwischen den Nutzergruppen gefunden.

Die Geschlechtsspezifischen Unterschiede im Smartphone Nutzungsverhalten zeigten sich auch in Korrelationen der Gesamtpunktzahl des SAS-SV Fragebogens mit der durchschnittlichen Gesamtnutzungsdauer in 60 Tagen. In männlichen Probanden korrelierte eine hohe Nutzungsdauer

mit einer hohen Gesamtpunktzahl des SAS-SV Fragebogens, während in weiblichen Probandinnen keine signifikante Korrelation gefunden konnte.

Die SAS-SV Punktzahl von männlichen und weiblichen Teilnehmer‘innen korrelierte außerdem am stärksten mit dem Fragebogen zu Depressivität, sowie mit verschiedenen Domänen der Lebensqualität (WHOQOL-BREF Fragebogen). Das Alter korrelierte signifikant negativ linear mit dem SAS-SV score, d.h. mit steigendem Alter wird die Wahrscheinlichkeit für problematische Smartphone Nutzung geringer.

Obwohl Nutzungszeit des Smartphones signifikant höher in problematischen Teilnehmer*innen war, zeigte sich kein starker Zusammenhang zwischen Nutzung und selbst eingeschätzter Problematik der Nutzung, insbesondere bei Frauen. Es ist daher zu vermuten, dass hier noch andere Nutzungscharakteristiken entscheidend sind. Die signifikanten Zusammenhänge zwischen den Skalen zur Erfassung des problematischen Smartphone Nutzungsverhaltens und Parametern mentaler Gesundheit verdeutlichen, dass sich übermäßige Smartphone Nutzung negativ auf die psychische Gesundheit auswirken kann. Interventionen, die auf eine Reduktion der Smartphone Nutzung bzw. der problematischen Facetten abzielen, könnten perspektivisch zu einer Verbesserung der mentalen Gesundheit beitragen.

Ergebnisse der Studie wurden in Form eines wissenschaftlichen Posters auf einem internationalen Suchtkongress präsentiert (DGPPN, November 2023, siehe **Anlage 3**) und werden in Form eines wissenschaftlichen Papers bei dem Journal Computers in Human Behavior zur Veröffentlichung eingereicht.

Abbildungen

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

**Empirische Studie 2 - Untersuchung der Effekte einer gezielten Intervention zur Reduktion der Smartphone-Nutzung auf die Ausprägung der Smartphone-Addiction und die Lebensqualität**

Um an die Ergebnisse der ersten Studie anzuknüpfen, haben wir eine dynamische App entwickelt, die detaillierte Nutzungsstatistiken sowie individuelle Reduktionsempfehlungen auf Basis der Nutzungszeiten und der Punktzahl des SAS-SV Fragebogens beinhaltet. Hierfür wurden Im Zeitraum von März bis Mai 2024 insgesamt 313 Teilnehmer rekrutiert, die sich selbst als problematische Smartphone Nutzer einstuften und über die Murmuras App ihr Nutzungsverhalten für 8 Wochen erfassten. Das Smartphone Nutzungsverhalten der Probanden wurde zunächst für 7 Tage analysiert (Baseline). Anschließend wurden verschiedene psychometrische Eigenschaften erfasst (psychosoziale Stressbelastung (PHQ-D), Lebensqualität (WHOQOL-BREF) und Persönlichkeitsstörungen (PSS-K)) sowie erneut das selbst eingeschätzte problematische Smartphone Nutzungsverhalten abgefragt (SAS-SV). Um die Effekte einer individualisierten Nutzungsreduktion zu erfassen, wurden die Teilnehmer zufällig in 2 Gruppen eingeteilt (stratifizierte Randomisierung auf der Basis von Alter und Geschlecht). Gruppe eins erhielt nach Eingangsbefragung detailliertes Feedback zu ihrem Nutzungsverhalten sowie eine personalisierte Empfehlung zur Reduktion der Gesamtnutzung des Smartphones. Gruppe zwei erhielt während der ersten 4 Wochen kein Feedback und keine Reduktionsempfehlung. Nach 4 Wochen wurde Lebensqualität (WHOQOL-BREF) und problematisches Smartphone Nutzungsverhalten (SAS-SV) erneut erfasst und beide Gruppen erhielten nun Feedback und personalisierte Reduktionsempfehlungen über die Murmuras App. Zusätzlich zu Nutzungsstatistiken und Reduktionsempfehlungen wurde alle 3 Tage mittels in App Fragen erfasst, wie problematisch Nutzer ihr Smartphone Verhalten selbst einschätzen („Wie problematisch schätzen Sie Ihr Smartphone Verhalten ein?“ (0 = nicht problematisch, 10 = sehr problematisch) und was auschlaggebend für diese Einschätzung ist („Woran machen Sie fest, dass ihr Smartphone Nutzung problematisch ist?“). Mit diesem Studiendesign können Effekte von Feedback zur Smartphone Nutzung sowie assoziierte Veränderungen in psychometrischen Eigenschaften besser erfasst werden. Außerdem sollen weitere Nutzungsparameter herausgearbeitet werden, die mit problematischem Smartphone Nutzungsverhalten und negativen Effekten auf das psychische Wohlbefinden zusammenhängen. Die Daten der 2. Studie werden aktuell noch analysiert und werden anschließend in Form von wissenschaftlichen Beiträgen auf Kongressen sowie in Form eines wissenschaftlichen Papers veröffentlicht werden.

Abbildungen

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

**Anlage 3: Poster DGPPN** (DGPPN - Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde.)

***Anmerkung: Aus Copyrightgründen nicht im öffentlichen Teil des Berichts enthalten.***

## Anlage 4: Rolle und Aufgaben im Projekt

***Anmerkung: Vertraulicher Inhalt***

**Aufgabenplan**

[redacted]

1 ***Erfassen (Jahr 1)***

[redacted]

2 ***Bewerten (Jahr 2)***

[redacted]

3 ***Unterstützen (Jahr 3)***

[redacted]

[redacted]

## Meilensteine

| AP | Monate ab Projektstart | Meilenstein |
|---|---|---|
| AP 1 | 1-6 | [redacted] |
| AP 2 | 1-12 | [redacted] |
| AP 3 | 7-12 | [redacted] |
| AP 4 | 13-18 | [redacted] |
| AP 5 | 13-20 | [redacted] |
| AP 6 | 19-24 | [redacted] |
| AP 7 | 25-36 | [redacted] |

## Arbeitspakete

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

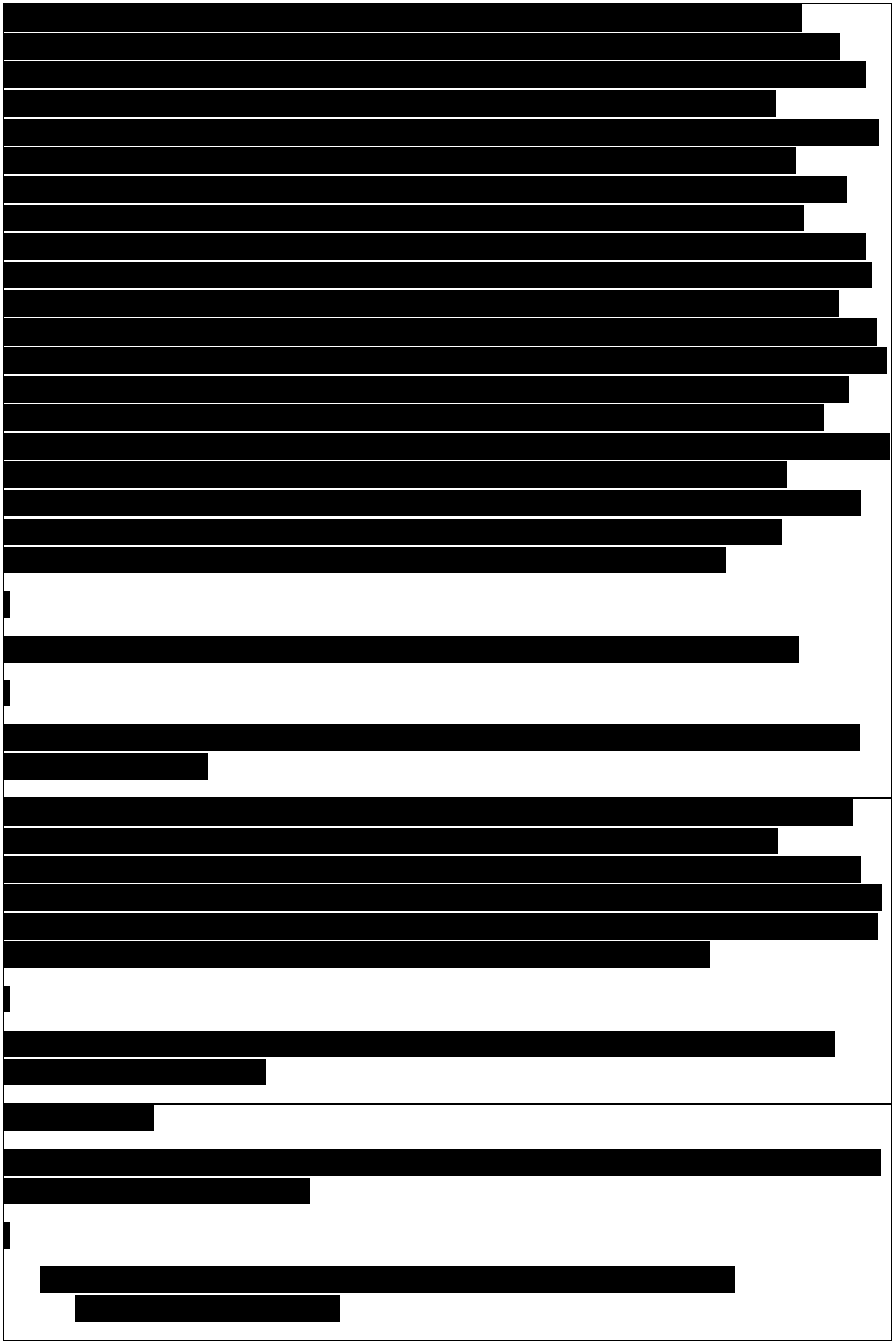
[redacted]

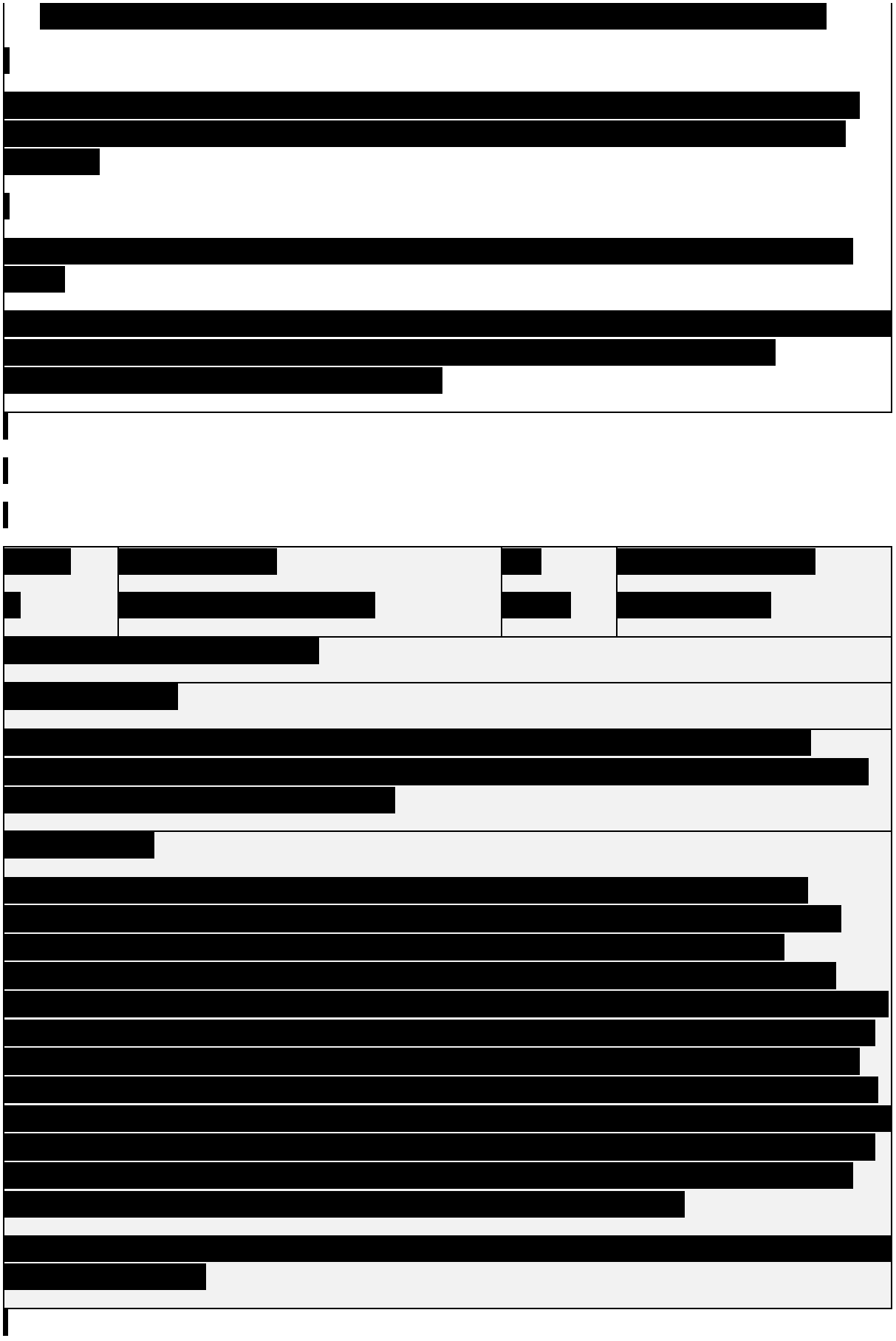
[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

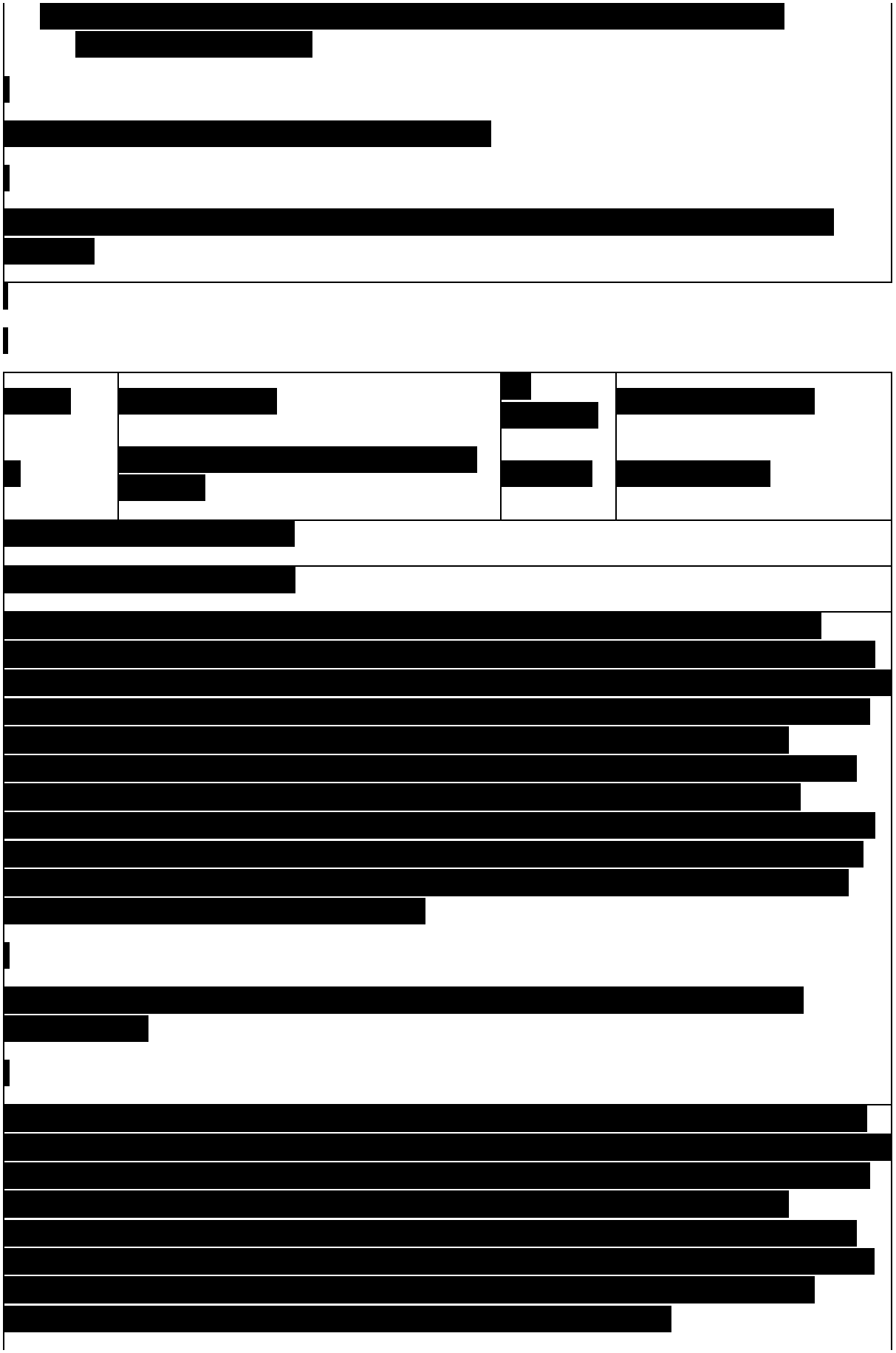




[redacted]

[redacted]

[redacted]



[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

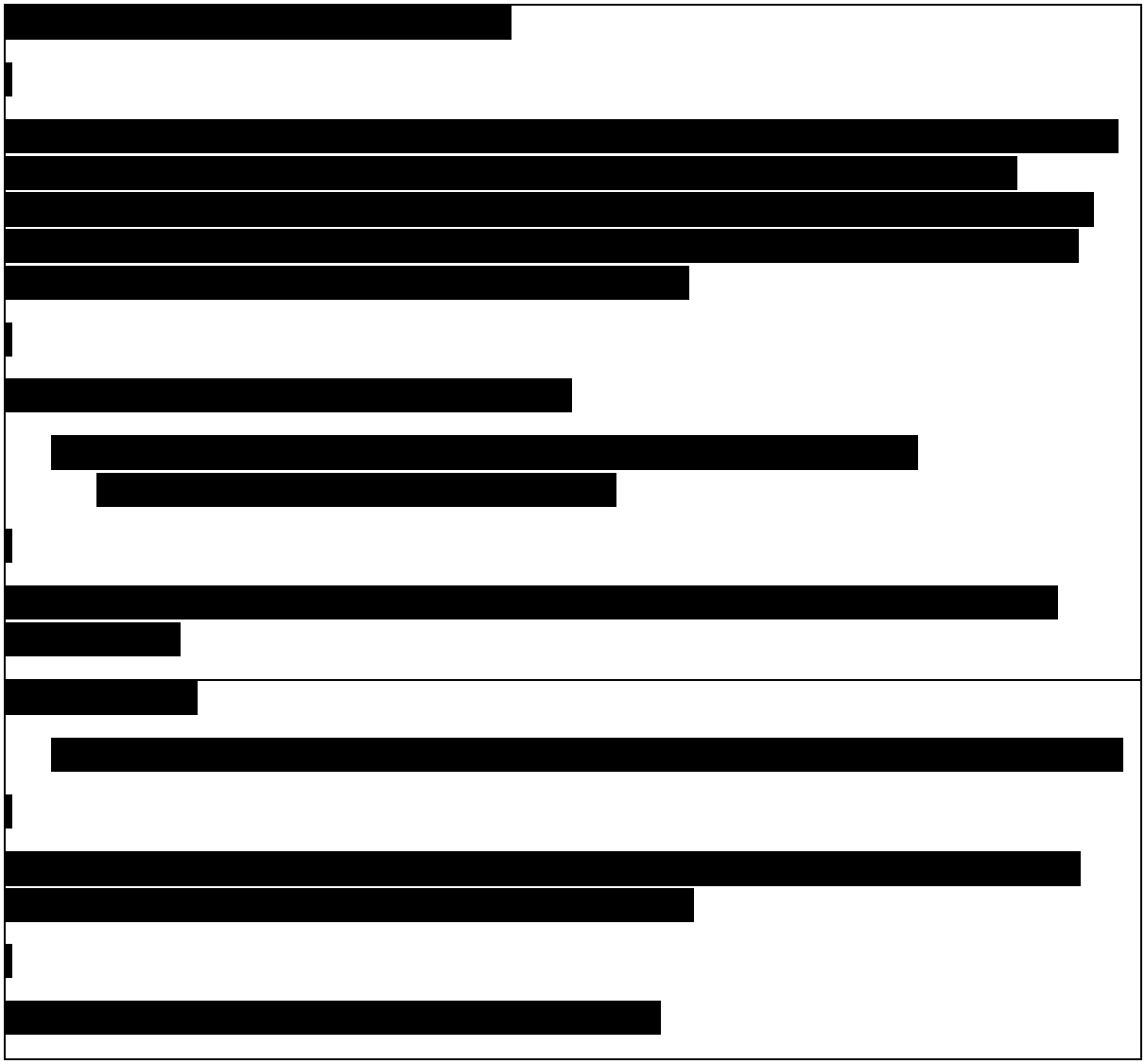
[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]

[redacted]



# Kurzbericht

| | |
|---|---|
| **Projekttitel:** | **SanePhone - Künstliche Intelligenz & Dynamische Benutzerapp zur Reduktion von Digitalem Stress und Abhängigkeit** |
| **Förderkennzeichen:** | **16SV8652** |
| **Projektpartner:** | **Zentralinstitut für Seelische Gesundheit, Mannheim** |

**Was war das Ziel des Projekts?**

Das Projekt SanePhone hatte ein aktuelles und drängendes Problem im Blick: Immer mehr Menschen nutzen ihr Smartphone so intensiv, dass es ihrer psychischen Gesundheit schadet. Ziel war es, eine App zu entwickeln, die mithilfe künstlicher Intelligenz (KI) problematisches Nutzungsverhalten erkennt und die Nutzer:innen mit individuell zugeschnittenen Empfehlungen und kleinen täglichen Herausforderungen dabei unterstützt, ihren Smartphone-Konsum zu reduzieren.

**Was macht die App besonders?**

Im Unterschied zu vielen bestehenden Apps, die lediglich die Nutzungsdauer anzeigen, geht SanePhone einen Schritt weiter: Sie analysiert detailliert das Verhalten innerhalb einzelner Apps – also zum Beispiel, wie häufig jemand scrollt, liked oder zwischen Apps hin- und herwechselt. Diese „Mikroanalyse“ ermöglicht ein besonders genaues Bild vom Nutzungsverhalten. Darauf basierend erhalten die Nutzer:innen personalisierte Rückmeldungen.

**Was wurde untersucht?**

Das Projektteam führte zwei Studien mit über 500 Teilnehmenden durch:

- **Studie 1** untersuchte den Zusammenhang zwischen Smartphone-Nutzung und psychischer Gesundheit. Ergebnis: Wer sein Handy besonders intensiv nutzt, zeigt häufiger depressive Symptome und fühlt sich im Alltag stärker belastet – vor allem Männer mit hoher Nutzungsdauer. Bei Frauen spielt eher die Art der Nutzung eine Rolle.
- **Studie 2** testete, wie sich gezielte Rückmeldungen und Empfehlungen auf das Nutzungsverhalten und das Wohlbefinden auswirken. Ergebnis: Bereits einfache Hinweise helfen vielen Nutzer:innen, ihren Konsum zu reduzieren. Die sogenannte „Smartphone-Sucht“ ließ sich dadurch messbar senken.

**Warum ist das wichtig?**

Viele Menschen haben das Gefühl, zu viel am Handy zu hängen – aber die wenigsten wissen, wie sie das ändern können. SanePhone gibt konkrete Hilfe, die einfach in den Alltag integrierbar ist. Die wissenschaftlichen Ergebnisse zeigen, dass schon kleine Veränderungen helfen können, die psychische Gesundheit zu stärken und Stress zu reduzieren.

**Was passiert mit den Ergebnissen?**

Die wissenschaftlichen Erkenntnisse fließen in Fachpublikationen und werden auf Konferenzen vorgestellt. Die App selbst wird vom Projektpartner Murmuras weiterentwickelt und soll künftig breiter verfügbar gemacht werden – etwa für die psychotherapeutische Praxis oder als Teil betrieblicher Gesundheitsförderung. SanePhone konnte zeigen: Digitale Selbstregulation lässt sich mit der richtigen Technologie effektiv fördern. Die App ist ein vielversprechender Schritt in Richtung gesünderen Umgangs mit digitalen Medien – individuell, intelligent und wissenschaftlich fundiert.