

**VDI/VDE Innovation + Technik GmbH**  
**Projekträger für das Bundesministerium für Bildung und Forschung**  
**Interaktive Technologien für Gesundheit und Lebensqualität**  
Herrn Alexander Reiss  
Steinplatz 1  
10623 Berlin

# Schlussbericht PRODEMIIS

<b>Teilvorhaben</b>	Projektpartner DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern für die präklinische Studie  PRDOEMIS ist ein Verbundprojekt im Rahmen der Förderung KMU-innovativ.  <b>Pr</b> ävention degenerativer <b>D</b> emenz durch <b>m</b> entale, <b>i</b> nteraktive, <b>i</b> ndividualisierte <b>S</b> timulation  Zielsetzung des Konsortialprojektes PRODEMIIS ist es die negativen Auswirkungen degenerativer Demenz durch gezielte kognitive Stimulation zu reduzieren.
<b>Förderkennzeichen FKZ</b>	16SV7935
<b>PT-Bearbeitung</b>	Alexander Reiss
<b>Laufzeit des Vorhabens</b>	April 2018 – März 2021 (kostenneutral verlängert bis Dezember 2021)
<b>Berichtszeitraum</b>	April 2018 – Dezember 2021
<b>Zuwendungsempfänger</b>	Deutsches Rotes Kreuz Landesverband Rheinland-Pfalz e. V. Informations- und Technologie-Center Bauerngasse 7 55116 Mainz
<b>Ansprechpartner Projekt Management im DRK</b>	Hans-Peter Adolph Deutsches Rotes Kreuz Landesverband Rheinland-Pfalz e. V. Informations- und Technologie-Center Bauerngasse 7 55116 Mainz
<b>Ansprechpartner Health Management im DRK</b>	Gabriele Huber DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern An der Feuerwache 7+9+11 sowie Wilhelm-Kittelberger-Straße 115 67663 Kaiserslautern

## 1. Kurzdarstellung

### Aufgabenstellung

In Verbindung mit einer immer älter werdenden Gesellschaft wächst die Bedeutung altersbedingter Erkrankungen, darunter beispielsweise leichte kognitive Beeinträchtigungen (LKB) bis hin zu demenziellen Erkrankungen stetig an und verursacht neben der damit einhergehenden, gesellschaftlichen und familiären Belastung vor allem einen enormen Verlust von Lebensqualität bei den betroffenen Menschen. Die Alzheimer Krankheit stellt unter allen neurodegenerativen Erkrankungen mit Abstand die häufigste Ursache dar, die zunächst zu isolierten kognitiven Beeinträchtigungen und im weiteren Verlauf zu einer Demenz führt.

Zielsetzung der Konsortialprojektes Prodemiis ist es, negative Auswirkungen degenerativer Demenz durch gezielte kognitive Stimulation zu reduzieren. Im präventiven Anwendungsfall bedeutet dies eine Verlangsamung des degenerativen Prozesses. In der Partizipation, bei bereits fortgeschrittener dementieller Erkrankung, liegt der Schwerpunkt auf der möglichst weitgehenden Substitution eingesetzter Psychopharmaka.

### Vitaldaten, Mentaldaten, Diagnose:

Vitaldaten sind als die biologischen Kenngrößen unseres Körpers fester Bestandteil einer medizinischen Diagnose. Analog dazu können Mentaldaten zur Erfassung unserer aktuellen, kognitiven Leistungsfähigkeit verstanden werden. Dabei stehen beide „Systeme“ in einer permanenten Wechselwirkung zueinander. Biologische Merkmale haben einen direkten Einfluss auf den mentalen Zustand und der mentale Zustand wirkt sich auf die körperliche Verfassung aus. Darüber hinaus hat die Einnahme von Medikamenten, etwa zur Behandlung einer Demenz oder sonstige Beschwerden wie Bluthochdruck, wie auch die Zufuhr von Flüssigkeit einen direkten Einfluss auf den Menschen, vordergründig als gewünschten Wirkungen des Medikaments, allerdings häufig verbinden mit unerwünschten Nebenwirkungen. Für eine exakte Einschätzung und Beurteilung der kognitiven Leistungsfähigkeit, speziell bei Demenzerkrankten, sollten daher neben den Vitaldaten möglichst auch die Mentaldaten detailliert erfasst und dokumentiert werden. Mit den herkömmlichen Methoden einer Untersuchung durch medizinisches und pflegerisches Personal können dabei nur Momentaufnahmen erfasst werden.

Aufgrund natürlicher Schwankungen im Tages- bzw. Wochenverlauf, welche sich im Grad der kognitiven Leistungsfähigkeit widerspiegeln, sind einzelne Momentaufnahmen für eine genaue Beurteilung der Betroffenen jedoch unzureichend. Eine langfristige, detaillierte und unbetreute Aufzeichnung von Vital- und Mentaldaten, würde eine ganzheitlichere Beurteilung und präzisere Einschätzung des Patientenzustands erlauben und damit den Behandlungserfolg steigern.

### Authentifikation und Nutzen

Unser DRK Alten- und Pflegeheim bietet die Möglichkeiten einer Beschäftigung vorzugsweise in Gruppen- und Gemeinschaftsräumen an. Durch verstärkte Gruppenaktivitäten soll einer Vereinsamung der Bewohner\*innen entgegengewirkt werden. Werden in Gemeinschaftsräumen Vital- und Mentaldaten erhoben, ist somit eine eindeutige Authentifizierung unerlässlich. Eine herkömmliche Authentifizierung, etwa über die Eingabe von Logindaten, ist für Personen mit fortgeschrittener Demenzerkrankung nicht mehr

möglich. Die Nutzbarkeit des Systems für diese Personengruppe ist eine besondere Anforderung im Projekt.

Eine sichere Authentifikation der Nutzer\*innen soll neben der sicheren Zuordenbarkeit von erhobenen Vital- und Mentaldaten insbesondere auch eine individualisierbare Interaktion erlauben. Durch die Interaktion mit dem System soll eine effektive Stimulation über positive Verstärker (Tokens) erreicht werden, die als Belohnung richtig gelöster Aufgaben bzw. bis zu Ende durchgeführter Training-Sessions durch das Programm bzw. Pflegekräfte vergeben werden. Erfahrungsgemäß werden die Patientengruppen mit LKB und leichtgradigen Demenzformen das Angebot der Computer-basierten kognitiven Aktivierung selbstständig nutzen, um eine Verbesserung der kognitiven Leistungsfähigkeit und somit den präventiven Aspekt zu erzielen. Im Gegensatz hierzu müssen Patient\*innen mit fortgeschrittenen Demenzstadien zunächst mit Hilfe einer gezielten Stimulation an das System herangeführt werden. Dies wird unter anderem durch ein Ansprechen von positiv besetzten persönlichen Erinnerungen und Erlebnissen erreicht. Hierzu sollen die von Angehörigen zur Verfügung gestellten Medien, wie beispielsweise Bilder, Videos oder Musikstücke, dazu verwendet werden, eine direkte Interaktion anzuregen. Das Bild eines Haustiers beispielsweise kann sich langsam aus dem Sichtbereich bewegen und somit die untrainierte Reaktion des Festhaltens mit dem Finger provozieren. Hierbei handelt es sich um eine intuitive, nicht erlernte Mensch-Maschine-Interaktion. Welche weiteren Verfahren zur Stimulation einer untrainierten Interaktion noch möglich sind und wie effektiv diese sind, ist Teil der zu erforschenden Fragestellung.

Die Prävention aller beschriebenen Erkenntnisse über den Zustand der Anwender\*innen, sowie den Erfolgen des kognitiven Trainings sollen dem Ziel einer Aktivierung und Erhöhung der zerebralen Reservekapazität dienen und somit das Übertreten von einem prä-Demenz Stadium (LKB amnestischer Typ zu einer leichtgradigen AD) bzw. das Fortschreiten einer leichtgradigen AD zu fortgeschrittenen AD-Stadien deutlich verzögern bzw. sogar zu verhindern. Grundsätzlich liegt bereits heute eine moderate Evidenz vor, dass sich das kognitive Training in Frühstadien der Erkrankung (jenseits eines reinen Gedächtnistrainings) positiv und damit protektiv auf die kognitive Leistungsfähigkeit auswirkt. Von einem auf diese Weise individualisierten System erwarten wir eine höhere Akzeptanz der Nutzenden, eine höhere Interaktionsanzahl, eine höhere Datendichte und letztlich ein verbessertes Training, das zur Prävention des fortschreitenden Krankheitsverlaufs beiträgt.

## **Forschungsgegenstand**

Gefordert wird ein System, das eine Stimulation der Anwender bietet und sich gleichzeitig aufgrund erfasster Daten an die Anwender\*innen anpasst und somit eine aktive Interaktion zwischen Menschen und System anregt, um durch die mentale Aktivität dem degenerativen Krankheitsverlauf entgegenzuwirken (Prävention) oder einen Beitrag zur Pflege (Partizipation) zu leisten.

Das System, muss dabei eine sichere Zuordnung der Vital- und Mentaldaten zum Anwender durch eine ambiente Authentifizierung ermöglichen.

Erreicht werden soll dies durch die Nutzung der Demonstratoren-Entwicklung der Firma Silvercreations Software AG in einer Patienten-individualisierten Stimulation über gezielte kognitive Trainingsanreize. Hierzu nutzen wir das System und das Verfahren, das entwickelt wurde, welches

- (1) ein individuell auf die Anwender\*innen angepasstes kognitives Training bzw. Interaktionsprinzip ermöglicht,
- (2) die Erfassung von Vitaldaten und Mentaldaten während der Nutzung des Systems unterstützt, um
- (3) eine Einschätzung der kognitiven Fähigkeiten zu erlangen, welche wieder zur Adaption der Interaktion verwendet werden soll.

Erforderlich sind hierzu

- a. Die eindeutige Identifikation jedes Anwenders zur Individualisierung der Trainingsanreize und Erhebung der erzielten Trainingsergebnisse (Erfolgsmonitoring)
- b. Eine Trainingsmethodik die bei Anwendern hohe Fortführungsanreize setzt um die mittel- bzw langfristige Durchführung der Trainingsmaßnahme zu gewährleisten um verwertbare, vollständige Datensätze zu erhalten. Die Methodik soll zudem etablierte Standards in der Forschung zu kognitiver Leistungsfähigkeit und kognitivem Training berücksichtigen.
- c. Eine flexible, portable und effizient handhabbare Mensch-Maschine Schnittstelle für betreuendes Personal der klinischen Einrichtungen. Potenziell ergebnisbeeinflussende Rahmenparameter einzelner Trainingseinheiten wie beispielsweise die im Vorfeld aufgenommene Flüssigkeitsmenge oder Medikation sollen zur Kalibrierung späterer Studienergebnisse erfasst und der Trainingseinheit zugeordnet werden können.
- d. Die Erhebung relevanter Vitaldaten wie Herzschlag und Atmung, die Einschätzungen zu Veränderungen im Laufe einer Trainingseinheit bzw. über den Gesamtverlauf der Trainingsmaßnahme ermöglichen. Korrelationen zwischen signifikanten Trainingsergebnissen und Vitaldaten sollen hinsichtlich möglicher Kausalität untersucht werden können

Die eindeutige Identifikation der Anwender\*innen soll automatisch und ambient erfolgen. Bei fortschreitender dementieller Beeinträchtigung sind Authentifizierungsverfahren zum Start einer Trainingseinheit wie Namens- und Passworteingabe praktisch nicht nutzbar. Die Demonstratoren zur Durchführung des Trainings sollen stattdessen die biometrischen Merkmale des Fingerabdrucks eines Anwenders zur Identifikation nutzen. Ein zu entwickelndes autark arbeitendes Kamerasystem überwacht dazu die Bedienschritte der Anwender\*innen auf einer Touch-Oberfläche. Die Kameraaufnahme erfolgt dabei rückseitig durch die Touch-Oberfläche. Somit ist es möglich den Identifikationsprozess in die reguläre Handhabung des Systems und das Training zu integrieren. Ein gesonderter Authentifikationsprozess, der eine Hemmschwelle zur Nutzung darstellen kann, ist nicht erforderlich. Um eine sichere Erkennung auch bei nur kurzzeitiger Berührung der Touch-Oberfläche zu gewährleisten ist eine schnelle Verarbeitung der Bilddaten erforderlich, um daraus verzögerungsfrei die eindeutigen Merkmale des Fingerabdrucks zu extrahieren.

Zudem muss sichergestellt sein, dass alle Auflagen hinsichtlich des Schutzes persönlicher oder personenbezogener Daten der Anwender\*innen eingehalten sind.

### **Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde**

Die Planung und Beantragung des Verbundprojektes erfolgte gemeinsam mit der Hochschule Trier und der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie am Universitätsklinikum des Saarlandes, Homburg.

Alle Projektpartner verfügen über Fachkompetenzen in ihren jeweiligen Aufgabenbereichen, zum Teil konnten Vorarbeiten aus der bisherigen Tätigkeit in das Projekt miteingebracht werden. Die Koordination der einzelnen Teilaufgabenbereiche des Projektes oblag dabei der Silvercreations Software AG.

## **Planung und Ablauf des Vorhabens**

Durch den erheblichen Einfluss der Corona-Pandemie auf den Projektverlauf ab dem März 2020 war eine flexible Reaktion auf die Ereignisse und Adaption der Maßnahmen zur Erreichung der Ziele der Förderprogramms erforderlich. Die Durchführung der Partizipationsstudie an der Pflegeeinrichtung des DRK war von den erforderlichen Maßnahmen zum Infektionsschutz erheblich betroffen. Auch zwischenzeitlich erarbeitete Alternativpläne zur Studiendurchführung stellten noch ein erhebliches Risiko für die Bewohner dar. Es fand dabei fortlaufend ein enger Austausch mit allen Verantwortlichen statt.

Hingegen konnte die Präventionsstudie am UKS Homburg mit einem technisch grundlegend veränderten und an die Pandemiesituation angepassten Design erfolgreich umgesetzt werden. Bei der Realisierung der Studie hat Silvercreations in diesem angepassten Konzept eine aktive Rolle übernommen. Eine hohe Aussagekraft der Studienergebnisse korreliert mit einer möglichst große Probandenzahl. Die Studie wird daher aktuell, auch nach Ende des Förderzeitraums, fortgeführt und technisch weiterhin durch Silvercreations betreut.

Neben den genannten administrativen und koordinierenden Aufgaben war Silvercreations mit dem Entwurf und der Entwicklung der Elektronik zur Authentifikation, der Entwicklung und dem Aufbau der Demonstratoren (Software und Hardware) sowie der Schaffung der Infrastruktur zur Erhebung aller Studiendaten, dem Entwurf und der Entwicklung von Benutzerschnittstellen für das betreuende Personal und der Umsetzung aller erforderlichen Maßnahmen zur Einhaltung der Datenschutzanforderungen betraut.

Trotz des erheblichen Einflusses der Corona-Pandemie konnten ein Kernziel des Projektes erreicht werden. Die im Teilvorhaben der Silvercreations Software AG umgesetzten technischen Adaptionen an neue, durch die Pandemie veränderte Rahmenbedingungen, können sich für die wirtschaftliche Verwertung unter Umständen sogar positiv auswirken.

## **Zusammenarbeit mit Konsortialpartnern**

Nur durch eine sehr engmaschige Kommunikation zwischen allen Beteiligten konnte gewährleistet werden, dass durch die zahlreichen pandemiebedingt erforderlichen Adaptionen die Durchführung der Präventionsstudie am UKS ermöglicht wurde. Leider war pandemiebedingt die Einbindung des DRK bei dieser Studie nicht möglich.

Für Silvercreations in der Rolle des Konsortialführers war die Pandemiesituation zwar herausfordernd - die Zusammenarbeit innerhalb des Konsortiums stellte sich jedoch vorbildlich dar, was letztlich eine erfolgreiche Umsetzung avisierter Ziele ermöglichte.

Für die in der Projektskizze beschriebene Zielsetzung ist ein Konsortium mit verschiedenen fachlichen Qualifikationen und Rollen erforderlich.

## **KMU und Verbundkoordinator:**

### **Silvercreations Software AG**

Campusallee 9928  
55768 Hoppstädten-Weiersbach  
Ansprechpartner: Eric Rietzke  
Email: [e.rietzke@silvercreations.de](mailto:e.rietzke@silvercreations.de)  
Telefon: 06782 172738

## **Forschungspartner Elektrotechnik:**

### **Hochschule Trier**

In-Institut "Labor für Radar-Technologie und optische Systeme"  
Schneidershof  
54208 Trier  
Ansprechpartner: Prof. Dr. Andreas Diewald  
Email: [A.Diewald@etech.hochschule-trier.de](mailto:A.Diewald@etech.hochschule-trier.de)  
Telefon: 0651 8103-217

## **Forschungspartner Medizin:**

### **Universitätsklinikum des Saarlandes**

Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie  
Kirrberger Straße 100  
66424 Homburg/Saar  
Ansprechpartner: Prof. Dr. Matthias Riemenschneider  
Email: [matthias.riemenschneider@uks.eu](mailto:matthias.riemenschneider@uks.eu)  
Telefon: 06841 1624201

## **Praxispartner:**

### **Deutsches Rotes Kreuz**

DRK Landesverband Rheinland-Pfalz e. V.  
ITC Informations- und Technologie-Center  
Bauerngasse 7  
55116 Mainz  
Ansprechpartner Projekt Management im DRK: Hans-Peter Adolph  
Email: [hp.adolph@itc.drk.de](mailto:hp.adolph@itc.drk.de)  
Telefon: 06131 2828-2020

### **DRK Seniorenzentrum Kaiserslautern**

An der Feuerwache 7+9+11,  
67663 Kaiserslautern Wilhelm-Kittelberger-Straße 115,  
Ansprechpartner Health Management im DRK: Gabriele Huber  
Email: [HuberG@lv-rlp.drk.de](mailto:HuberG@lv-rlp.drk.de)  
Telefon: 0631 30391001

## 2. Eingehende Darstellung

Als einer der größten Betreiber von Alten- und Pflegeheimen in Deutschland streben wir nach einer bestmöglichen Versorgung unserer betreuten Bewohner\*innen in einem ökonomisch tragfähigen Rahmen. Eine besondere Herausforderung stellt dabei die wachsende Zahl an Demenzerkrankten dar, welche in besonderem Maße pflege- und betreuungsintensiv sind und deren Krankheitsbild und Krankheitsverlauf kaum vorhersehbar und nur eingeschränkt dokumentierbar ist.

Im Rahmen dieses Forschungsprojektes verfolgen wir das Ziel, den Alltag der von uns betreuten Bewohner\*innen mithilfe von technologischen Hilfsmitteln zu verbessern. Zusätzlich soll eine gesamtheitliche medizinische Betreuung durch die Anwendung einer erweiterten elektronischen Krankenakte verbessert werden. Gleichzeitiges Ziel ist es, das Pflegepersonal bei den täglichen Herausforderungen zu unterstützen und zu entlasten.

Konkret sehen wir uns innerhalb des DRK dabei mit vier zentralen Anforderungen konfrontiert:

- Der Dokumentation des Tagesablaufs unserer Heimbewohner.
- Der Dokumentation des medizinischen Verlaufs sowohl in der Tagesperspektive als auch in der langfristigen Perspektive des Krankheitsverlaufs.
- Der adäquaten Beschäftigung und Interaktion unserer Heimbewohner\*innen zur Steigerung der allgemeinen Lebensqualität.
- Der Unterstützung und Entlastung unseres Pflegepersonals im alltäglichen Umgang mit den Heimbewohner\*innen.

Mit Blick auf eine Gesellschaft inmitten eines demografischen Wandels und der damit einhergehenden generellen Herausforderung im Alten- und Pflegebereich sehen wir großes Potenzial, unsere Arbeit und das Leben unsere Heimbewohner\*innen durch technologische Innovation zu unterstützen und zu verbessern.

Die genannten Anforderungen führen uns zu konkreten Fragen, zu denen wir mit dem Forschungsprojekt Prodemii eine Antwort suchen.

- Dokumentation (pflegerisch):
  - Welche Aktivitäten und sonstigen Faktoren wie Medikamente und Flüssigkeitszufuhr beeinflussen den persönlichen Tagesverlauf einer Person?
  - Wie kann ein jeweiliger Kenntnisstand zu einer Person zwischen dem Personal und zwischen den Dienstzeiten dokumentiert und ausgetauscht werden?
- Dokumentation (medizinisch):
  - Eine erweiterte Perspektive der Dokumentation durch medizinische Kenngrößen anhand derer sich ein individueller Tagesverlauf ableiten lässt. Daraus ließe sich unter Umständen die Wirksamkeit der Medikation beurteilen Dies ist von besonderem Interesse bei Demenzerkrankten, da die jeweilige Person i. d. R. nicht selbstständig zu einer solchen Beobachtung und dem Erkennen von Nebenwirkungen in der Lage ist.
  - In welchem aktuellen Stadium des Krankheitsverlaufes befindet sich eine Person?

- Wie war der Krankheitsverlauf in den letzten Monaten und welchen Einfluss hatte dies ggf. auf den Pflegegrad?
- Partizipation
  - Das Krankheitsbild der Demenz beinhaltet zu einem wesentlichen Anteil die geistige Isolation und Vereinsamung was häufig zu depressiven oder aggressiven Verhaltensmustern führt. Wie kann ein Demenzerkrankter unter Berücksichtigung der jeweiligen geistigen Fähigkeiten adäquat beschäftigt werden?

Zu diesen Fragen möchten wir durch unsere Mitwirkung im Forschungsprojekt Antworten für uns und für unsere Forschungspartner finden. Im Besonderen reizt dabei die Perspektive eine technische Lösung zu erarbeiten, welche unser Team bei der täglichen Arbeit mit Demenzerkrankten unterstützt. Gleichzeitig verspricht der Ansatz in ProdeMiis eine Prävention bei frühen Demenzstadien zu unterstützen und bei fortgeschrittener Demenz durch eine Partizipation die Lebensqualität der jeweiligen Person zu verbessern.

Mit dem Forschungsprojekt ProdeMiis sollen, abhängig von dem jeweiligen Grad der kognitiven Defizite, zwei unterschiedliche Ziele adressiert werden.

In frühen Stadien sollen kognitive Defizite bei Patienten mit LKB (amnestischer Typ) und leichtgradiger Alzheimer Demenz mittels Computer-basiertem kognitiven Training begegnet werden, um damit eine Verbesserung der zerebralen Reservekapazität zu erreichen und somit einem Voranschreiten des Abbaus entgegenzuwirken (Prävention).

## **Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich-technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse**

Als Projektpartner vertritt das Deutsche Rote Kreuz Landesverband Rheinland-Pfalz e. V. (nachfolgend DRK-LV RLP genannt) in ProdeMiis das DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern (nachfolgend DRK SZ-KL genannt).

Für die präklinische Studie im DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern auf Basis der evidenzbasierten Medizin und klinischen Forschung arbeiten wir mit unseren Heimbewohner\*innen im DRK SZ-KL zusammen. Für die kontrollierten Studien im DRK SZ-KL stellen wir zwei Patientengruppen zusammen, die wir miteinander vergleichen werden.

Die sogenannte „Verumgruppe“ erhält die Behandlung, die getestet werden soll und die „Kontrollgruppe“ erhält eine Placebo Behandlung. Beide Gruppen werden dann nachverfolgt und verglichen, um festzustellen, ob die Behandlung der „Verumgruppe“ besser war als die der Kontrollgruppe.

Die Erhebung der Hausbewohner\*innen (Patient\*innen) erfolgt mit der wissenschaftlichen Begleitung des Universitätsklinikums des Saarlandes, Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie.

Der Ansprechpartner Prof. Dr. Matthias Riemenschneider wird uns bei der Zusammenstellung der Probanden unterstützen und begleiten.

Die Corona-Pandemie hat im Forschungsprojekt ProdeMiis im Projektjahr 2020 erhebliche organisatorische und technische Auswirkungen auf die Ausgestaltung unserer Arbeitspakete Einfluss genommen. Wir haben Beeinträchtigungen der Forschungstätigkeit

hinnehmen müssen. Bei den meisten Arbeitspaketen konnten nicht mehr auf die erzielten Ergebnisse des Projektjahr 2019 aufbauen. Die lange Schließzeit in unserem Seniorenzentrum Kaiserslautern hat die praktische Abarbeitung des Projektplans 2020 für die nächsten Arbeitspakete verhindert. Um nicht untätig zu sein, hatten wir im Zeitraffer mit den gegebenen Möglichkeiten weitergearbeitet, mit dem Ziel nach der Corona-Pandemie bei der Lieferung der autark arbeitenden Sensoreinheit alle Voraussetzung zu schaffen, um den Alltag bei unseren an Demenz erkrankten Patient\*innen mithilfe von technischen Hilfsmitteln zu verbessern. Durch den Einsatz der autark arbeitenden Sensoreinheit kann dann eine Authentifizierung der beiden Senioren Gruppen identifiziert werden. Die Erfahrungen und Lehren, die wir aus der Corona-Pandemie gezogen haben, zeigten uns, dass wir sehr kurzfristig die neuen Personengruppen auswählen und bestimmen sollten, wegen der gesundheitlichen Risiken, aufgrund des fortgeschrittenen Alters unser Heimbewohner\*innen.

Die Ergebnisse aus dem Arbeitspaket-Gruppe B waren die theoretische Vorbereitung für die personalisierten Trainingsdaten mit anschließender gemeinsamer Interaktionsauswertung und die Definition für die Individualisierung des Interaktionsverfahrens der vorliegenden Vitaldaten. Hier wurden aufwändige Vorarbeiten durchgeführt, die immer wieder aufgrund der Corona Pandemie abgebrochen werden mussten. Mehrfach haben wir die Umsetzung eines präventiven Trainingskonzeptes aufbauend auf den Arbeitspaketen B23/B24/B25 in Abstimmung mit unseren Konsortialpartnern überarbeitet und neu konzipiert. Letztendlich mussten die weiterführenden Tests in Zusammenarbeit mit der Firma Silvercreations Software AG für die zu liefernden ersten Demo-Gerätes ausgesetzt werden.

Das Pflegepersonal in B34 musste erneut eingewiesen werden und auch hier mussten die Arbeiten ausgesetzt werden.

Die Arbeitspakete D4/E3+4+5 wurden konzipiert und theoretisch ohne Praxisteilnehmer in der Zusammenarbeit mit der Firma Silvercreations Software AG projektiert.

## **Vergleich des Stands des Vorhabens mit der ursprünglichen (bzw. mit Zustimmung des Zuwendungsgebers geänderten) Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung**

Das Projektverlauf hat sich für uns um etwa acht Monate hinsichtlich des Arbeitsumfanges und des Zeitverlaufs verzögert. Der Kostenrahmen ist dabei im Plan.

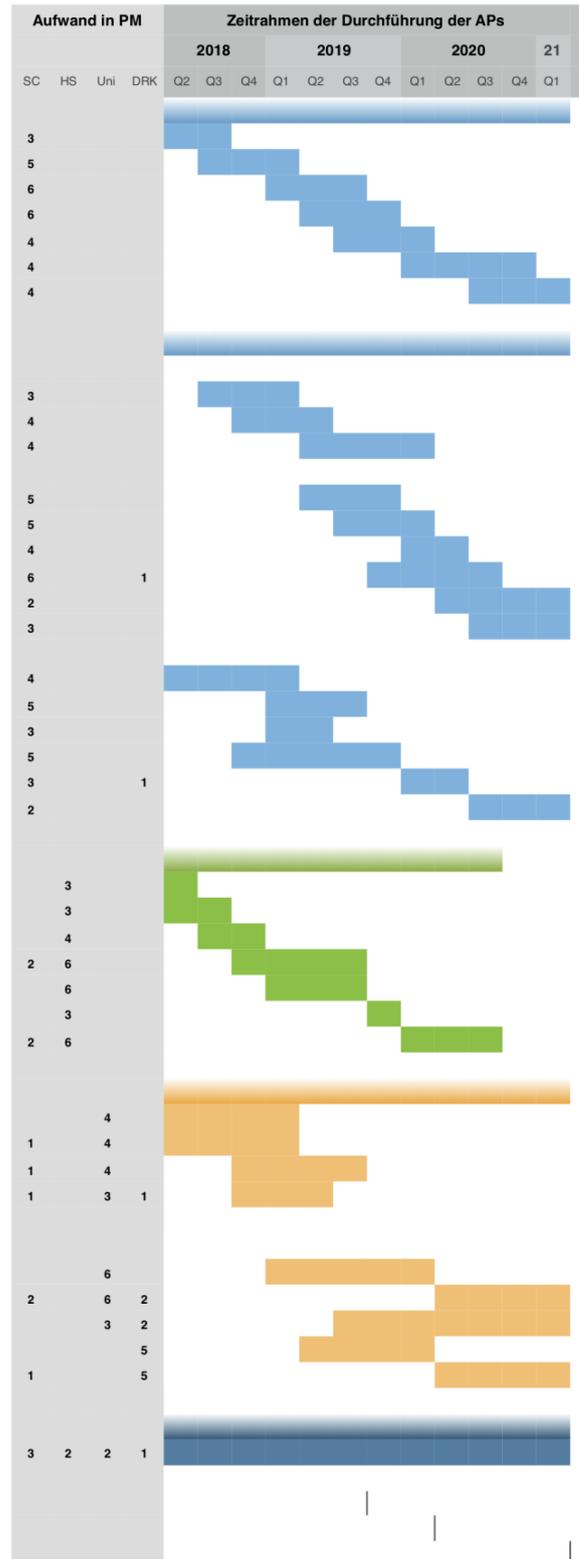
Anders als in den Jahren 2018 und 2019, ergaben sich im Jahr 2020 durch die Auswirkungen der Corona-Pandemie massive Abweichungen zur ursprünglichen Planung unseres Verbundprojekt Prodemiis.

Die im Bereich der reinen Vorarbeiten verantworteten Arbeitspakete konnten wegen des Pandemiegeschehens ohne Patienten theoretisch umgesetzt werden. Eine notwendige und erforderliche Erprobung unter realen Bedingungen waren uns durch die Zutrittsbeschränkungen beim UKS und dem DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern nur eingeschränkt bzw. gar nicht möglich.

Ein an die Pandemiesituation angepasstes Konzept zur Durchführung der Interventionsstudien wurden im Projektjahr 2021 umgesetzt. Eine kostenneutrale Verlängerung der Projektlaufzeit wurde beantragt und genehmigt.

Im Grundsatz gliedert sich das Projekt in drei Bausteine: Die Entwicklung einer speziellen Elektronik zur ambienten Authentifizierung des Anwenders (Silvercreations AG), die Entwicklung einer ambienten Vitaldatenerfassung (Hochschule Trier) und die Auswahl und Adaption geeigneter Methoden und Verfahren zur kognitiven Vermessung und zum mentalen Training des Anwenders (Uniklinik Homburg). Die Gliederung der Arbeitspakete, die zeitliche Abstimmung untereinander sowie die Zuordnung zu den einzelnen Partnern sind im nachfolgenden Gantt-Diagramm ersichtlich. Das DRK stellt seine Pflegeeinrichtung in Kaiserslautern mit seinen Mitarbeitern und Heimbewohner\*innen als Forschungsgruppe zur Verfügung. Hier unterscheiden wir zwischen dem „Betreuten Wohnen“, der „Stationären Pflege“ und dem „Demenzhaus“.

<b>A</b>	<b>Entwurf &amp; Entwicklung Elektronik</b>
A1	Recherche und Evaluation von geeigneten elektr. Komponenten
A2	Entwurf einer autark arbeitenden Basiselektronik mit Kamerasensor
A3	Umsetzung der Basiselektronik
A4	Transfer und Anpassung Betriebssystem für Onboard-Prozessor (Linux)
A5	Grundfunktionen - Bilderfassung und Weiterleitung
A6	Umsetzung der Bildverarbeitungsalgorithmen auf ein FPGA basiertes Verfahren
A7	Partieller Transfer der serverseitigen Auswertung in eine echtzeitfähige DV
<b>B</b>	<b>Entwicklung und Aufbau der Demonstratoren</b>
	Demonstrator zur Prävention (leichtgradige Demenz)
B10	Umsetzung des präventiven Trainingskonzept
B11	Aufbau Demogeräte + Anbindung an das Gesamtsystem
B12	Ergänzung des Trainings um Vitaldaten + Individualisierung des Trainings
	Demonstrator zur Partizipation (mittlere bis schwere Demenz)
B20	Umsetzung des partizipativen Interaktionskonzeptes
B21	Integration der einzelnen Module zu einem Testsystem
B22	Aufbau mehrerer Testsysteme
B23	Vorbereitung personalisierter Trainingsdaten
B24	Interaktionauswertung, Protokollierung und Betreuung in der Testphase
B25	Individualisierung des Interaktionsverfahrens aufgrund ermittelter Vitaldaten
	Allgemeine APs
B30	Verfahren zur Authentifizierung im Infrarotbereich
B31	Datentransfer und serverseitige Datenauswertung und Analyse
B32	Aufbau neues Gehäuse für neue Komponenten
B33	Datenbanken, Dienste, Persistenz
B34	Dienste für das Pflegepersonal
B35	Sicherheitskonzept evaluieren und ggf anpassen
<b>C</b>	<b>Entwicklung des Moduls zur Vitaldatenerfassung</b>
C1	Evaluation und Spezifikation Radarmesskonzept
C2	Entwicklung des Antennen zur Überwachung des rel. Beobachtungsbereiches
C3	Entwicklung des HF-Moduls zur radargestützten Erfassung von Vitaldaten
C4	Entwicklung der Basisbandelektronik zur Signalverarbeitung
C5	Entwicklung der Signalverarbeitung zur Vitaldatenerfassung + Anbindung
C6	Personendetektion beim Betreten und Verlassen des Nutzungsbereichs
C7	Anpassung und Optimierung der Vitaldatenerfassung (Atmung, Puls)
<b>D</b>	<b>Verfahren zur Stimulation und Interaktion</b>
D1	Recherche zum akt. Stand der Wissenschaft
D2	Entwurf und Design des präventiven Trainingsverfahren
D3	Entwurf und Design des partizipativen Verfahrens
D4	Vorabevaluation der Demonstratoren (B11)
<b>E</b>	<b>Evaluation</b>
E1	Interventionsstudie Prävention
E2	Interventionsstudie Partizipation
E3	Evaluation Interaktionsprotokolle in Korrelation mit Vitaldaten & Medikation
E4	Betreuung der Anwender in der Präventionsstudie
E5	Betreuung der Anwender in der Partizipationsstudie
<b>F</b>	<b>Projektmanagement</b>
F1	Projektkoordination, Verwaltung
M1	<b>Komponentenevaluation:</b> Beurteilung der einzelnen Komponenten
M2	<b>Systemevaluation:</b> Prüfen der zu einem Gesamtsystem integrierten Komponenten
M3	<b>Lösungsevaluation:</b> Beurteilung der generellen Wirksamkeit der Trainingsverf.



## Standpunkt des DRK zum Antrag auf Verlängerung 2021

### Thema und Zielsetzung der Teilvorhabensbeschreibung

Mit dem Forschungsprojekt Prodeemiis sollen zwei unterschiedliche Ziele adressiert werden, die Vorbereitung und Betreuung der Interventionsstudie im Demenzhaus des DRK-Seniorenzentrums Kaiserslautern.

Mit Auftreten der Pandemie wurden in Kaiserslautern einschränkende Maßnahmen ergriffen. Versammlungen von mehr als zwei Personen im Freien waren außerhalb des familiären Umfelds oder von Mitgliedern eines Haushalts verboten. Im Seniorenzentrum wurden unabhängig von den gesetzlichen Auflagen rein vorsorglich strikte Schutzmaßnahmen für die Hausbewohner\*innen erlassen.

Mit einer Verlängerung der Projektlaufzeit bis Ende 2021 konnte auch die Partizipationsstudie erfolgreich begleitet werden. Die Senioren zeigten sehr daran interessiert, weiterhin mit dem Projektteam zusammenzuarbeiten.

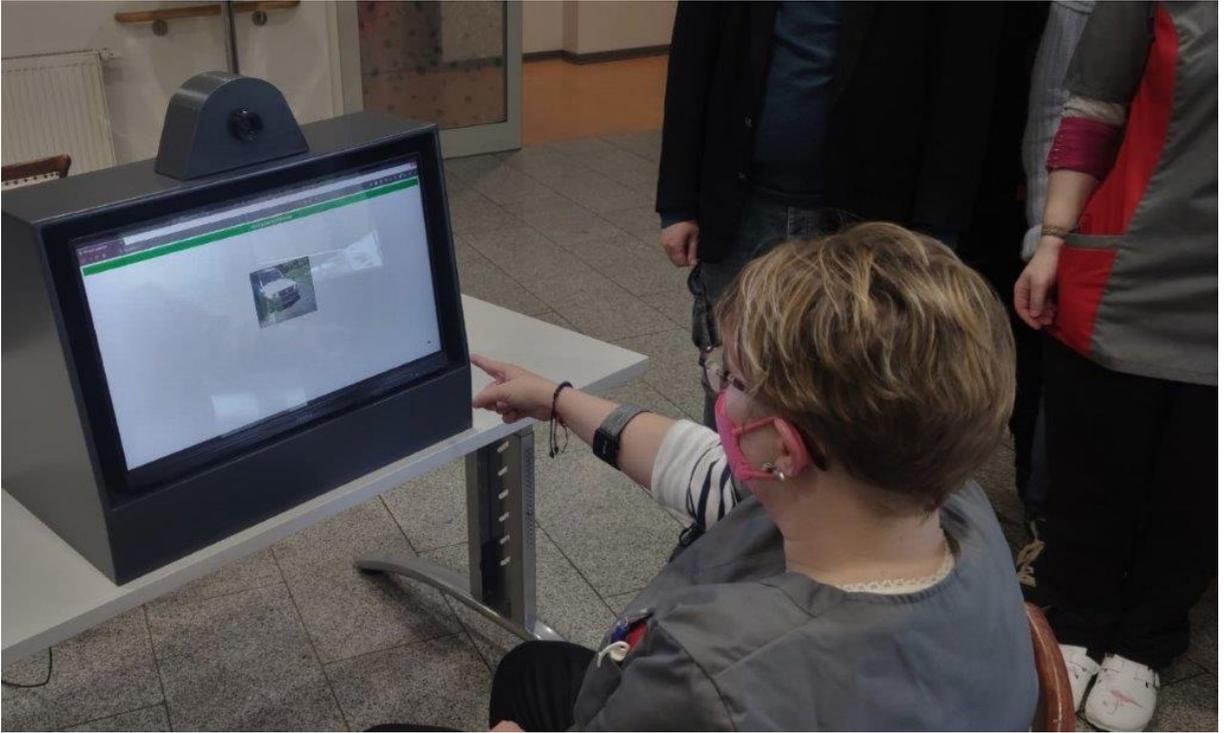
### Jahresüberblick 2021

- Januar bis Februar 2021  
Lockdown Maßnahmen in den Einrichtungen des DRK
- März 2021  
Mustererprobung Demonstrator im DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern, nur durch technisches Personal ohne Kontakt zu Bewohner\*innen und Pflegekräften  
Erprobung der alternativen Identifikation des trainierenden Probanden (biometrische Gesichtserkennung) in der geplanten realen Einsatzumgebung  
Erörterung der alternativen Vitaldatenerfassung, wie sie im Rahmen der Interventionsstudie Prävention eingesetzt werden soll. Die dort vorgesehenen Wearables sind bezahlbar und wären daher problemlos für jeden Teilnehmer individuell beschafft werden. Damit wäre auch im Bereich des DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern eine Dezentralisierung der Studie und damit eine potenzielle Vermeidung von Kontaktinfektion umsetzbar. Die Vitaldatenerfassung erfolgt hier bedingt ambient, z. B. wären Armbänder (alternativ Oberarm, Finger) vom Probanden zu tragen. Abwägen der Vor-/Nachteile, Diskussion.
- Juni 2021  
Mustererprobung Demonstrator im DRK-Seniorenzentrum mit Pflegekräften, aber ohne Bewohner\*innen  
Erprobung der Personenerkennung, Vitaldaten und simulierte Trainingsdurchführung. Diskussion über dezentrales Trainingskonzept (vgl. Präventionsstudie am UKS)  
Fragen zur Durchführbarkeit bei der avisierten Trainingsgruppe (Bewohner DRK-Seniorenzentrum). Abgleich mit den aktuellen Infektionsschutz-Regeln der Einrichtung.  
Beschluss: Ausarbeitung eines Umsetzungskonzeptes zum Training unter Einhaltung der aktuellen und im Q4-2021 zu erwartenden Infektionsschutz-Maßnahmen durch Mitarbeiter des DRK. Hierbei Gegenüberstellung eines zentralen Trainingsortes mit dem ursprünglich vorgesehenen Demonstrator und einem dezentralen Trainings-Konzept (individuelles Training im privaten Bereich der Bewohner mit Nutzung von Wearables zur Vitaldatenerfassung)

- August 2021  
Konzeptbesprechung, Diskussion der Durchführbarkeitsoptionen unter den aktuell geltenden Infektionsschutz-Maßnahmen des DRK. Zugangsmöglichkeiten zum Pflegebereich für externe Forschungspartner, Ethikfragen, Nutzen/Risikoabwägung. Beschluss: Durchführung der Studie nur möglich, wenn dazu keine externen Personen im Pflegebereich erforderlich sind. Technische Machbarkeit soll von der Firma Silvercreations Software AG kurzfristig eruiert werden.
- September 2021  
Konzeptbesprechung, Vorstellung eines Konzeptes zur Durchführung der Studie unter den gegebenen Beschränkungen. Dazu Anpassung der Trainingssoftware zur dezentralen Nutzung im privaten Wohnbereich der Bewohner. Zeitliche Kopplung der Vitaldaten kann analog dem Vorgehen im Rahmen der Präventionsstudie erfolgen. Diskussion zum Zeitpunkt des möglichen Studienbeginns unter Berücksichtigung der erforderlichen Vorlaufzeiten für die erforderlichen technischen Anpassungen.
- Mitte Oktober 2021  
Konzeptbesprechung, Beschluss: ohne signifikante Laufzeitverlängerung wird eine Durchführung der Studie nicht möglich sein. Derzeit kann jedoch keine konkrete Aussage zur Entwicklung des Pandemiegeschehens und der dadurch erforderlichen Schutzmaßnahmen für die Bewohner der Einrichtung getroffen werden. Zum jetzigen Zeitpunkt sollte das Vorhaben in der Einrichtung nicht fortgeführt werden, sondern gegebenenfalls zu einem späteren Zeitpunkt – dann ohne eine mögliche Gefährdung der Bewohner – wieder aufgegriffen werden.

Auf Basis dieser Lösung ist die Durchführung weitergehender Studien mit einem deutlich erweiterten Teilnehmerkreis denkbar und angestrebt

Auch wenn pandemiebedingt die partizipative Interventionsstudie in unserer Pflegeeinrichtung des DRK nicht durchgeführt werden konnte, besteht weiterhin das Interesse an der konzipierten Lösung. Die im Rahmen des Projektes entwickelte Software-Plattform zur personalisierten Stimulation von Patienten mit mittelgradig dementieller Erkrankung soll zukünftig, sofern es die Auflagen der Einrichtung dann erlauben, mit einer begrenzten Teilnehmergruppe praktisch erprobt werden.



*Abbildung 1 Darstellung einer Teststellung im Pflegeheim Kaiserslautern*

## Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN	2. Berichtsart Schlussbericht: <b>PRODEMIIS</b>
<b>3. Titel:</b>  PRDOEMIS ist ein Verbundprojekt im Rahmen der Förderung KMU-innovativ. <b>Prävention degenerativer Demenz durch mentale, interaktive, individualisierte Stimulation</b>	
<b>4. Autoren:</b>  Gabriele Huber Hans-Peter Adolph	5. Abschlussdatum des Vorhabens <b>PRODEMIIS</b>  6. Veröffentlichungsdatum 24.05.2023  7. Form der Publikation Aufsatz
<b>8. Durchführende Institutionen:</b> Deutsches Rotes Kreuz Landesverband Rheinland-Pfalz e. V. Informations- und Technologie-Center Bauerngasse 7 55116 Mainz DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern An der Feuerwache 7+9+11 sowie Wilhelm-Kittelberger-Straße 115 67663 Kaiserslautern	9. Ber. Nr. Durchführende Institution  10. Förderkennzeichen <b>FKZ: 16SV7935</b>  11. Seitenzahl: 14
<b>12. Fördernde Institution (Name, Adresse)</b>  Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	13. Literaturangaben  14. Tabellen: Gantt-Diagramm  15. Abbildungen Darstellung einer Teststellung im DRK Pflegeheim Kaiserslautern
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
<b>18. Kurzfassung</b> In Verbindung mit einer immer älter werdenden Gesellschaft wächst die Bedeutung altersbedingter Erkrankungen, darunter beispielsweise leichte kognitive Beeinträchtigungen (LKB) bis hin zu demenziellen Erkrankungen stetig an und verursacht neben der damit einhergehenden, gesellschaftlichen und familiären Belastung vor allem einen enormen Verlust von Lebensqualität bei den betroffenen Menschen. Die Alzheimer Krankheit stellt unter allen neurodegenerativen Erkrankungen mit Abstand die häufigste Ursache dar, die zunächst zu isolierten kognitiven Beeinträchtigungen und im weiteren Verlauf zu einer Demenz führt. Zielsetzung der Konsortialprojektes Prodemiiis ist es, negative Auswirkungen degenerativer Demenz durch gezielte kognitive Stimulation zu reduzieren. Im präventiven Anwendungsfall bedeutet dies eine Verlangsamung des degenerativen Prozesses. In der Partizipation, bei bereits fortgeschrittener dementieller Erkrankung, liegt der Schwerpunkt auf der möglichst weitgehenden Substitution eingesetzter Psychopharmaka.	
<b>19. Schlagwörter:</b> Vitaldaten, Mentaldaten, Diagnose	
20. Verlag	21. Preis

## Document Control Sheet

1. ISBN or ISSN	2. type of document: <b>PRODEMIIS</b>
<p>3. title:          PRDOEMIS is a joint project within the framework of the          KMU-innovativ funding program: <b>“Prävention degenerativer          Demenz durch mentale, interaktive, individualisierte          Stimulation”</b>          The aim of the PRODEMIIS consortium project is to reduce          the negative effects of degenerative dementia through          targeted cognitive stimulation.</p>	
4. authors Gabriele Huber Hans-Peter Adolph	<p>5. end of project <b>PRODEMIIS</b></p> <p>6. publication date 24.05.2023</p> <p>7. form of publication essay</p>
8. performing organizations Deutsches Rotes Kreuz Landesverband Rheinland-Pfalz e. V. Informations- und Technologie-Center Bauerngasse 7 55116 Mainz DRK-Seniorenzentrum Kaiserslautern An der Feuerwache 7+9+11 sowie Wilhelm-Kittelberger-Straße 115 67663 Kaiserslautern	<p>9. originator's report no.</p> <p>10. reference no. <b>FKZ: 16SV7935</b></p> <p>11. no. of pages: 14</p>
12. sponsoring agency (name, address)  Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	<p>13. no. of references</p> <p>14. no. of tables: A Gantt chart</p> <p>15. no. of figures Illustration of a test position in the Kaiserslautern DRK nursing home</p>
16. supplementary notes	
17. presented at (title, place, date)	
<p>18. abstract:          In connection with an increasingly ageing society, the importance of age-related diseases,          including, for example, mild cognitive impairment (MCI) and dementia, is constantly growing          and, in addition to the associated social and family burdens, causes an enormous loss of          quality of life for the people affected. Among all neurodegenerative diseases, Alzheimer's          disease is by far the most frequent cause, initially leading to isolated cognitive impairments          and later to dementia.          The objective of the Prodemiiis consortium project is to reduce the negative effects of          degenerative dementia through targeted cognitive stimulation. In the preventive application          case, this means slowing down the degenerative process. In participation, in the case of          already advanced dementia, the focus is on substituting psychotropic drugs used as far as          possible.</p>	
19. keywords: Vital data, mental data, diagnosis:	
20. publisher	21. price