

# **Evaluation und Implementierung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung von eHealth-Ansätzen**

## **Dissertation**

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor Public Health (Dr. PH)**

an der Universität Bremen

Fachbereich 11: Human- und Gesundheitswissenschaften

vorgelegt von

**Saskia Sabeth Müllmann**

Bremen, September 2019

Betreuerin der Dissertation: Prof. Dr. phil. Claudia Pischke

1. Gutachter: Prof. Dr. med. Hajo Zeeb

2. Gutachter: Prof. Dr. phil. Benjamin Schüz

Datum des Kolloquiums: 20. Dezember 2019

## Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis .....	i
Abbildungsverzeichnis .....	ii
Tabellenverzeichnis .....	ii
Zusammenfassung.....	iii
Abstract .....	iv
Vorbemerkung.....	v
1. Einführung .....	1
2. Hintergrund .....	3
2.1 Körperliche Aktivität und Gesundheit .....	3
2.2 Empfehlungen zur körperlichen Aktivität .....	4
2.3 Public Health Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils .....	4
2.4 Einsatzmöglichkeiten von eHealth zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils .....	7
2.5 Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils .....	9
3. Gegenstand der Arbeit und Forschungsfragen .....	11
4. Entwicklung und Implementierung von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen .....	13
4.1 Literaturübersicht zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	13
4.2 Theoretische Konzepte zur Veränderung von Gesundheitsverhalten .....	15
4.3 Entwicklung und Implementierung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	18
4.3.1 Entwicklung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen .....	18
4.3.2 Implementierung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen .....	21

5.	Evaluation von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen.....	24
5.1	Wirksamkeitsevaluation zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	24
5.2	Akzeptanz zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	24
6.	Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils .....	26
7.	Diskussion.....	29
7.1	Literaturübersicht zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	29
7.2	Evaluation zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen.....	33
7.3	Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils .....	37
7.4	Verhältnisbezogene Maßnahmen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen.....	41
7.5	Implikationen für zukünftige Forschung .....	44
8.	Fazit .....	51
9.	Literatur.....	53
	Erklärung .....	viii
	Anhang.....	ix
	Danksagung .....	xvi
	Publikationen der kumulativen Dissertation.....	xvii

## **Abkürzungsverzeichnis**

ACSM: American College of Sports Medicine

AEQUIPA: Körperliche Aktivität, Gerechtigkeit und Gesundheit: Primärprävention für gesundes Altern

ATP: AlltagsTrainingsProgramm

BMBF: Bundesministerium für Bildung und Forschung

DEDIPAC: Determinants of Diet and Physical Activity

DEGS: Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland

eHealth: Electronic Health

GEDA: Gesundheit in Deutschland Aktuell

HAPA: Health Action Process Approach

HEPA: Health-enhancing physical activity

ICT: Information and Communication Technologies

IG: Interventionsgruppe

IN FORM: Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung

KG: Kontrollgruppe

KI: Konfidenzintervall

MD: Mean Difference

MRC: Medical Research Council

RE-AIM: Reach, Effectiveness, Adoption, Implementation, Maintenance

RTC: Ready to change

PEN: Policy Evaluation Network

PRISMA: Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses

PROMOTE: Individualisierung von Interventionen zur körperlichen Aktivität zur Förderung eines gesunden Alterns

SMD: Standard Mean Difference

SMS: Short Message Service

WHO: Weltgesundheitsorganisation

## **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 1: Framework zur Entwicklung und Evaluation komplexer Public Health Interventionen .....	6
Abbildung 2: Triangulation der Einzelarbeiten.....	50
Abbildung 3: Bewegungstagebuch .....	ix
Abbildung 4: Ich.....	x
Abbildung 5: Meine Freunde.....	x
Abbildung 6: Schrittdiagramm .....	xi
Abbildung 7: Forum .....	xii
Abbildung 8: Materialien.....	xii

## **Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1: Beispielhafter Ablaufplan für wöchentliche Gruppentreffen.....	xiii
Tabelle 2: Theoriebasierung in PROMOTE .....	xiv

## Zusammenfassung

Trotz der bekannten positiven Auswirkungen regelmäßiger körperlicher Aktivität auf die physische, psychische und kognitive Gesundheit, erfüllen nur ca. ein Fünftel der in Deutschland lebenden Erwachsenen ab 65 Jahren die Bewegungsempfehlungen der Weltgesundheitsorganisation. Im Zuge der zunehmenden Digitalisierung eröffnen sich neue Möglichkeiten der Übermittlung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität. Interventionen, die über das Internet oder mobile Endgeräte übermittelt werden, werden als so genannte electronic Health (eHealth) Interventionen bezeichnet. Ziel dieser Dissertation war die Untersuchung verschiedener Aspekte der Evaluation und Implementierung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung von eHealth-Ansätzen.

Die Zielsetzung wurde mittels einer Kombination quantitativer und qualitativer Methoden in drei Einzelarbeiten erforscht: 1) In einer systematischen Übersichtsarbeit wurde untersucht, ob eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität verglichen mit nicht-eHealth Interventionen oder einer Kontrollgruppe, die keine Intervention erhält, bei älteren Erwachsenen ab 55 Jahren wirksam sind. 2) Im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie wurde die Wirksamkeit zwei zehnwöchiger web-basierter Bewegungsinterventionen für Erwachsene ab 65 Jahren im Vergleich zu einer Wartelisten-Kontrollgruppe hinsichtlich objektiv gemessener körperlicher Aktivität geprüft. 3) In qualitativen Fallstudien wurde erforscht, welche Faktoren förderlich für die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität sind.

In der Übersichtsarbeit zeigte sich, dass eHealth Interventionen körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen im Vergleich zu einer KG ohne Intervention kurzfristig fördern können. Verglichen zu eher traditionellen Interventionsmodalitäten (z.B. Printmaterialien) waren eHealth Interventionen nicht wirksamer, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Teilnehmende der zwei web-basierten Bewegungsinterventionen konnten moderate bis intensive körperliche Aktivität und sitzendes Verhalten im Vergleich zu einer KG ohne Intervention nach zehn Wochen nicht erhöhen bzw. reduzieren. In Bezug auf die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität wurden eine aktive Einbindung relevanter Schlüsselpersonen, eine standardisierte Schulung des Personals, eine Maßschneidung der Materialien an die Bedarfe der Zielgruppe, eine Einbettung in bestehende oder neu geschaffene organisatorische Strukturen sowie eine kontinuierliche Finanzierung als förderliche Faktoren identifiziert.

eHealth Interventionen haben das Potential körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Die Zielgruppe der älteren Erwachsenen erweist sich als sehr heterogen, weshalb zukünftige Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils möglichst individualisierbar (z.B. bezüglich des Einsatzes technischer Komponenten) gestaltet sein sollten. Zudem sollten bei der Entwicklung und Implementierung zukünftiger Bewegungsinterventionen für ältere Erwachsene die Zielgruppe als auch Schlüsselpersonen stärker beteiligt werden und es sollten mehr zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen in die Entwicklung von Interventionen investiert werden, um insbesondere körperlich inaktive für eine Teilnahme zu gewinnen.

## Abstract

Despite the known positive effects of regular physical activity on physical, psychological, and cognitive health, only about one fifth of adults aged 65 years and above living in Germany meets the physical activity recommendations of the World Health Organization. The increasing digitalization opens new opportunities for the promotion of physical activity. Interventions which are delivered via the internet or mobile devices are defined as electronic health (eHealth) interventions. The aim of this dissertation was to investigate various aspects of the evaluation and implementation of interventions promoting physical activity in older adults, particularly focusing on eHealth interventions.

The objective of this dissertation was examined in three parts, using a combination of quantitative and qualitative methods: 1) A systematic review was conducted to examine the effectiveness of eHealth interventions promoting physical activity in adults aged  $\geq 55$  years compared to either a non-eHealth physical activity intervention or a no intervention control group. 2) In a randomized controlled trial, the effectiveness of two ten-week web-based interventions promoting physical activity in adults aged 65 years and above on objectively measured physical activity was evaluated in comparison to a delayed intervention control group. 3) In qualitative case studies, facilitating factors for the implementation and maintenance of interventions and policies promoting physical activity were examined.

The review showed that eHealth interventions can effectively promote physical activity in older adults compared to a no intervention control group, at least in the short-term. Compared to more traditional intervention modalities (e.g., print interventions), eHealth interventions were not more effective in promoting physical activity in older adults. Participants of the two web-based physical activity interventions did not increase moderate-to-vigorous physical activity or decrease sedentary behaviour after ten weeks, compared to a delayed intervention control group. Facilitating factors for the implementation and maintenance of interventions and policies promoting physical activity were active involvement of relevant stakeholders, standardized training for staff, tailoring of intervention materials to the needs of the target group, embedding in existing or newly created organisational structures, and continuous funding.

eHealth interventions have the potential to promote physical activity in older adults. However, older adults are a very heterogeneous group. Future intervention studies promoting physical activity of older adults should hence be designed as individually as possible (e.g., with regards to the use of technical components). In addition, the target group and stakeholders should be involved more in the development and implementation of future physical activity studies targeting older adults. More time, personnel, and financial resources should be invested in the development of interventions to promote physical activity, particularly to encourage physically inactive persons to participate.

## Vorbemerkung

Die vorliegende Dissertation ist als kumulative Dissertation angefertigt worden und enthält entsprechend der Vorgaben der Promotionsordnung „Dr. Public Health“ der Universität Bremen für den Fachbereich 11 (Human- und Gesundheitswissenschaften) für kumulative Dissertationen drei Einzelarbeiten als Erstautorin.

1. **Muellmann S**, Forberger S, Möllers T, Bröring E, Zeeb H, Pischke CR. Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review. *Preventive Medicine* 2018; 108: 93.  
DOI <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.026> [1]
2. **Muellmann S**, Buck C, Voelcker-Rehage C, Bragina I, Lippke S, Meyer J, Peters M, Pischke CR. Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial. *Preventive Medicine Reports* 2019; 15: 100958. DOI <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100958> [2]
3. **Muellmann S**, Steenbock B, De Cocker K, De Craemer M, Hayes C, O’Shea MP, Horodyska K, Bell J, Luszczynska A, Roos G, Langoien LJ, Rugseth G, Terragni L, De Bourdeaudhuij I, Brug J, Pischke CR. Views of policy makers and health promotion professionals on factors facilitating implementation, and maintenance of interventions and policies promoting physical activity and healthy eating: results of the DEDIPAC project. *BMC Public Health* 2017; 17: 932. DOI [10.1186/s12889-017-4929-9](https://doi.org/10.1186/s12889-017-4929-9) [3]

Folgende zusätzliche Publikationen sind nicht Kernelemente dieser Dissertation, tragen aber relevante Erkenntnisse bei:

1. **Muellmann S**, Forberger S, Möllers T, Zeeb H, Pischke CR. Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: a systematic review protocol. *Systematic Reviews* 2016; 5: 47. DOI [10.1186/s13643-016-0223-7](https://doi.org/10.1186/s13643-016-0223-7) [4]
2. **Muellmann S**, Bragina I, Voelcker-Rehage C, Rost E, Lippke S, Meyer J, Schnauber J, Wasmann M, Toborg M, Koppelin F, Brand T, Zeeb H, Pischke CR. Development and evaluation of two web-based interventions for the promotion of physical activity in older adults: study protocol for a community-based controlled intervention trial. *BMC Public Health* 2017; 17:512. DOI [10.1186/s12889-017-4446-x](https://doi.org/10.1186/s12889-017-4446-x) [5]
3. Steenbock B, **Muellmann S**, Zeeb H, Pischke CR. Förderung einer ausgewogenen Ernährung und körperlicher Aktivität von Kindern. Voraussetzungen für eine erfolgreiche Im-



plementierung und Aufrechterhaltung von Mehrebeneninterventionen und politischen Maßnahmen: Ergebnisse aus zwei qualitativen Fallstudien. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2017; 60:1124. DOI 10.1007/s00103-017-2611-0 [6]

Die Autorenbeiträge zu den drei Einzelarbeiten dieser Dissertation sind wie folgt:

**Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review**

Autorenreihung: Saskia Muellmann, Sarah Forberger, Tobias Möllers, Eileen Bröring, Hajo Zeeb, Claudia R. Pischke

Autorenstatement: SM, HZ und CRP entwickelten die Idee für die Studie. SM entwickelte die Suchstrategie und führte die Datenbankrecherche durch. SM, SF, TM und EB nahmen unabhängig voneinander die Studiauswahl, Datenextraktion und Qualitätsbewertung vor. SM analysierte und interpretierte die Daten. SM verfasste das Manuskript unter Einbeziehung von SF, TM, EB, HZ und CRP.

**Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial**

Autorenreihung: Saskia Muellmann, Christoph Buck, Claudia Voelcker-Rehage, Inna Bragina, Sonia Lippke, Jochen Meyer, Manuela Peters, Claudia R. Pischke

Autorenstatement: SL und CVR entwickelten die Idee für die Studie. IB, SL, JM, SM, CRP und CVR konzipierten die Studie. SM, IB und MP betreuten die Datenerhebung und Implementierung der Intervention. CB bereitete die Daten auf und führte die statistischen Analysen durch. SM und CB interpretierten die Ergebnisse. SM verfasste das Manuskript unter Einbeziehung von CB, CVR, IB, SL, JM, MP und CRP.

**Views of policy makers and health promotion professionals on factors facilitating implementation, and maintenance of interventions and policies promoting physical activity and healthy eating: results of the DEDIPAC project**

Autorenreihung: Saskia Muellmann, Berit Steenbock, Katrien De Cocker, Marieke De Craemer, Catherine Hayes, Miriam P. O'Shea, Karolina Horodyska, Justyna Bell, Aleksandra Luszczynska, Gun Roos, Lars J. Langoien, Gro Rugseth, Laura Terragni, Ilse De Bourdeaudhuij, Johannes Brug, Claudia R. Pischke

Autorenstatement: SM leistete einen wesentlichen Beitrag zur Konzeption der Studie, zur Datenerhebung, Datenanalyse, Interpretation der Ergebnisse und war in die Erstellung des Manuskripts involviert. BS leistete einen wesentlichen Beitrag zur Datenanalyse und Interpretation der Ergebnisse und war in die Erstellung des Manuskripts involviert. KD, MD, CH, MPO, KH, JuB, AL, GuR, LJL, GrR und LT leisteten einen Beitrag zur Konzeption der Studie, zur Datenerhebung, Datenanalyse und waren in die Erstellung des Manuskripts involviert. IDB trug zur Konzeption der Studie bei und kommentierte das Manuskript. JB trug zur Konzeption der Studie und Datenanalyse bei und kommentierte das Manuskript. CRP leistete einen wesentlichen Beitrag zur Konzeption der Studie, zur Datenanalyse, Interpretation der Ergebnisse und war in die Erstellung des Manuskripts involviert.

## 1. Einführung

Durch die steigende Lebenserwartung und die zunehmend bessere gesundheitliche Versorgung wird der Anteil älterer Erwachsener in den nächsten Jahrzehnten weltweit zunehmen [7, 8]. Schätzungen zufolge werden 2060 in Deutschland über 34% der Bevölkerung über 65 Jahre alt sein [9]. Die Förderung von gesundem Altern und die Prävention chronischer Erkrankungen stellen somit wichtige gesellschaftliche Aufgaben dar. Die Ausübung regelmäßiger körperlicher Aktivität leistet hierzu einen wichtigen Beitrag, da sie positive Auswirkungen auf die physische, psychische und kognitive Gesundheit hat [10]. Körperliche Aktivität ist definiert als die „[...] durch die Skelettmuskulatur erzeugte Bewegung des Körpers, die zu einem substanziellen Anstieg des Energieverbrauchs über den Ruheenergiegebrauch hinaus führt“ ([11], S.19). Als körperliche Aktivität werden körperliche Freizeitaktivitäten, Transportaktivitäten (z.B. Fahrrad fahren, gehen), berufsbezogene Aktivitäten, Haushaltstätigkeiten oder geplante Sporteinheiten verstanden [12]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) empfiehlt Erwachsenen ab 65 Jahren mindestens 150 Minuten pro Woche moderat körperlich aktiv zu sein und zweimal pro Woche muskelkräftigende Aktivitäten auszuüben [12]. In Deutschland erreichen allerdings nur ca. ein Fünftel der über 65-Jährigen diese Empfehlungen [13]. Verhaltensinterventionen zur Bewegungsförderung können inaktiven Menschen helfen, einen körperlich aktiven Lebensstil aufzunehmen und diesen dauerhaft beizubehalten. Im Zuge der zunehmenden Verbreitung des Internets und mobiler Endgeräte bei älteren Erwachsenen [14, 15] eröffnen sich neue Möglichkeiten der Übermittlung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität. Interventionen, die über das Internet (z.B. Webseite) oder mobile Endgeräte (z.B. App) übermittelt werden, werden als so genannte „electronic Health“ (eHealth) Interventionen bezeichnet. Ergebnisse von Übersichtsarbeiten deuten darauf hin, dass eHealth Interventionen verglichen mit nicht-eHealth Interventionen oder einer Kontrollgruppe (KG) ohne Intervention wirksam sind, um körperliche Aktivität bei Erwachsenen zu fördern (z.B. [16, 17]). Für ältere Erwachsene liegen nur wenige Erkenntnisse zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils vor [18, 19]. Die durchgeführten Studien sind mehrheitlich aus den USA; keine der bisher durchgeführten Studien hat evaluiert, ob die Teilnahme an einer eHealth Intervention bei älteren Erwachsenen aus Deutschland zu einer gesteigerten körperlichen Aktivität führen konnte. Eine weitere Forschungslücke ist die nachhaltige Implementierung solcher Interventionen nach ihrer wissenschaftlichen Evaluation unter Studienbedingungen. Oft werden diese nicht in reale Settings transferiert [20] und es ist nicht hinreichend erforscht, welche Faktoren die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität lang-

fristig fördern. Ziel dieser Dissertation ist die Untersuchung verschiedener Aspekte der Evaluation und Implementierung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung von eHealth-Ansätzen.

## 2. Hintergrund

### 2.1 Körperliche Aktivität und Gesundheit

Der 2015 publizierte „World Report on Ageing and Health“ der WHO verdeutlicht, dass durch die steigende Lebenserwartung und die zunehmend bessere gesundheitliche Versorgung der Anteil an älteren Erwachsenen in den nächsten Jahrzehnten weltweit zunehmen wird [7, 8]. Von diesen Entwicklungen sind insbesondere Nordamerika und Europa betroffen. Derzeit ist bereits ein Fünftel bis ein Viertel der Bevölkerung dieser beiden Kontinente über 60 Jahre alt [7]. In Deutschland wird Schätzungen zu Folge der Anteil an älteren Erwachsenen über 65 Jahren von 21% in 2011 auf 34% in 2060 ansteigen [9]. Die gesamtgesellschaftlichen Herausforderungen, die sich durch eine zunehmend älter werdende Bevölkerung stellen, sind vielfältig. Die Prävention von chronischen Erkrankungen und die Förderung gesunden Alterns im Allgemeinen sind wichtige Themen in diesem Kontext. Insgesamt sind 23% der globalen Krankheitslast der Altersgruppe ab 60 Jahren zuzuordnen, in Industrieländern ca. die Hälfte der Krankheitslast [21]. Bei Betrachtung spezifischer Krankheiten in der Altersgruppe ab 60 Jahren haben kardiovaskuläre Erkrankungen mit 30% den größten Anteil [21]. Ein wichtiger Bestandteil der Prävention kardiovaskulärer Erkrankungen ist ein körperlich aktiver Lebensstil. Regelmäßige körperliche Aktivität wirkt sich positiv auf die physische, psychische und kognitive Gesundheit aus [10, 22, 23]. Körperlich aktive ältere Erwachsene weisen im Vergleich zu Inaktiven ein geringeres Gesamt- sowie kardiovaskuläres Mortalitätsrisiko auf [23-26]. So wirkt sich bereits eine geringe Dosis körperlicher Aktivität positiv auf die Reduktion des Gesamt- und kardiovaskulären Mortalitätsrisiko aus und mit zunehmender Dosis körperlicher Aktivität verstärkt sich dieser Effekt [23, 24]. Assoziiert mit einem höherem Gesamtmortalitätsrisiko bei älteren Erwachsenen sind zudem tägliches Sitzen für zehn Stunden oder mehr [25] sowie eine geringere körperliche Funktionsfähigkeit (z.B. geringere Greifkraft oder Gehgeschwindigkeit) [26]. Körperliche Aktivität beeinflusst neben der physischen auch die psychische Gesundheit. Körperlich aktive ältere Erwachsene berichten im Vergleich zu körperlich Inaktiven über eine höhere Lebensqualität [27], ein erhöhtes Wohlbefinden [28] und einen besseren Gemütszustand [29]. Daneben kann körperliche Aktivität Symptome von Angst [30, 31] und Depression [32] bei gesunden und erkrankten älteren Erwachsenen reduzieren. Zudem scheint ausreichende körperliche Aktivität ein präventives Potential für den Bereich der Kognition zu haben. Für gesunde ältere Erwachsene konnte gezeigt werden, dass regelmäßige körperliche Aktivität positiv mit verschiedenen Facetten der kognitiven Funktionen (z.B. der Gedächtnisleistung) assoziiert ist [33, 34].

## **2.2 Empfehlungen zur körperlichen Aktivität**

Laut Empfehlungen der WHO und des American College of Sports Medicine (ACSM) sollen Erwachsene ab 65 Jahren mindestens 150 Minuten moderat oder 75 Minuten intensiv pro Woche körperlich aktiv sein, wobei eine Einheit körperlicher Aktivität mindestens zehn Minuten andauern sollte [12, 35]. Darüber hinaus wird Erwachsenen ab 65 Jahren empfohlen, zweimal wöchentlich die Hauptmuskelgruppen zu kräftigen und bei Bedarf (z.B. eingeschränkter Mobilität) dreimal wöchentlich das Gleichgewicht zu trainieren [12, 35]. Die Empfehlungen für körperliche Aktivität (d.h. 150 moderates oder 75 Minuten intensives Ausdauertraining pro Woche) erreicht nur ein geringer Anteil der älteren Bevölkerung. In einer systematischen Übersichtsarbeit mit 53 eingeschlossenen Studien, davon keine aus Deutschland, waren es zwischen zwei und 83%, wobei ein Großteil der Studien berichtete, dass 20 bis 60% der älteren Erwachsenen die Empfehlungen erreichen [36]. Laut Ergebnissen der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1, 2008-2011) erreichen 20% der Erwachsenen zwischen 18 und 79 Jahren die Empfehlungen zum Ausdauertraining der WHO und des ACSM, wobei geschlechtsspezifische Unterschiede zwischen Frauen und Männern bestehen (16% vs. 25%). Ferner nimmt mit zunehmendem Alter der Anteil der Erwachsenen, die die Bewegungsempfehlungen erreichen, kontinuierlich ab (Frauen: von 18% bei 18-29-Jährigen auf 11% bei 70-79-Jährigen, Männer: von 41% bei 18-29-Jährigen auf 17% bei 70-79-Jährigen) [37]. Ergebnisse neuerer Erhebungen aus den Jahren 2014/2015 (Gesundheit in Deutschland Aktuell [GEDA]-Studie) deuten darauf hin, dass in den letzten Jahren alle Altersgruppen das Niveau körperlicher Aktivität steigern konnten. Bei Erwachsenen ab 65 Jahren erreichen 42% die Empfehlungen zum Ausdauertraining, wobei der Anteil bei Männern mit 48% höher ist als bei Frauen mit 37% [13]. Zudem liegen erstmals Daten zum Krafttraining vor. 32% der über 65-jährigen Männer und 26% der über 65-jährigen Frauen üben mindestens zweimal pro Woche Krafttraining aus. Die Empfehlungen zum Ausdauer- und Krafttraining erreichen jedoch nur ein Fünftel der Erwachsenen ab 65 Jahren (24% der Männer, 17% der Frauen) [13].

## **2.3 Public Health Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils**

Bei der Entwicklung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen stellt sich die Frage, wie Interventionen gestaltet sein sollten, um kurz- und langfristig zum Aufbau und Erhalt eines körperlich aktiven Lebensstils beizutragen. Nach dem sozial-ökologischen Modell von Sallis et al. [38] wird körperliche Aktivität von individuellen Charakteristika (z.B. sozio-demographische oder psychologische Charakteristika) und kontextbezogenen Faktoren (z.B. sozio-kulturelle oder natürliche Umwelt, Lebensumwelt) beeinflusst. Bei der Ent-

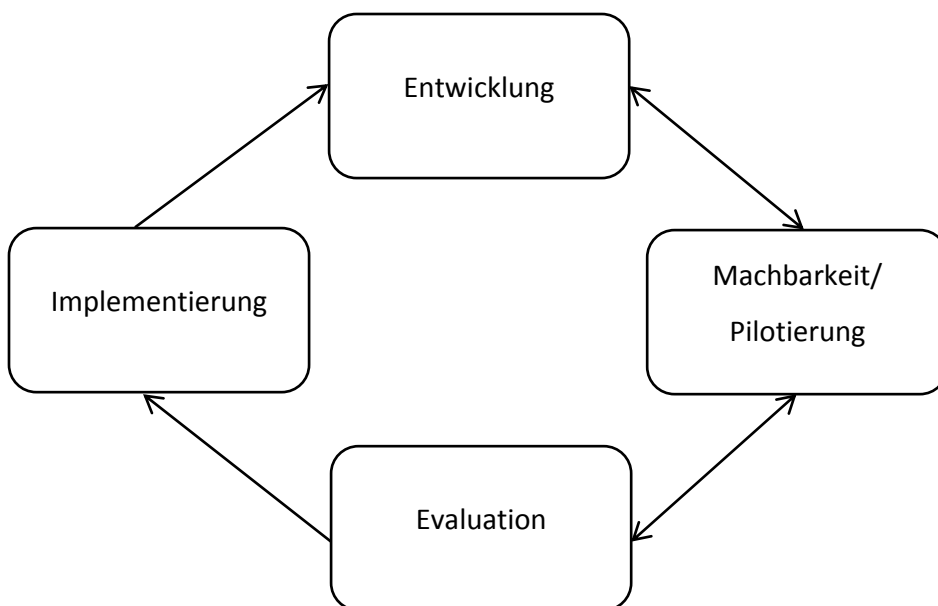
wicklung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils sollten deshalb Charakteristika auf persönlicher, psychologischer, sozialer und umweltbezogener Ebene mitberücksichtigt werden. Auf persönlicher Ebene wird ein körperlich aktiver Lebensstil z.B. durch das Alter, Geschlecht und den Gesundheitszustand beeinflusst. Ein jüngeres Alter (d.h. jüngere Ältere), männliches Geschlecht und ein guter Gesundheitszustand zeigten sich als förderlich für die Aufnahme und Aufrechterhaltung eines körperlich aktiven Lebensstils [39, 40]. Hinderliche Faktoren hingegen sind ein höheres Alter, körperliche Einschränkungen, Übergewicht und Rauchen [39, 41]. Einflussfaktoren auf psychologischer Ebene lassen sich in prä-motivationale (z.B. Risikowahrnehmung), motivationale (z.B. Selbstwirksamkeit, Intention) und post-motivationale (z.B. selbst-regulatorische Mechanismen, wie das Setzen von Zielen) Einflussfaktoren unterteilen. Ältere Erwachsene, die ein höheres Maß an Selbstwirksamkeit haben, die körperliche Aktivität als vorteilhaft für ihre Gesundheit einschätzen, die die Absicht haben, ihr Verhalten zu ändern und sich selbst Ziele in Bezug auf körperliche Aktivität setzen sowie Freude an körperlicher Aktivität haben, sind häufiger körperlich aktiv [39-41]. Auf sozialer Ebene werden z.B. soziale Unterstützung, soziale Netzwerke oder soziale Normen als Einflussfaktoren benannt. Das Vorhandensein sozialer Unterstützung und sozialer Netzwerke wirkt positiv auf die Aufnahme und Aufrechterhaltung körperlicher Aktivität. Darüber hinaus sind das Vorhandensein eines/r Sportpartners/in oder einer Sportgruppe förderlich für die Aufnahme eines körperlich aktiven Lebensstils [39, 41]. Als Barriere körperlich aktiv zu sein werden vor allem ein Mangel an Disziplin genannt, wenn man alleine körperlich aktiv ist, sowie eine fehlende Anleitung für die Ausübung körperlicher Aktivität [41]. Verkehrsaufkommen, Geh- und Radwege, Straßenbeleuchtung, Kriminalität und die wahrgenommene Sicherheit der Umgebung werden zu den umweltbezogenen Einflussfaktoren gezählt [39, 41]. Hier wird u.a. der Zugang zu Sporteinrichtungen in näherer Umgebung als förderlich für körperliche Aktivität wahrgenommen [39].

Die beschriebenen förderlichen und hinderlichen Faktoren sollten bei der Entwicklung von wirksamen Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils adressiert werden. Eine Meta-Analyse von Noar et al. [42] zeigt, dass Interventionen, die hinsichtlich verschiedener Merkmale wie Alter, Geschlecht oder Selbstwirksamkeit individualisiert waren, Gesundheitsverhalten (z.B. körperliche Aktivität oder eine gesunde Ernährung) wirksam fördern konnten. Eine andere Meta-Analyse von Barnett et al. [43] untersuchte die Korrelation zwischen der bebauten Umgebung und körperlicher Aktivität bei Erwachsenen ab 65 Jahren und fand heraus, dass eine sichere, gehfreundliche und ästhetisch ansprechende Nachbarschaft mit Zugang zu allgemeinen

und spezifischen Dienstleistungen (z.B. Einkaufsmöglichkeiten, Naherholungsmöglichkeiten) das körperliche Aktivitätsverhalten älterer Erwachsener positiv beeinflusst.

Die Berücksichtigung individueller und kontextbezogener Faktoren bei der Entwicklung von Public Health Interventionen trägt maßgeblich zur Komplexität dieser Interventionen bei. Eine Intervention wird als komplex bezeichnet, wenn sie mehrere interagierende Komponenten aufweist und verschiedene Komplexitätsdimensionen (z.B. hinsichtlich Zielgruppen oder Endpunkten) enthält. Neben der Komplexität einer Intervention an sich erschwert die Komplexität des Systems, in dem eine Intervention implementiert werden soll, eine erfolgreiche Evaluation der Intervention [44]. Das vom Medical Research Council (MRC) entwickelte Framework zur Entwicklung und Evaluation komplexer Public Health Interventionen soll WissenschaftlerInnen darin unterstützen, geeignete Methoden für die Entwicklung und Evaluation komplexer Interventionen auszuwählen und anzuwenden [44]. Das Framework beschreibt vier Kernelemente des Entwicklungs- und Evaluationsprozesses komplexer Public Health Interventionen (Abbildung 1).

**Abbildung 1: Framework zur Entwicklung und Evaluation komplexer Public Health Interventionen**



Eigene Darstellung, modifiziert nach [44]

In der Entwicklungsphase wird die bestehende wissenschaftliche Evidenz zusammengefasst (z.B. in einer systematischen Übersichtsarbeit) und relevante Theorien und Endpunkte für die Intervention werden identifiziert. In der zweiten Phase wird die entwickelte Intervention pilotiert (z.B. Erhebungsinstrumente, Rekrutierungsstrategie sowie Akzeptanz der einzelnen Interventi-



onskomponenten). Im Anschluss folgt die Evaluation der entwickelten Intervention, z.B. im Rahmen einer randomisierten kontrollierten Studie. Ziel der vierten Phase ist es, die erzielten wissenschaftlichen Erkenntnisse nachhaltig in die Praxis zu transferieren, um eine nachhaltige Implementierung anzustreben.

## **2.4 Einsatzmöglichkeiten von eHealth zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils**

Verhaltensinterventionen zur Bewegungsförderung können inaktiven Menschen helfen, regelmäßig körperlich aktiv zu sein und diesen Lebensstil dauerhaft beizubehalten. Dabei können Interventionsinhalte über verschiedene Modalitäten (z.B. Printmaterialien, Face-to-Face, Telefon, Computer, Tablet) übermittelt werden. Interventionen, die Informationen zu körperlicher Aktivität als Printversion [42, 45] oder Face-to-Face [46] übermitteln, haben in der Interventionsforschung eine lange Tradition und zeigten sich bei älteren Erwachsenen als effektiv.

Die rasante Entwicklung neuer Technologien, so genannter eHealth Technologien, und die zunehmende Verbreitung dieser Technologien in der Bevölkerung eröffnen neue Möglichkeiten der Übermittlung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität. Die WHO definiert eHealth als “[...] the use of information and communication technologies (ICT) for health” ([47], S. 4). Dies umfasst unter anderem die Übermittlung von Gesundheitsinformationen durch das Internet und mobile Technologien. Während der Teilnahme an eHealth Interventionen werden Interventionsinhalte über Computer (z.B. Webseite, E-Mail), Telefon (z.B. Telefonanrufe), Handy oder Smartphone (z.B. Short Message Service [SMS], App) sowie Tablet übermittelt.

In 2017 nutzten 50 Millionen Menschen in Deutschland täglich das Internet. In der Altersgruppe ab 60 Jahren waren es 44% der Erwachsenen, die täglich im Internet waren und 74% zumindest selten. In den vergangenen Jahren war insgesamt ein starker Anstieg der Internetnutzung zu verzeichnen, wobei dieser Anstieg bei Menschen aus älteren Altersgruppen höher war als bei jüngeren Menschen [14]. Auch die Anzahl der Smartphone-NutzerInnen ist in Deutschland von sechs Millionen in 2009 auf 54 Millionen in 2017 angestiegen [48]. Bei den über 65-Jährigen nutzten im Jahr 2017 41% ein Smartphone [15]. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Rasche et al. [49] in einer Studie zur Erfassung der Prävalenz von Gesundheits-Apps bei älteren Erwachsenen in Deutschland. Von 576 Teilnehmenden ab 60 Jahren berichteten 50%, dass sie ein Smartphone besitzen. Zudem berichteten 38% der Befragten, dass sie Apps im Allgemeinen und 17% Gesundheits-Apps (z.B. Fitness-Apps) nutzten.

Vorteile von eHealth Interventionen zur Förderung eines gesundheitsbewussten Lebensstils sind, dass diese leicht zugänglich und nutzbar sind, d.h. mit nur wenig Unterstützung oder fortwäh-

render Betreuung von Forschungsteams oder technischen Teams. Zudem können Bevölkerungsgruppen erreicht werden, die sonst nicht in Kontakt mit eher traditionellen Angeboten zur Gesundheitsförderung oder Förderung von körperlicher Aktivität kommen [50]. Erste Übersichtsarbeiten zeigen, dass eHealth Interventionen kleine bis moderate positive Effekte auf körperliche Aktivität bei Erwachsenen haben [16, 17, 51-53]. Für ältere Erwachsene liegen derzeit systematische Erkenntnisse aus zwei Übersichtsarbeiten vor [18, 19]. Müller und Khoo [18] schlossen in ihrer systematischen Übersichtsarbeit 16 Studien ein, die eine Intervention zur Förderung von körperlicher Aktivität, welche nicht face-to-face implementiert wurde (d.h. über Telefon, E-Mail oder eine Webseite), bei über 50-Jährigen evaluierten. Die AutorInnen schlussfolgerten, dass solche Interventionen wirksam sind, um die Aufnahme und Aufrechterhaltung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Die Übersichtsarbeit liefert jedoch keine Erkenntnisse zur Wirksamkeit einer eHealth Intervention im Vergleich zu anderen Interventionsmodalitäten (z.B. eHealth Intervention vs. Print-Intervention oder face-to-face Intervention) oder einer Vergleichsgruppe, die keine Intervention erhält (eHealth vs. keine Intervention). Zudem wurde in einem Großteil der eingeschlossenen Studien körperliche Aktivität mit subjektiven Maßen (z.B. Fragebogen) gemessen. Die subjektive Erfassung körperlicher Aktivität hat gegenüber einer objektiven Erfassung (z.B. mittels Akzelerometrie oder Schrittzähler) die Nachteile, dass das eigene Aktivitätsverhalten durch soziale Erwünschtheit oder einer Erinnerungsverzerrung (recall bias) häufig überschätzt wird [54]. Die Übersichtsarbeit von Jonkman et al. [19] untersuchte die Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen, die objektive Maße nutzten, um körperliche Aktivität zu messen. Anhand von 12 eingeschlossenen Studien schlussfolgerten die AutorInnen, dass eHealth Interventionen wirksam sind um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern, jedoch bestehen nur kurz- und keine längerfristigen Effekte (<12 Monate).

Bei Sichtung der Literatur zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen ist auffällig, dass in älteren Studien die Intervention vor allem über Telefonanrufe übermittelt wurde (z.B. in [55]). In Studien aus den vergangenen Jahren kamen durch neue technologische Entwicklungen vermehrt Webseiten (z.B. in [56]), Bewegungs-Apps (z.B. in [57]) und Schrittzähler (z.B. in [58]) zum Einsatz. Zudem deuten erste Erkenntnisse darauf hin, dass die Kombination einer web-basierten Intervention mit subjektivem Bewegungsmonitoring (d.h. selbstberichtetes Bewegungsverhalten wird z.B. durch ein web-basiertes Bewegungstagebuch monitoriert) mit einem objektiven Bewegungsmonitoring mittels Schrittzähler körperliche Aktivität bei Erwachsenen wirksam erhöhen [59] bzw. effektiver steigern kann als eine al-

leinige web-basierte Intervention mit subjektivem Bewegungsmonitoring [60]. Insgesamt liegt für die Zielgruppe der älteren Erwachsenen aus Deutschland keine Evidenz zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils vor. Ebenso ist bisher nicht systematisch untersucht worden, ob die Kombination eines subjektiven und objektiven Bewegungsmonitoring körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen aus Deutschland wirksamer steigern kann als ein alleiniges subjektives Bewegungsmonitoring.

## **2.5 Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils**

Nach der Evaluation von Interventionen zur Bewegungsförderung im Forschungssetting spielen die Implementierung und Aufrechterhaltung dieser Interventionen eine wichtige Rolle. Glasgow et al. [20] merken an, dass viele Interventionen, die in wissenschaftlichen Studien positive Effekte zeigten, häufig aufgrund von fehlenden Ressourcen (z.B. Zeit), mangelnder Unterstützung (z.B. Training) sowie einer unzureichenden Infrastruktur nicht nachhaltig in die Praxis implementiert werden. Eine nachhaltige Implementierung von Interventionen kann sich auf unterschiedliche Dimensionen beziehen, wie das Gesundheitsverhalten der Zielpopulation (z.B. Aufrechterhaltung von körperlicher Aktivität nach Beendigung einer Intervention), organisatorisches Handeln (z.B. Institutionalisierung eines Angebots zur Förderung von körperlicher Aktivität) oder die gemeinschaftlichen Handlungskontexte unterschiedlicher Schlüsselpersonen [61]. Die Chancen für eine erfolgreiche Implementierung einer Intervention steigen, wenn Nachhaltigkeit auf verschiedenen Dimensionen adressiert wird und die Charakteristika der Intervention, die Zielgruppe, die beteiligten Schlüsselpersonen und der soziale, kulturelle sowie politische Kontext optimal miteinander interagieren [62]. Im GESTALT-Projekt, einem Bewegungsprogramm zur Prävention von Demenz, wurden bei der nachhaltigen Implementierung die Zielgruppe, Schlüsselpersonen und Umwelt berücksichtigt [63]. In Bezug auf die Zielgruppe nahmen 60% der Teilnehmenden ein Jahr nach Start des sechsmonatigen Programms an Bewegungsaktivitäten teil. Insgesamt konnten 14 Organisationen als Schlüsselpersonen gewonnen werden, von denen fünf das GESTALT-Programm in modifizierter Form mehrfach anboten und Folgeangebote für ehemalige Teilnehmende machten. Ressourcen für die nachhaltige Fortführung des Projekts konnten durch die Gewinnung von politischen EntscheidungsträgerInnen und entstandene Partnerschaften der beteiligten Organisationen erschlossen werden. Eine andere Studie hatte zum Ziel die Nachhaltigkeit eines gemeindebasierten Bewegungsprogramms für Ältere zu untersuchen [64]. Dafür wurde ein Aktionsplan zur nachhaltigen Implementierung in 12 US-amerikanischen Kommunen umgesetzt; die Nachhaltigkeit des Programms wurde positiv durch eine Balance von interner und

externer finanzieller Unterstützung und der Integration des Programms in bestehende organisatorische Strukturen beeinflusst [64]. Beide Studien beschreiben wie im Wissenschaftskontext erfolgreich evaluierte Bewegungsinterventionen durch Beteiligung relevanter Schlüsselpersonen nachhaltig in die Praxis implementiert werden konnten. Faktoren, die die Implementierung und Aufrechterhaltung von Bewegungsinterventionen aus Sicht von Schlüsselpersonen aus Wissenschaft, Public Health Praxis und Politik fördern oder verlangsamen, sind bisher in Europa, einschließlich Deutschland, noch nicht erforscht worden.

### 3. Gegenstand der Arbeit und Forschungsfragen

Das Dissertationsvorhaben untersucht verschiedene Aspekte der Evaluation und Implementierung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen mit einem besonderen Fokus auf eHealth-Ansätzen.

Die Dissertation verfolgt die folgenden drei Forschungsfragen:

1. Sind eHealth Interventionen wirksam, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern? Sind eHealth Interventionen im Vergleich zu eher traditionellen Interventionsmodalitäten (z.B. Printmaterialien) wirksamer, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern?
2. Ist eine zehnwöchige web-basierte Intervention mit subjektivem Bewegungsmonitoring oder subjektivem und objektivem Bewegungsmonitoring für Erwachsene zwischen 65 und 75 Jahren zur Förderung von körperlicher Aktivität verglichen mit einer Wartelisten-KG wirksam? Ist eine zehnwöchige web-basierte Intervention mit subjektivem und objektivem Bewegungsmonitoring wirksamer als eine web-basierte Intervention mit alleinigem subjektivem Bewegungsmonitoring?
3. Welche förderlichen und hinderlichen Faktoren sind relevant für die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität?

Für die Bearbeitung der ersten Forschungsfrage wurde eine systematische Übersichtsarbeit erstellt, die untersuchte, ob eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität verglichen mit nicht-eHealth Interventionen (z.B. printbasierten Interventionsmaterialien) oder einer KG, die keine Intervention erhält, bei älteren Erwachsenen ab 55 Jahren wirksam sind.

Die zweite Forschungsfrage wurde im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Präventionsforschungsnetzwerks „AEQUIPA – Körperliche Aktivität, Gerechtigkeit und Gesundheit: Primärprävention für gesundes Altern“ untersucht (2015-2018) [65]. In dem Teilprojekt „PROMOTE – Individualisierung von Interventionen zur körperlichen Aktivität zur Förderung eines gesunden Alterns“ wurde im Rahmen eines randomisierten kontrollierten Feldversuchs die Wirksamkeit zweier web-basierter Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei Älteren in der Metropolregion Bremen-Oldenburg verglichen mit einer Wartelisten-KG untersucht.

Die Bearbeitung der dritten Forschungsfrage war in das europäische Netzwerkprojekt „Determinants of diet and physical activity (DEDIPAC) – Knowledge Hub“ eingebettet, welches in Deutsch-

land vom BMBF gefördert wurde (2013-2016) [66]. Im Rahmen eines Teilprojekts von DEDIPAC wurde anhand von qualitativen Fallstudien in fünf europäischen Ländern (Belgien, Deutschland, Irland, Norwegen und Polen) untersucht, welche Faktoren sich förderlich bzw. hinderlich auf die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung<sup>1</sup> auswirken.

Als leitendes Framework zur Bearbeitung der drei Forschungsfragen dieser Dissertation wurde das im Kapitel 2.3 beschriebene MRC-Framework zur Entwicklung und Evaluation von komplexen Public Health Interventionen zugrunde gelegt [44]. Die Dissertation leistet einen Beitrag zu allen vier Kernelementen des Entwicklungs- und Evaluationsprozesses komplexer Interventionen. Die systematische Übersichtsarbeit zur Untersuchung der bestehenden Evidenz von eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen (erste Forschungsfrage) lässt sich der Entwicklungsphase zuordnen (Kapitel 4.1). Darüber hinaus sind im vierten Kapitel die theoretische Basis (Kapitel 4.2) sowie die Entwicklung und Implementierung zweier web-basierter Bewegungsinterventionen für ältere Erwachsene (Kapitel 4.3) beschrieben. Die Bearbeitung der zweiten Forschungsfrage, die Wirksamkeitsevaluation der zwei web-basierten Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen, lässt sich der Phase der Machbarkeit/Pilotierung und Evaluation zuordnen und ist im fünften Kapitel beschrieben. Faktoren, die die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung körperlicher Aktivität begünstigen, wurden im Rahmen der dritten Forschungsfrage untersucht, welche im MRC-Framework der Phase der Implementierung zuzuordnen ist (Kapitel 6). Im siebten Kapitel erfolgen die Diskussion der Ergebnisse der Einzelarbeiten, eine Einordnung in den wissenschaftlichen Kontext und die methodologische Diskussion (Kapitel 7.1-7.3). Darüber hinaus wird ein Überblick über verhältnisbezogene Maßnahmen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen gegeben (Kapitel 7.4). Die Triangulation der drei Einzelarbeiten sowie Implikationen für zukünftige Forschung sind in Kapitel 7.5 dargestellt. Das Rahmenpapier schließt mit einem Fazit (Kapitel 8).

---

<sup>1</sup> In den DEDIPAC-Fallstudien wurden förderliche und hinderliche Faktoren von Interventionen und politischen Maßnahmen für körperliche Aktivität und eine gesunde Ernährung untersucht. Für die Bearbeitung der dritten Forschungsfrage wurden an relevanten Stellen Erkenntnisse von Interventionen und politischen Maßnahmen, die lediglich gesunde Ernährung adressierten, berücksichtigt.

## **4. Entwicklung und Implementierung von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen**

### **4.1 Literaturübersicht zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen**

Um zu untersuchen, ob eHealth Interventionen im Vergleich zu eher traditionellen Interventionsmodalitäten (z.B. Printmaterialien) oder einer KG, die keine Intervention erhält, wirksam sind um körperliche Aktivität bei Erwachsenen ab 55 Jahren zu fördern, wurde eine systematische Übersichtsarbeit erstellt [1, 4]. Dazu wurde im April 2017 eine systematische Literaturrecherche in acht elektronischen Datenbanken (Medline, PsycINFO, Web of Science, CINAHL, EMBASE, CENTRAL, PEI, OpenGrey) durchgeführt. Die folgenden Einschlusskriterien wurden für die Studienauswahl zu Grunde gelegt:

- Experimentelles oder quasi-experimentelles Studiendesign
- Gesunde Erwachsene ab 55 Jahren
- Körperliche Aktivität primärer oder sekundärer Endpunkt
- Subjektive (z.B. Fragebogen) und/oder objektive (z.B. Akzelerometrie) Erfassung von körperlicher Aktivität
- Übermittlung der Intervention über Computer (z.B. Webseite, E-Mail), Telefon (z.B. Telefonanrufe), Handy/Smartphone (z.B. SMS, App) oder Tablet (z.B. App)
- Vergleichsgruppe erhielt keine Intervention oder eine nicht-eHealth Intervention (z.B. Printmaterialien)

Insgesamt wurden in der Datenbankrecherche 5.771 Treffer erzielt. Zusätzlich wurden 39 Treffer durch Sichtung der Referenzlisten eingeschlossen. Nach Sichtung der Titel, Abstracts und Volltexte, wurden 25 Publikationen von 20 Studien in die systematische Übersichtsarbeit eingeschlossen. In 18 der 20 eingeschlossenen Studien wurde ein randomisiert kontrolliertes Studiendesign angewandt. In neun der 20 eingeschlossenen Studien wurde die Intervention über eine Webseite und in sieben Studien über Telefon übermittelt. Vier Studien nutzten SMS, um die Intervention zu übermitteln. Keine der eingeschlossenen Studien übermittelte die Interventionsinhalte über eine App. In allen Studien erhielten Teilnehmende eine maßgeschneiderte Bewegungsempfehlung basierend z.B. auf den Bewegungsempfehlungen der WHO oder dem Aktivitätsniveau zur Baseline-Erhebung. In 15 Studien setzten sich die Teilnehmenden Bewegungsziele und monitorierten ihr Aktivitätsverhalten selbst. 16 der 20 eingeschlossenen Interventionen basierten auf theoretischen Modellen wie dem transtheoretischen Modell, sozial-kognitiver Theorie oder dem

Health Action Process Approach (HAPA)-Modell. Die Interventionsdauer erstreckte sich in den eingeschlossenen Studien über vier Wochen bis zu 24 Monaten. Die beabsichtigte Interventionsdosis variierte von dreimal täglich zu dreimal in vier Wochen, wobei diese im Großteil der Studien bei täglich oder wöchentlich lag. In neun Studien erhielt die Vergleichsgruppe keine Intervention und in elf Studien eine nicht-eHealth Intervention (z.B. Gesundheitsinformationen, wöchentliches Fitnessprogramm, Schrittzähler). 13 Studien nutzten subjektive Maße um körperliche Aktivität zu erfassen (z.B. standardisierte Fragebögen), fünf Studien objektive Maße (z.B. Akzelerometrie) und in zwei Studien wurde eine Kombination aus subjektiven und objektiven Maßen verwendet.

Von den neun web-basierten Studien wurde in sechs Studien eine web-basierte Intervention mit einer KG, die keine Intervention erhielt, verglichen. Darüber hinaus wurde in zwei Studien eine web-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention (schriftliche Gesundheitsinformationen, Schrittzähler) verglichen und in einer weiteren Studie wurde eine web-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth-Intervention (Printversion der Intervention) sowie einer KG, die keine Intervention erhielt, verglichen. Insgesamt wurden für alle neun Studien positive Interventionseffekte berichtet. In vier der sechs Studien, die eine web-basierte Intervention mit einer KG verglichen, konnten Teilnehmende von Baseline zu Follow-Up nach einem, drei oder vier Monaten ihr Aktivitätsniveau signifikant steigern. In der fünften Studie konnten Teilnehmende einer alleinigen web-basierten Intervention ihr Aktivitätsverhalten im Vergleich zur KG nach 12 Monaten zwar steigern, aber der Effekt war nicht signifikant. Die web-basierte Intervention war hingegen in Kombination mit wöchentlichen Gruppensporteinheiten wirksam. Die sechste Studie zeigte einen positiven Interventionseffekt der web-basierten Intervention nach sechs, jedoch nicht 12 Monaten. Die zwei Studien, die eine web-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention verglichen, konnten einen positiven Interventionseffekt nach zwei Monaten, nicht aber nach 12 Monaten aufzeigen. In der Studie, die eine web-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention und einer KG ohne Intervention verglich, war die web-basierte Intervention im Vergleich zur KG wirksam, jedoch nicht im Vergleich zur nicht-eHealth Intervention.

Von den sieben eingeschlossenen telefon-basierten Interventionen wurde in zwei Studien eine telefon-basierte Intervention mit einer KG, die keine Intervention erhielt, verglichen und in fünf Studien eine telefon-basierte mit einer nicht-eHealth Intervention (Teilnahme an wöchentlichem Fitnessprogramm, allgemeiner Gesundheitserziehung, ärztlicher Beratung und Nutzung von Schrittzählern). Insgesamt zeigte sich bezüglich der Wirksamkeit telefon-basierter Interventionen zur Förderung körperlicher Aktivität bei Älteren ein uneinheitliches Bild. Eine Studie, die eine



telefon-basierte Intervention mit einer KG ohne Intervention verglich, zeigte nach drei Monaten keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen. In der zweiten Studie hingegen wurde ein höheres Aktivitätsniveau bei TeilnehmerInnen der Interventionsgruppe (IG) nach drei, jedoch nicht 12 Monaten, nachgewiesen. Von den fünf Studien, die eine telefon-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention verglichen, berichteten drei einen positiven Interventionseffekt nach drei, sechs, 12 und 24 Monaten. In zwei Studien zeigte sich dagegen kein positiver Interventionseffekt nach sechs oder 18 Monaten.

Drei der vier eingeschlossenen SMS-basierten Studien verglichen eine SMS-Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention (Schrittzähler, Übungskatalog) und eine Studie mit einer KG, die keine Intervention erhielt. Die drei Studien, die eine SMS-basierte Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention verglichen, konnten einen positiven Interventionseffekt nach sechs Wochen sowie drei und vier Monaten aufzeigen. Die Studie, die eine SMS-Intervention mit einer KG ohne Intervention verglich, konnte nach zehn Wochen keinen Effekt finden.

Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass eHealth Interventionen, insbesondere web-basierte Interventionen, körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen kurzfristig fördern können (Follow-Up <12 Monate). Die Ergebnisse dieser Übersichtsarbeit sind mit Vorsicht zu interpretieren, da die eingeschlossenen Studien bezüglich des Modus der Übermittlung der Intervention sowie der Interventionsinhalte und -dauer sehr heterogen waren. Zudem wurde eine Vielzahl unterschiedlicher Endpunkte verwendet, um körperliche Aktivität zu operationalisieren und die methodische Qualität der Studien war schwach bis moderat.

#### **4.2 Theoretische Konzepte zur Veränderung von Gesundheitsverhalten**

Laut MRC-Framework [44] sind in der Entwicklungsphase einer komplexen Public Health Intervention neben einer Zusammenfassung der wissenschaftlichen Evidenz die Identifizierung relevanter Theorien und Endpunkte für die zu entwickelnde Intervention von Bedeutung. Dazu wird im folgenden Kapitel ein Überblick über verschiedene Gesundheitsverhaltensmodelle gegeben, die in der Erforschung von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils eingesetzt werden können.

Gesundheitsverhaltensmodelle dienen dazu, ein besseres Verständnis über die Wirkmechanismen von Gesundheitsverhalten zu erhalten und tragen gleichzeitig zu einer Erklärung des Verhaltens bei. Webb et al. [67] zeigten in einer Meta-Analyse, dass theorie-basierte eHealth Interventionen wirksamer Gesundheitsverhalten fördern als nicht theorie-basierte eHealth Interventionen. Die eingeschlossenen Studien nutzten als theoretische Basis vor allem die Techniken zur

Verhaltensänderung [68], die sozial-kognitive Theorie [69], die Theorie des geplanten Verhaltens [70] und das transtheoretische Modell [71].

Michie et al. [68] publizierten in 2013 eine Taxonomie, die von einem interdisziplinären Forschungsteam im Konsensverfahren entwickelt wurde und 93 hierarchische Techniken der Verhaltensänderung geclustert in 16 Dimensionen enthält. Die Taxonomie soll Forschenden eine standardisierte Definition verschiedener Komponenten der Verhaltensänderung bieten und unterstützend bei der Entwicklung wirksamer Verhaltensinterventionen sein. Die Taxonomie enthält z.B. die Dimension „Ziele und Planung“ (Goals and planning), unter die neun verschiedene Techniken der Verhaltensänderung fallen: „Verhaltensziele setzen“ (Goal setting behavior), „Problemlösung“ (Problem solving), „Ergebnisziele setzen“ (Goal setting outcome), „Handlungsplanung“ (Action planning), „Verhaltensziele prüfen“ (Review behavior goals), „Abweichung zwischen Verhalten und Ziel“ (Discrepancy between current behavior and goal), „Ergebnisziele prüfen“ (Review outcome goals), „Verhaltensvertrag“ (behavioral contract) und „Selbstverpflichtung“ (Commitment) [68]. In der Entwicklung von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils werden die Techniken zur Verhaltensänderung häufig angewendet wie Übersichtsarbeiten aus den letzten Jahren zeigen [72, 73].

Zwei Theorien, die Intention als zentrale Determinante des Verhaltens beschreiben, sind die sozial kognitive Theorie von Bandura [69] und die Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen [70]. Die sozial kognitive Theorie geht davon aus, dass Selbstwirksamkeits- und Handlungsergebniserwartungen Einfluss auf Intention und Gesundheitsverhalten ausüben [69]. Quellen für Selbstwirksamkeits- und Handlungsergebniserwartungen sind eigene Erfahrungen, Modelllernen, verbale Verstärkung sowie physiologische und affektive Zustände [74]. Die Theorie der Selbstregulation der Motivation, eine Weiterentwicklung der sozial kognitiven Theorie von Bandura [69], unterteilt sich in die Phasen der Selbstbeobachtung, Selbstbewertung und Selbstverstärkung [75]. Die Selbstbeobachtung ist das Wissen über das eigene Selbst, über den Zustand der eigenen Gefühle und des eigenen Verhaltens. Durch die Selbstbeobachtung werden wichtige Erkenntnisse über die eigene Person und die Wirkung der eigenen Person gewonnen. Dies allein kann schon motivierend in Bezug auf eine Verhaltensänderung wirken. In der Selbstbewertung wird bewertet, was in der Selbstbeobachtung herausgefunden wurde (Ist-Soll-Zustand, Vergleich des Beobachteten oder Erreichten mit den eigenen internen Zielen oder Ansprüchen). Bei der Selbstverstärkung folgen dann affektive und kognitive Selbstreaktionen und damit einhergehend oft auch eine Verhaltensänderung. Bei der Entwicklung von Interventionen zur Förderung körperlicher Aktivität wird oftmals die sozial kognitive Theorie angewandt und

zahlreiche Studien stützen die Annahmen der sozial kognitiven Theorie, dass hohe Selbstwirksamkeitserwartungen und hohe Handlungsergebniserwartungen körperliche Aktivität positiv beeinflussen [74]. Laut Theorie des geplanten Verhaltens beeinflussen subjektive Normen sowie positive und negative Einstellungen gegenüber einem Verhalten die Intention dieses Verhalten auszuüben. Darüber hinaus wirkt die wahrgenommene Verhaltenskontrolle sowohl auf die Verhaltensintention als auch das Verhalten selbst [70]. Im Bereich der Bewegungsförderung wird die Theorie des geplanten Verhaltens häufig angewandt, um positive Einstellungen gegenüber Bewegung zu fördern (z.B. Bewegung macht Spaß) und die Verhaltenskontrolle zu erhöhen (z.B. Ich bin mir sicher, dass ich regelmäßig körperlich aktiv sein kann) [74].

Darüber hinaus existieren verschiedene Stufenmodelle der Verhaltensänderung, die neben der intentionalen Phase auch eine post-intentionale Phase enthalten [76]. Ein populäres Stufenmodell der Verhaltensänderung ist das von Prochaska und DiClemente entwickelte transtheoretische Modell [71]. Insgesamt werden fünf Stadien der Verhaltensänderung (so genannte „Stages of Change“) beschrieben. Im Stadium „Precontemplation“ liegt keine Absicht zur Verhaltensänderung vor (z.B. haben Personen nicht die Absicht körperlich aktiv zu sein). Im zweiten Stadium „Contemplation“ wird eine Verhaltensabsicht gebildet, z.B. die Absicht irgendwann körperlich aktiv zu werden. Das Stadium „Preparation“ ist ein Vorbereitungsstadium, in dem geplant wird in naher Zukunft das Verhalten zu ändern (z.B. körperlich aktiv zu werden). Im vierten Stadium „Action“ wird das Verhalten aktiv geändert (z.B. körperliche Aktivität ausgeübt). Im Stadium „Maintenance“ wird das neue Verhalten bereits über einen längeren Zeitraum von mindestens sechs Monaten ausgeübt (z.B. regelmäßige körperliche Aktivität seit mindestens sechs Monaten). Bei der Weiterentwicklung des transtheoretischen Modells wurde ein sechstes Stadium hinzugefügt. In dem so genannten „Termination“-Stadium ist das neue Verhalten verinnerlicht und wird aufrechterhalten. Die Autoren beschreiben zudem, dass in allen Stadien ein Rückfall in ein vorheriges Stadium auftreten kann („Relapse“, z.B. vom „Action“ in das „Preparation“-Stadium, d.h. körperliche Aktivität wurde nur über einen kurzen Zeitraum ausgeübt) [71].

Das sozial-kognitive Prozessmodell der Verhaltensänderung (HAPA-Modell) ist ein Hybridmodell, welches sowohl motivationale Aspekte (z.B. Selbstwirksamkeitserwartungen), volitionale Aspekte (z.B. Handlungspläne) und psychologische Stadien umfasst [74]. Insgesamt werden drei Stadien der Verhaltensänderung unterschieden: „Non-Intender“, „Intender“ und „Actors“. „Non-Intender“ haben keine Absicht, ihr Verhalten zu ändern und müssen darin unterstützt werden, eine Intention zur Verhaltensänderung zu bilden (z.B. Vorteile zur Aufnahme von körperlicher Aktivität überwiegen Nachteile). „Intender“ haben die Absicht zur Verhaltensänderung gebildet

und müssen lernen, wie sie ihre guten Absichten zur Verhaltensänderung in die Tat umsetzen (z.B. Aufnahme von körperlicher Aktivität). „Actor“ haben ihr Verhalten bereits geändert (z.B. sie sind körperlich aktiv), stehen jedoch vor der Herausforderung auch bei auftretenden Schwierigkeiten, ihr Verhalten aufrecht zu erhalten [74]. eHealth Bewegungsinterventionen, die das HAPA-Modell nutzten, zeigten sich bei älteren Erwachsenen als wirksam [77, 78].

### **4.3 Entwicklung und Implementierung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen**

Im Rahmen des AEQUIPA-Teilprojekts PROMOTE wurden zwei web-basierte Bewegungsinterventionen für Erwachsene zwischen 65 und 75 Jahren entwickelt und in einem randomisiert kontrollierten Feldversuch evaluiert [5]. Hauptfragestellung von PROMOTE war, ob web-basierte Interventionen (mit subjektivem Bewegungsmonitoring [IG1] oder subjektivem und objektivem Bewegungsmonitoring [IG2]) im Vergleich zu einer KG wirksam sind, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern [2]. Des Weiteren wurde in PROMOTE untersucht<sup>2</sup>, ob die Teilnahme an den zwei web-basierten Interventionen mit Verbesserungen in den sekundären Endpunkten (z.B. kognitive Funktionen, seelisches Wohlbefinden) assoziiert sind [5] und zu Veränderungen der Stadien der Verhaltensänderung für körperliche Aktivität sowie sozial-kognitiven Prädiktoren für körperliche Aktivität führen [79]. Im nachfolgenden sind die Entwicklung und Implementierung von PROMOTE beschrieben.

#### *4.3.1 Entwicklung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen*

Für das subjektive Bewegungsmonitoring wurde zunächst eine Papierversion eines Bewegungstagebuchs entwickelt, die anschließend in ein Webinterface übertragen wurde (siehe Anhang, Abbildung 3). Basierend auf den Bewegungsempfehlungen der WHO [12] und des ACSM [35] sollten Teilnehmende mindestens 150 Minuten moderates oder 75 Minuten intensives Ausdauertraining pro Woche (oder eine adäquate Kombination der beiden Intensitäten; mindestens in zehn minütigen Einheiten) ausüben. Darüber hinaus sollten Teilnehmende zweimal pro Woche die Hauptmuskelgruppen kräftigen und Beweglichkeitstraining ausüben sowie viermal à fünf Minuten pro Woche das Gleichgewicht trainieren. Ein Übungskatalog mit geeigneten Übungen für ältere Erwachsene wurde vom Forschungsteam zusammengestellt. Der Übungskatalog enthielt einführende Informationen zur Bedeutung von Bewegung sowie von Ausdauer-, Kraft-, Beweglichkeits- und Gleichgewichtstraining sowie eine ausführliche Beschreibung der dargestellten

---

<sup>2</sup> Nicht Teil dieser Dissertation

Übungen (z.B. Übungsausführung, Anzahl der Durchgänge und Wiederholungen, Bilder zur Verdeutlichung der korrekten Übungsausführung). Um auf das individuelle Ausgangsfitnesslevel der Teilnehmenden einzugehen, wurden insgesamt drei Übungskataloge mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden der Übungen entwickelt (einfach, mittel, schwer). Um sowohl männliche als auch weibliche ältere Personen anzusprechen, wurden die Bilder der Übungen mit männlichen und weiblichen Models der adressierten Altersgruppe fotografiert. Das objektive Bewegungsmonitoring wurde anhand eines Schrittzählers (Fitbit Zip, San Francisco, USA) umgesetzt. Der Schrittzähler gab den Teilnehmenden einen täglichen Überblick über die zurückgelegten Schritte, die zurückgelegte Distanz und den Kalorienverbrauch.

Neben einem ausgedruckten Übungskatalog erhielten die Teilnehmenden in ihrer Studienmappe die personalisierten Zugangsdaten zur Webseite, eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Komponenten der Webseite, eine Anleitung zum Gebrauch des Schrittzählers (nur IG2), Informationen zu kommunalen Sportangeboten (z.B. Vereinssport für SeniorInnen), einen Ablaufplan für die wöchentlichen Gruppentreffen sowie auf Basis ihres Stadium der Verhaltensänderung („Non-Intender“, „Intender“, „Actor“) in den Bereichen Ausdauer und Kraft eine stadionspezifische Übersicht zur Motivation zu mehr Bewegung.

Die Webseite enthielt neben dem Bewegungstagebuch folgende Komponenten:

- Start: Auf der Startseite wurde ein zufällig ausgewählter Bewegungstipp angezeigt (z.B. „Stellen Sie sich beim Zähneputzen im Bad abwechselnd auf die Zehenspitzen und Hacken! Dies können Sie auch beim Kochen, beim Warten an der Bushaltestelle oder an der Kassenschlange im Supermarkt machen.“) sowie eine Übersicht zum wöchentlichen Bewegungsfortschritt (z.B. 70% der wöchentlichen Bewegungsempfehlungen wurden erreicht).
- Ich: Auf der Ich-Seite wurde der Bewegungsfortschritt der letzten drei Wochen angezeigt. Ergänzend wurden Erfolge in Form von verschiedenfarbigen Pokalen auf der Ich-Seite angezeigt. Wurden 40% der Bewegungsempfehlungen erreicht, erhielten die Teilnehmenden einen bronzefarbenen Pokal, bei 70% einen silberfarbenen Pokal und bei 100% einen goldfarbenen Pokal (Anhang, Abbildung 4). Zudem wurde die Zufriedenheit mit dem eigenen Übungsverhalten dargestellt. Die Teilnehmenden hatten die Möglichkeit wöchentlich mit Smileys zu bewerten wie zufrieden sie mit ihrem Bewegungsverhalten sind (vier Stufen, Anhang, Abbildung 3).
- Meine Freunde: Teilnehmende hatten die Möglichkeit andere TeilnehmerInnen als Freund oder Freundin hinzuzufügen. Der wöchentliche Bewegungsfortschritt und die er-

reichten Pokale von hinzugefügten FreundInnen war für Teilnehmende auf der Meine Freunde-Seite sichtbar (Anhang, Abbildung 5).

- Meine Schritte (nur IG2): Teilnehmende, die den Schrittzähler zum objektivem Bewegungsmonitoring erhielten, bekamen auf der Meine Schritte-Seite eine Übersicht zu ihren täglich zurückgelegten Schritten angezeigt (Anhang, Abbildung 6).
- Forum: Im Forum hatten Teilnehmende die Möglichkeit sich auszutauschen und sich mit anderen Teilnehmenden zum gemeinsamen Sporttreiben zu verabreden (Anhang, Abbildung 7).
- Materialien: Unter Materialien konnten Teilnehmende die Übungskataloge (einfach, mittel, schwierig) und weitere Materialien (z.B. kommunale Sportangebote, Bewegungstagebuch als Printversion) als pdf runterladen (Anhang, Abbildung 8).
- Kontakt: Für Fragen, Anregungen oder Anmerkungen konnten die Teilnehmenden über ein Kontaktformular eine Nachricht an das Studienteam schicken.

Die zwei web-basierten Interventionen wurden um wöchentliche Gruppentreffen ergänzt. Insgesamt fanden zehn Gruppentreffen statt, darunter eine Einführungsveranstaltung (Woche 1), eine Veranstaltung zur Halbzeit des Programms (Woche 5) sowie acht Gruppentreffen mit gemeinsamen Sporteinheiten (Wochen 2-4 und 6-10). In der Einführungsveranstaltung wurden den Teilnehmenden in einer 90-minütigen (IG1) bzw. 120-minütigen Veranstaltung (IG2) die Materialien ausgehändigt und es gab eine kurze Einführung in das Bewegungsprogramm, welches die nachfolgenden zehn Wochen absolviert wurde. In der Veranstaltung zur Halbzeit des Programms (Woche 5, 60 Minuten) wurden mit den Teilnehmerinnen und Teilnehmern die zurückliegenden fünf Wochen des Programms reflektiert (z.B. Wie haben Sie es geschafft, dass Programm in Ihren Alltag zu integrieren? Haben Sie körperliche Änderungen an sich selbst wahrgenommen?) und über die Erwartungen an das Programm für die nächsten Wochen gesprochen (z.B. Was erwarten Sie von sich und dem Programm in den nächsten fünf Wochen? Nehmen Sie sich immer vor, 100% des Bewegungsziels für die Woche zu erfüllen). Darüber hinaus wurde abgefragt, welche Komponenten der Intervention die TeilnehmerInnen nutzten und wie zufrieden sie mit diesen waren (z.B. Webseite, Schrittzähler, Gruppentreffen). Die acht Gruppentreffen (Wochen 2-4 und 6-10, jeweils 90 Minuten) waren so aufgebaut, dass zunächst über (technische) Probleme mit der Webseite und den Schrittzählern gesprochen wurde. Anschließend gab es einen kurzen theoretischen Input. Beispielweise wurde in Woche 6 das Thema „Mit guten Vorsätzen zu mehr Bewegung“ behandelt, in dem die TeilnehmerInnen „Wenn-Dann-Pläne“ ausfüllten. Abschließend folgte eine gemeinsame Sporteinheit (ca. 45-60 Minuten, Stadtteilspaziergang, gemeinsames

Kraft- und Gleichgewichtstraining). Die Gruppentreffen in den Wochen 1, 2 und 5 wurden gemeinsam von einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und einer geschulten studentischen Hilfskraft durchgeführt. Die übrigen Gruppentreffen wurden von einer geschulten studentischen Hilfskraft (und bei Bedarf einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin) durchgeführt. Ein beispielhafter Plan für die Gruppentreffen ist Tabelle 1 im Anhang zu entnehmen.

Für die Entwicklung der zwei web-basierten Interventionen kamen verschiedene Gesundheitsverhaltensmodelle zum Einsatz (siehe Kapitel 4.2). Als besonders geeignete Theorien für die Forschungsfragen in PROMOTE wurden in Anlehnung an die Erkenntnisse aus der in Kapitel 4.1 beschriebenen Übersichtsarbeit die Techniken der Verhaltensänderung [68], die Theorie der Selbstregulation [75] und das HAPA-Modell [74] identifiziert. Tabelle 2 im Anhang gibt einen Überblick über die theoretische Basis der einzelnen Interventionskomponenten von PROMOTE.

#### *4.3.2 Implementierung zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen*

Die entwickelten Studienmaterialien sowie der Untersuchungsablauf wurden im Sommer 2015 in einem Pretest mit älteren Erwachsenen an der Technischen Universität Chemnitz pilotiert. Anschließend wurden Adaptionen an den entwickelten Materialien und dem Untersuchungsablauf vorgenommen bevor die Rekrutierung von Teilnehmenden im Frühjahr 2016 begann. Die Intervention wurde von Mai 2016 bis November 2017 in der Metropolregion Bremen-Oldenburg durchgeführt.

Die Rekrutierung von TeilnehmerInnen war in das AEQUIPA-Teilprojekt „Ready to Change“ (RTC) integriert [80], in dem die gemeindebezogene Handlungsbereitschaft (engl. community readiness) zur Bewegungsförderung bei älteren Menschen basierend auf strukturierten Interviews mit kommunalen Schlüsselpersonen (z.B. Ortsamtsleitung, Seniorenbeiräte, Vorsitzende Sportvereine) in 23 Gemeinden in der Metropolregion Bremen-Oldenburg erfasst wurde [81]. Die fünf Kommunen mit der geringsten gemeindebezogenen Handlungsbereitschaft wurden für die Implementierung der PROMOTE-Intervention ausgewählt (Bremen: Burglesum, Obervieland, Vahr; Niedersachsen: Achim, Osterholz-Scharmbeck). Für die Rekrutierung von Teilnehmerinnen und Teilnehmern wurde eine Stichprobe von insgesamt 10.490 Erwachsenen zwischen 65 und 75 Jahren bei den zuständigen Einwohnermeldeämtern angefordert (Burglesum: 1.050, Obervieland: 3.150, Vahr: 2.790, Achim: 1.750, Osterholz-Scharmbeck: 1.750). Insgesamt erhielten 8.299 zufällig ausgewählte Personen ein Einladungsschreiben mit Informationen zur Studie und zum Studienverlauf (Burglesum: 1.050, Obervieland: 2.207, Vahr: 2.283, Achim: 1.357, Osterholz-

Scharmbeck: 1.402). Darüber hinaus wurden potentielle Teilnehmer und Teilnehmerinnen über Zeitungsartikel und Veranstaltungen von Seniorenorganisationen und Sportvereinen rekrutiert. Insgesamt meldeten sich 175 Personen, die nicht initial über ein Einladungsschreiben kontaktiert wurden (Burglesum: 35, Obervieland: 50, Vahr: 17, Achim: 18, Osterholz-Scharmbeck: 55). Personen, die Interesse an einer Studienteilnahme hatten, meldeten sich telefonisch oder per E-Mail beim Studienteam. In Telefoninterviews mit geschulten Study Nurses wurde überprüft, ob eine Studienteilnahme möglich war.

Folgende Einschlusskriterien wurden dabei zu Grunde gelegt:

- Wohnsitz in einer der fünf ausgewählten Kommunen (Burglesum, Obervieland, Vahr, Achim, Osterholz-Scharmbeck)
- Alter zwischen 60 und 80 Jahren (aktive Rekrutierung für Altersgruppe 65 bis 75 Jahre)
- Deutsche Sprachkenntnisse vorhanden
- Selbstständiges Leben (d.h. nicht in einer Pflegeeinrichtung oder betreutem Wohnen)
- Möglichkeit, selbstständig zu den Untersuchungsterminen, Interventions- und Gruppensitzungen anzureisen
- Internetzugang zu Hause oder über Familie oder Bekannte
- Informierte Einverständnis zur Studienteilnahme

Eine Studienteilnahme bei einem geplanten Urlaub von mehr als vier Wochen im Studienzeitraum, schwerwiegenden Erkrankungen (z.B. Schlaganfall), einem Mini-Mental-Score <25 oder medizinischen Kontraindikationen zur Studienteilnahme war nicht möglich. Erfüllte eine Person die Einschlusskriterien und erklärte sich zur Studienteilnahme bereit, wurde diese von der Study Nurse zufällig einer von drei Studienarmen zugeordnet: IG1 (web-basierte Intervention mit subjektivem Bewegungsmonitoring), IG2 (web-basierte Intervention mit subjektivem und objektivem Bewegungsmonitoring) oder KG (Wartelisten-KG). Den drei Studienarmen wurden zufällig bestimmte Wochen der Baseline-Untersuchung zugeordnet. Jeder Teilnehmende wählte während des Telefoninterviews mit der Study Nurse einen freien Untersuchungstermin und wurde mit Versand der Terminbestätigung und Einwilligungserklärung ca. zwei Wochen vor der Baseline-Untersuchung postalisch über die Zuordnung zum Studienarm informiert.

Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer wurden zu zwei Untersuchungsterminen (Baseline- und Follow-Up-Untersuchung, Follow-Up 12 Wochen nach Baseline) ins Studienzentrum eingeladen. Dort absolvierten sie verschiedene körperliche, motorische und kognitive Untersuchungen (z.B. Größe, Gewicht, Handkraft, kardiovaskuläre Fitness, Gedächtnisleitung; die Beschreibung aller Untersuchungen ist dem hierzu publizierten Studienprotokoll [5] zu entnehmen). Zudem erhielt



ten alle Teilnehmenden ein Akzelerometer (ActiGraph GT3x+) zur objektiven Erfassung der körperlichen Aktivität und einen Fragebogen zum Selbstauffüllen (z.B. soziodemographische Variablen, subjektive körperliche Aktivität, Intention für körperliche Aktivität, Lebensqualität, Technikkaffinität; die Beschreibung aller Fragebogeninstrumente ist ebenfalls dem Studienprotokoll [5] zu entnehmen). Die TeilnehmerInnen wurden instruiert das Akzelerometer tagsüber über einen Zeitraum von sieben Tagen auf der rechten Hüftseite zu tragen. In der ersten Interventions-sitzung (nur für IG1 und IG2), die sieben bis zehn Tage nach der Baseline-Untersuchung stattfand, gaben die Teilnehmenden den ausgefüllten Fragebogen und das Akzelerometer zurück. TeilnehmerInnen aus der KG schickten den ausgefüllten Fragebogen und das Akzelerometer postalisch ins Studienzentrum zurück. In der ersten Interventions-sitzung erhielten die TeilnehmerInnen der IG eine Studienmappe (siehe Kapitel 4.3.1), einen Schrittzähler (Fitbit Zip, nur IG2) und eine Einführung in die web-basierte Intervention. Mit der ersten Interventions-sitzung startete für die Teilnehmenden aus IG1 und IG2 das zehnwöchige Bewegungsprogramm („Fit im Nordwesten“-Programm). Im Rahmen des Programms monitorierten die Teilnehmenden ihr Bewegungsverhalten subjektiv mit Hilfe des Bewegungstagebuchs auf der Webseite (IG1 und IG2), objektiv mit dem Fitbit Zip (IG2) und nahmen an wöchentlichen Gruppentreffen teil (IG1 und IG2). Nach Abschluss des Interventionsprogramms wurden alle TeilnehmerInnen zur Follow-Up-Untersuchung erneut ins Studienzentrum eingeladen und die Untersuchungen der Baseline-Untersuchung wurden wiederholt. Teilnehmende aus der KG erhielten nach Abschluss der Follow-Up-Untersuchung die Intervention der IG1, jedoch ohne das Angebot der wöchentlichen Gruppentreffen.

## **5. Evaluation von eHealth Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils von älteren Erwachsenen**

### **5.1 Wirksamkeitsevaluation zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen**

Um zu evaluieren, ob die zwei in PROMOTE entwickelten web-basierten Interventionen verglichen mit einer KG wirksam sind, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern, wurden Akzelerometer-Daten der Baseline- und Follow-Up-Untersuchung ausgewertet. Körperliche Aktivität wurde als moderat bis intensive körperliche Aktivität und sitzendes Verhalten operationalisiert. Die Variablenbildung sowie statistische Analysen sind in [2] beschrieben. Insgesamt konnten Daten von 529 TeilnehmerInnen in den Analysen berücksichtigt werden (IG1: n=195, IG 2: n=172, KG: n=162). Teilnehmende waren zur Baseline- und Follow-Up-Untersuchung ca. 90 Minuten pro Woche moderat bis intensiv körperlich aktiv. Teilnehmende aus IG1 waren nach zehn Wochen verglichen mit der KG elf Minuten weniger pro Woche moderat bis intensiv körperlich aktiv ( $\beta=-11,08$ , 95% Konfidenzintervall [KI]: -35,03; 12,87). TeilnehmerInnen und Teilnehmer aus IG2 hingegen waren sieben Minuten mehr pro Woche moderat bis intensiv körperlich aktiv ( $\beta=7,48$ , 95% KI: -17,64; 32,60). TeilnehmerInnen saßen täglich etwa 720 Minuten. Tägliche Sitzzeiten reduzierten sich bei InterventionsteilnehmerInnen nach zehn Wochen im Vergleich zur KG nicht (IG1:  $\beta=6,27$ , 95% KI: -1,32; 13,87; IG2:  $\beta=0,32$ , 95% KI: -7,67; 8,30). Ferner bestanden signifikante Unterschiede in moderater bis intensiver körperlicher Aktivität zwischen IG1 und IG2 zugunsten von IG2 ( $F=3,31$ ,  $p=0,04$ ). Subgruppenanalysen nach Geschlecht (männlich vs. weiblich), Alter (<70 Jahre vs.  $\geq 70$  Jahre), Bildung (niedrig/mittel vs. hoch) und dem Niveau körperlicher Aktivität zu Baseline (WHO Empfehlungen zu Baseline erreicht vs. nicht erreicht) zeigten, dass Männer, jüngere Ältere, TeilnehmerInnen mit hohem Bildungsniveau und TeilnehmerInnen, die bereits zu Baseline die Empfehlungen der WHO erfüllten, mehr von der Intervention profitierten. Zusammenfassend lässt sich schlussfolgern, dass die zwei web-basierten Interventionen verglichen mit einer KG nach zehn Wochen nicht wirksam waren, um moderate bis intensive körperliche Aktivität zu erhöhen und sitzendes Verhalten zu reduzieren.

### **5.2 Akzeptanz zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen**

Neben der quantitativen Evaluation der Interventionseffekte in Bezug auf körperliche Aktivität bei der Zielgruppe, wurde eine qualitative Evaluation zur Zufriedenheit mit dem „Fit im Nordwesten“-Programm durchgeführt. Dazu erhielten Teilnehmende aus den IG zur Follow-Up-

Untersuchung einen Fragebogen, um zu erfassen, welche Interventionskomponenten genutzt wurden und wie die Zufriedenheit mit den einzelnen Komponenten der Intervention war. Insgesamt füllten 229 Personen den Fragebogen zur Zufriedenheit aus (IG1: n=127, IG2: n=102). 153 (67%) TeilnehmerInnen gaben an, die Intervention (sehr) hilfreich zu finden um sich im Alltag mehr zu bewegen. Am häufigsten wurden auf der „Fit im Nordwesten“-Webseite das Bewegungstagebuch (n=183, 80%) und das Fitbit Schrittdiagramm (n=87, 85%, nur IG2) genutzt. Die Freunde-Funktion (n=167, 73%) und das Forum (n=127, 56%) wurden von den meisten Teilnehmenden nicht genutzt. 160 (70%) Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten das Bewegungstagebuch täglich oder mindestens einmal pro Woche und 156 (68%) fanden es (sehr) hilfreich, um die empfohlenen Bewegungsziele zu erreichen. 71% (n=163) der Teilnehmenden nahmen an den wöchentlichen Gruppentreffen teil; im Durchschnitt wurden 5,5 Gruppentreffen besucht. Die Mehrheit der Teilnehmenden fand das gemeinsame Training (sehr) hilfreich, um die empfohlenen Bewegungsziele zu erreichen. Zum Beispiel bewerteten 53% (n=121) das Krafttraining und 56% (n=127) das Gleichgewichtstraining als (sehr) hilfreich. Die theoretischen Komponenten der wöchentlichen Gruppentreffen empfand hingegen nur ein geringer Anteil der Teilnehmenden als (sehr) hilfreich, um die Bewegungsziele zu erreichen. Das Gruppentreffen beispielsweise zur „Rolle von sozialer Unterstützung für Bewegung“ beurteilten 19% (n=44) als (sehr) hilfreich um die Bewegungsziele zu erreichen. Das Gruppentreffen zum Thema „Gesunde Ernährung und Bewegung“ wurde von 32% (n=74) der Teilnehmenden als (sehr) hilfreich empfunden. 132 (58%) TeilnehmerInnen gaben an, dass sie eine Papierversion der Intervention gegenüber der Web-Version nicht bevorzugen würden. 22% (n=52) hingegen würden eine Papierversion bevorzugen und 20% (n=45) beantworteten diese Frage nicht. 178 (78%) TeilnehmerInnen würden das „Fit im Nordwesten“-Programm an Freunde oder Familie weiterempfehlen.

## 6. Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils

Um ein besseres Verständnis über förderliche und hinderliche Faktoren der Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen<sup>3</sup> und politischen Maßnahmen<sup>4</sup> zur Förderung von körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung zu erhalten, wurden qualitative Fallstudien in fünf europäischen Ländern (Belgien, Deutschland, Irland, Norwegen und Polen) durchgeführt [3, 6]. In jedem der fünf beteiligten Länder wurden mindestens zwei Fälle für die Fallstudien ausgewählt. Interventionen und politische Maßnahmen mussten folgende Einschlusskriterien erfüllen:

- Intervention/politische Maßnahme wurde vor nicht mehr als zehn Jahren durchgeführt oder befindet sich in der Implementierungsphase,
- Intervention/politische Maßnahme adressiert körperliche Aktivität, eine gesunde Ernährung oder beides,
- eine Beschreibung aller Komponenten der Intervention/politischen Maßnahme, einschließlich einer Ergebnisevaluation, liegt vor.

Basierend auf einer systematischen Übersichtsarbeit zu evidenzbasierten Erfolgsfaktoren bzw. Hindernissen einer erfolgreichen Implementierung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung [82] wurden zwei Interviewleitfäden, einer für Interventionen und einer für politische Maßnahmen, entwickelt (die Leitfäden sind [3] zu entnehmen). Die Leitfäden enthielten offene Fragen zu förderlichen und hinderlichen Faktoren (z.B. *„Welche Faktoren haben aus Ihrer Sicht zu einer erfolgreichen Implementierung der Intervention [Name der Intervention] beigetragen?“*), zu Strategien der Überwindung von Barrieren (z.B. *„Wie können mögliche Hindernisse aus Ihrer Sicht überwunden werden?“*) sowie zu Strategien, die zu einer nachhaltigen Implementierung beitragen (z.B. *„Was machte aus Ihrer Sicht die Intervention [Name der Intervention] nach Abschluss der Implementierungsphase nachhaltig?“*). Zudem enthielten die Leitfäden Aufforderungsfragen, die dazu dienen weitere Informationen von den Interviewten zu erhalten, die nicht in Reaktion auf die offenen Fragen genannt wurden. Die Aufforderungsfragen waren in Anlehnung an die in DEDIPAC

---

<sup>3</sup> Hier Mehrebenenintervention; definiert als eine theoriebasierte Intervention, welche verhaltensbezogene Determinanten auf verschiedenen Ebenen (z.B. individuell, sozial, physisch) adressiert. Zur besseren Lesbarkeit wird der Begriff Intervention verwendet.

<sup>4</sup> Definiert als zielgerichtete und konsistente Handlung, die im Rahmen eines bestimmten politischen Prozesses formuliert wurde und durch eine öffentliche Behörde, z.B. auf Landesebene oder durch regionale/lokale Regierungen, durchgesetzt und implementiert wird.

erstellte Übersichtsarbeit von Horodyska et al. [82] nach den Kategorien Akzeptanz, Implementierung und Aufrechterhaltung des Reach, Effectiveness, Adoption, Implementation und Maintenance (RE-AIM) Frameworks von Glasgow et al. [83] strukturiert.

Halbstrukturierte (Telefon)Interviews wurden von WissenschaftlerInnen aus den fünf beteiligten Ländern in der jeweiligen Landessprache mit an der Implementierung der Intervention bzw. politischen Maßnahme beteiligten Schlüsselpersonen geführt (z.B. Projektkoordination, wissenschaftliches Personal, Gemeinde- und RegierungsvertreterInnen, für die Implementierung verantwortliche Mitarbeitende). Alle Interviews wurden audiodigital aufgezeichnet, wortwörtlich transkribiert und mittels qualitativer Inhaltsanalyse nach Mayring ausgewertet [84]. In jedem beteiligten Land wurden die Interviews von einem/r WissenschaftlerIn mit einer qualitativen Analysesoftware kodiert. Die Kodierung der Textpassagen erfolgte deduktiv zu den Kategorien der Interviewleitfäden. Für Textpassagen, die keiner der a-priori erstellten Kategorien zuzuordnen waren, wurden neue Kategorien gebildet (induktives Kodieren). Anschließend erfolgte die Gruppierung und Reduzierung der kodierten Textpassagen. In jedem der involvierten Länder überprüfte ein/e zweite/r WissenschaftlerIn den Kodierungs-, Gruppierungs- und Reduktionsprozess. Uneinigkeiten zwischen den WissenschaftlerInnen wurden konsensorientiert diskutiert. Jedes beteiligte Land erstellte einen zusammenfassenden nationalen Ergebnisbericht. Die übergreifende Analyse der Daten aller fünf beteiligten Länder wurde von dem koordinierenden Team in Deutschland nach dem gleichen Vorgehen wie oben beschrieben durchgeführt.

Insgesamt wurden 40 Interviews geführt, die sechs Interventionen (Belgien: „Tutti Frutti“ [85], „10,000 steps“ [86]; Deutschland: „IDEFICS“ [87]; Irland: „Food Dudes Healthy Eating Programme“ [88], „Green Schools Programme – Travel theme“ [89]; Polen: „European Schools for Healthy Food – Slow Food in the Canteen“ [90]) und sechs politische Maßnahmen (Deutschland: „Vernetzungsstellen Schulverpflegung“ [91]; Norwegen: „Keyhole“ [92], „Free school fruit programme“ [93]; Polen: „Fit Student“ [94], „Tasty, Healthy, Valuable“ [95], „Fit City“ [96]) untersuchten. Trotz der großen Heterogenität der eingeschlossenen Interventionen und politischen Maßnahmen (z.B. hinsichtlich des untersuchten Verhaltens oder der Zielgruppe) identifizierten die interviewten Schlüsselpersonen in den fünf Ländern ähnliche Faktoren, die mit einer erfolgreichen Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen verbunden sind.

Einer der Hauptfaktoren war die aktive Einbindung von relevanten Schlüsselpersonen bei der Entwicklung, Implementierung und Evaluation von Interventionen und politischen Maßnahmen (Beispielhaftes Zitat aus „10,000 steps“, Belgien: *„Often, only the sport services are implementing*

*'10,000 steps', while the other sectors are even not aware of this. So this means that a part of the evidence-based character of the intervention is not fulfilled, as there should be strategies in all contexts in which physical activity can occur: home, work, leisure, and transport. Without communication between the sectors, not all contexts are being targeted properly.'*

Weitere genannte Faktoren waren eine standardisierte Schulung des Personals, welches für die Implementierung verantwortlich ist (Beispielhaftes Zitat aus „IDEFICS“, Deutschland: *„[...]of course we trained the employees in regard to the different modules and the structure of the intervention, as well as, certainly, regarding goals and main objectives, or target group.*“), und eine Maßschneidung der Materialien an die Bedarfe und Bedürfnisse der Zielgruppe (Beispielhaftes Zitat aus „Food Dudes Healthy Eating Programme“, Irland: *„...with special schools it's been very much about working with the teachers in those schools to apply the principles behind the programme, em but to match them to the needs of the children and their specific need.*“).

Die Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen hing vor allem davon ab, ob die jeweilige Intervention bzw. politische Maßnahme in bestehende oder neu geschaffene organisatorische Strukturen eingebettet werden konnte (Beispielhaftes Zitat aus „Free school fruit programme“, Norwegen: *„The fact that there was a type of subscription scheme maybe also was a factor that supported the implementation of free school fruit.*“) und ob eine kontinuierliche Finanzierung gesichert werden konnte und politische Befürwortung im jeweiligen Land bestand (Beispielhaftes Zitat aus „Vernetzungsstellen Schulverpflegung“, Deutschland: *„From the federation we get the message that the VNS is the most successful of the entire INFORM campaign and that there are several ministries stating that – depending on election cycles – they would like to pursue this project in some fashion.*“).

## 7. Diskussion

### 7.1 Literaturübersicht zur Wirksamkeit von eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen

Im Rahmen der ersten Forschungsfrage dieser Dissertation wurde untersucht, ob eHealth Interventionen wirksam sind, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Ergebnisse aus insgesamt 20 eingeschlossenen Studien deuten darauf hin, dass eHealth Interventionen im Vergleich zu einer KG, die keine Intervention erhält, zumindest kurzfristig wirksam sind, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu steigern. Die langfristige Wirksamkeit (Follow-Up  $\geq 12$  Monate) einer eHealth Intervention zur Bewegungsförderung wurde in neun Studien untersucht, von denen in vier Studien InterventionsteilnehmerInnen ihr Aktivitätsverhalten langfristig steigern konnten [77, 97-99]. Darüber hinaus wurde erforscht, ob eHealth Interventionen gegenüber eher traditionellen Interventionsmodalitäten (z.B. Printmaterialien) körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen wirksamer steigern können. Von den elf Studien, die eine eHealth Intervention mit einer nicht-eHealth Intervention verglichen, fanden sechs Studien einen positiven Effekt [98, 100-104]. Hinsichtlich der Inhalte und Intensität variierten die elf nicht-eHealth Interventionen voneinander (z.B. allgemeine Informationsmaterialien zu körperlicher Aktivität, Pedometer, maßgeschneiderte Empfehlungen für körperliche Aktivität) und waren im Vergleich zur eHealth Intervention inhaltlich reduzierter und zeitlich weniger intensiv. Lediglich in der Studie von King et al. [101] wurde nur die Interventionsmodalität geändert; in einer Gruppe wurde die Intervention über ein automatisiertes Computersystem und in der anderen Gruppe über ärztliches Personal übermittelt. Beide Interventionen waren im Vergleich zu einer KG ohne Intervention wirksam, im Vergleich war die nicht-eHealth Intervention nach 12 Monaten wirksamer als die eHealth Intervention. Auch in der Studie von van Stralen et al. [77] war die eHealth Intervention im Vergleich zur KG wirksam, nicht jedoch im Vergleich zur nicht-eHealth Intervention. Aufgrund der inkonsistenten Ergebnisse lassen sich keine eindeutigen Schlussfolgerungen ziehen, ob eHealth Interventionen gegenüber eher traditionellen Interventionsmodalitäten wirksamer körperliche Aktivität von älteren Erwachsenen steigern können. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen zwei systematische Übersichtsarbeiten, die wirksame Komponenten von Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen ab 50 Jahren [105] und bei Personen mit Risiko für die Entwicklung eines Diabetes Typ-2 [106] untersuchten. Hier konnte kein Zusammenhang zwischen der Wirksamkeit der Intervention und der Interventionsmodalität (eHealth vs. nicht-eHealth) aufgezeigt werden.

Die eingeschlossenen Studien verwendeten unterschiedliche Interventionsmodi um die Intervention zu übermitteln. In neun der 20 eingeschlossenen Studien wurde die Intervention über eine Webseite übermittelt, in sieben Studien über Telefon und in vier Studien über SMS. Keine der eingeschlossenen Studien übermittelte Interventionsinhalte über eine App. Ein Vergleich der drei Interventionsmodi zeigt, dass vor allem bei web-basierten Interventionen positive Interventionseffekte aufgezeigt wurden, wohingegen bei telefon- und SMS-basierten Interventionen inkonsistente Interventionseffekte zu finden waren. Bei Betrachtung der Publikationsjahre der eingeschlossenen Studien ist auffallend, dass telefon-basierte Interventionen vor allem in den 2000er-Jahren durchgeführt wurden und seit Anfang der 2010er-Jahre eher web-basierte sowie SMS-basierte Interventionen. Der Wandel der Interventionsmodi lässt sich vor allem durch fortschreitende technische Entwicklungen im Bereich elektronischer Endgeräte wie Computer, Tablets oder Smartphones erklären [14].

Für diese Literaturübersichtsarbeit wurden Studien berücksichtigt, die bis Ende März 2017 publiziert wurden. In den letzten zwei Jahren wurden vermehrt Studien publiziert, die die Wirksamkeit App-basierter Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen untersuchten (z.B. in [57]). Darüber hinaus untersuchten Studien aus den letzten zwei Jahren die Wirksamkeit web-basierter [107] oder telefon-basierter Bewegungsinterventionen [108], häufig in Kombination mit Aktivitätstrackern oder Wearables (z.B. Fitnessarmbändern, Smartwatches) [2, 58, 60, 108], kleiner vernetzter Computer, die am Körper getragen werden und beispielsweise Feedback über zurückgelegte Schritte in moderater bis intensiver körperlicher Aktivität oder den Puls geben [109]. Zudem liegen einige Studienprotokolle vor, zu denen noch keine Ergebnisse publiziert wurden (z.B. [110]). Zwei Übersichtsarbeiten aus 2019 untersuchten die Wirksamkeit digitaler Interventionen (d.h. Website, Apps) zur Bewegungsförderung und Reduktion sitzenden Verhaltens bei Erwachsenen ab 50 Jahren [111] und von mobilen Gesundheitsinterventionen (d.h. übermittelt über Handy, Smartphone oder Tablet) auf körperliche Aktivität, sitzendes Verhalten und Schlaf bei über 50-Jährigen [112]. Stockwell et al. [111] schlossen 22 Studien in die Meta-Analyse ein und fanden, dass digitale Bewegungsinterventionen moderate bis intensive körperliche Aktivität steigern (Standard Mean Difference [SMD]=0,47; 95% KI: 0,32; 0,62; p=0,002, Mean Difference [MD]=52 Minuten/Woche) und sitzendes Verhalten reduzieren konnten (SMD=-0,45; 95% KI: -0,69; -0,19; p<0,001, MD=58 Minuten/Tag). Auch Elavsky et al. [112] schlussfolgern, dass einige Evidenz zur kurzfristigen Wirksamkeit mobiler Gesundheitsinterventionen auf körperliche Aktivität und sitzendes Verhalten bei über 50-Jährigen vorliegt.



Die Mehrheit der eingeschlossenen Studien war theorie-basiert (n=16). In vier Studien wurde kein theoretisches Modell zur Entwicklung oder Implementierung der Intervention benannt, davon waren zwei Studien kurzfristig wirksam, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu steigern [100, 103], und zwei Studien fanden keinen positiven Interventionseffekt [113, 114]. Unter den theorie-basierten Studien konnten TeilnehmerInnen der IG aus 12 Studien ihr Aktivitätsverhalten steigern (z.B. in [98, 115, 116]), was die Annahme impliziert, dass theorie-basierte Interventionen wirksamer sind als nicht theorie-basierte Interventionen. Diese Annahme wird von einer Meta-Analyse von Webb et al. gestützt [67], in der die AutorInnen aufzeigen konnten, dass theorie-basierte Interventionen unabhängig von der Interventionsmodalität (z.B. web-basiert vs. print-basiert) wirksamer sind als nicht theorie-basierte Interventionen.

Inhaltlich enthielten alle Interventionen der eingeschlossenen Studien eine maßgeschneiderte Bewegungsempfehlung und in einem Großteil der Studien wurden Teilnehmende dazu angehalten, ihr Aktivitätsverhalten subjektiv (z.B. mit einem Bewegungstagebuch) oder objektiv (z.B. mit einem Aktivitätstracker) zu monitorieren. Die Ergebnisse des subjektiven und objektiven Bewegungsmonitoring wurden genutzt, um ein individuelles (Echtzeit)Feedback zum Bewegungsverhalten zu geben. Dies deutet darauf hin, dass die Einbeziehung verschiedener Techniken der Verhaltensänderung bei der Entwicklung von Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität eine Verhaltensänderung in Richtung eines Anstiegs des Bewegungsverhaltens begünstigen kann [68].

Bezüglich der für eine Verhaltensänderung notwendigen Interventionsintensität berichten Vandelanotte et al. [117], dass eine größere Interventionstreue bei web-basierten Interventionen mit größeren Auswirkungen auf körperliche Aktivität verbunden ist. In der Mehrheit der in die Übersichtsarbeit eingeschlossenen Studien sollten Interventionsteilnehmende täglich oder wöchentlich mit der Intervention interagieren (n= 14). Die Ergebnisse der Übersichtsarbeit deuten darauf hin, dass die Interventionstreue der Teilnehmenden moderat bis hoch war, jedoch erreichten die Teilnehmenden kaum die vorgesehene Interventionsdosis. Subgruppenanalysen zur Anzahl der Programminteraktionen, die notwendig sind, um die vorgegebenen Bewegungsempfehlungen zu erreichen, wurden in nur zwei Studien durchgeführt und zeigen, dass ein höheres Niveau an Programminteraktionen signifikant mit größeren Veränderungen im Aktivitätsverhalten verbunden war [99, 115].

Stärken der Übersichtsarbeit sind, dass in acht elektronischen Datenbanken systematisch nach experimentellen oder quasi-experimentellen Studien, die die Wirksamkeit von eHealth Interven-

tionen bei älteren Erwachsenen auf körperliche Aktivität untersuchen, recherchiert wurde. Bei der Studienausswahl, Datenextraktion und Bewertung der methodischen Qualität der Studien wurde ein standardisiertes Vorgehen entsprechend der Empfehlungen des „Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses“ (PRISMA)-Statements vorgenommen. Zudem wurde die Übersichtsarbeit bei PROSPERO (CRD42015023875) registriert und ein Studienprotokoll publiziert [4].

Limitationen sind, dass die Suche auf englisch- und deutschsprachige Artikel eingeschränkt wurde und die Recherche mittlerweile bereits über zwei Jahre zurückliegt. Für diese Übersichtsarbeit nicht berücksichtigt wurden Studien, die die Wirksamkeit mehrerer eHealth Interventionen miteinander vergleichen (z.B. in [118-120]). Darüber hinaus wurde mit 55 Jahren ein relativ niedriger Cut-Off für die Definition von älteren Erwachsenen gewählt. Dies könnte zu einer Verzerrung geführt haben, da Erwachsene unter 65 Jahren meist mehr Erfahrung in der Nutzung von Internet und Smartphones berichten als Erwachsene ab 70 Jahren [121]. In den eingeschlossenen Studien lag das Durchschnittsalter in mehr als der Hälfte der Studien unter 65 Jahren (n=12), in fünf Studien zwischen 65 und 70 Jahren und in drei Studien über 70 Jahren. Eine quantitative Datensynthese (z.B. Meta-Analyse) war nicht möglich, da die eingeschlossenen Studien hinsichtlich Interventionsinhalten, Dauer der Intervention, Messung der Endpunkte und Vergleichsgruppen zu heterogen waren. Aus ähnlichen Gründen war eine quantitative Datensynthese für Interventionseffekte in verschiedenen Populationen (z.B. stratifiziert nach sozioökonomischen Status oder Geschlecht) oder nach subjektiver vs. objektiver Erfassung von körperlicher Aktivität nicht möglich. Eine Verzerrung der Ergebnisse von Übersichtsarbeiten kann zudem durch einen Publikationsbias entstehen. Studien, die positive Effekte zeigen, werden häufiger publiziert als Studien, die keine oder negative Effekte zeigen [122]. Für die Bewertung der methodischen Qualität der eingeschlossenen Studien wurde das risk of bias-Tool der Cochrane Collaboration verwendet [123]. Bis auf eine Studie wurden alle eingeschlossenen Studien mit hohem (n=8) oder moderatem (n=10) Bias-Risiko eingestuft. Dies lässt sich teilweise dadurch erklären, dass einige Kriterien des risk of bias-Tools nur schwer auf Public Health Interventionsstudien angewandt werden können (z.B. Verblindung des Studienpersonals). Zudem waren in einigen der vorliegenden Publikationen keine Informationen zu einzelnen risk of bias-Kriterien angegeben oder die Beschreibungen waren zu schwammig, um eine eindeutige Bewertung vornehmen zu können.

## **7.2 Evaluation zweier web-basierter Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen**

Die zweite Forschungsfrage untersuchte, ob eine zehnwöchige web-basierte Intervention mit subjektivem Bewegungsmonitoring (IG1) oder subjektivem und objektivem Bewegungsmonitoring (IG2) körperliche Aktivität bei Erwachsenen ab 65 Jahren verglichen mit einer Wartelisten-KG wirksam fördern kann. Ergänzend wurde untersucht, ob die Kombination eines subjektiven und objektiven Bewegungsmonitoring körperliche Aktivität in höherem Ausmaß steigern kann als ein alleiniges subjektives Bewegungsmonitoring. Die Ergebnisse zeigen, dass InterventionsteilnehmerInnen moderate bis intensive körperliche Aktivität und sitzendes Verhalten nach zehn Woche im Vergleich zur KG nicht signifikant steigern bzw. reduzieren konnten. Zudem wurden signifikante Unterschiede in moderater bis intensiver körperlicher Aktivität, nicht aber sitzendem Verhalten, zugunsten von IG2 zwischen IG1 und IG2 beobachtet.

Die Ergebnisse stehen im Gegensatz zu bisher durchgeführten Studien. Beispielsweise zeigte die im Rahmen der ersten Forschungsfrage durchgeführte Übersichtsarbeit, dass die Teilnahme an einer web-basierten Intervention Bewegung bei älteren Erwachsenen zumindest kurzfristig steigern konnte [1]. In der Mehrheit der in die Übersichtsarbeit eingeschlossenen Studien wurde körperliche Aktivität subjektiv über einen Fragebogen erfasst (z.B. in [99, 115, 124]). Die subjektive Erfassung körperlicher Aktivität ist aufgrund von ungenauem Erinnerungsverhalten der Befragten, sozialer Erwünschtheit und Fehlinterpretationen der Fragen anfällig für Über- und Unterschätzungen des tatsächlichen Bewegungsverhaltens [21, 54]. Eine objektive Erfassung körperlicher Aktivität (z.B. mittels Akzelerometrie) wird als Goldstandard verwendet, da das tatsächliche Aktivitätsverhalten genauer abgebildet werden kann. Nachteile sind jedoch, dass Aktivitäten wie Schwimmen oder Radfahren nicht oder nur unzureichend erfasst werden können und dass das Tragen eines Aktivitätssensors selbst eine Intervention darstellen kann, die zu einem Anstieg an körperlicher Aktivität führt [54]. Eine Übersichtarbeit von Jonkman et al. [19] fokussierte auf eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen, in denen körperliche Aktivität objektiv erhoben wurde, und kam zu dem Ergebnis, dass diese kurzfristig wirksam sind, um Bewegung bei älteren Erwachsenen zu fördern. Nur drei der 12 eingeschlossenen Studien untersuchten die Wirksamkeit einer web-basierten Intervention auf moderate bis intensive körperliche Aktivität gemessen mittels Akzelerometrie [56, 125, 126] und keine Studie auf sitzendes Verhalten. Bei TeilnehmerInnen der IG erhöhte sich moderate bis intensive körperliche Aktivität um elf Minuten pro Tag [56, 125] und 38 Minuten pro Woche gemessen in Einheiten von mindestens zehn Minuten [126]. Im Vergleich zu Ergebnissen von PROMOTE erhöhte

sich moderate bis intensive körperliche Aktivität in einem größeren Ausmaß, jedoch war dieser Effekt nur in der Studie von Wijsman et al. [56] signifikant.

Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der vorliegenden Studie waren zur Baseline-Untersuchung im Mittel etwa 90 Minuten moderat bis intensiv körperlich aktiv, was darauf hindeutet, dass eine Stichprobe rekrutiert wurde, welche körperlich bereits sehr aktiv ist. In Studien, in denen körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen objektiv erhoben wurde (z.B. mit Akzelerometer oder Schrittzähler), zeigte sich ein weitaus geringeres Aktivitätsniveau von ca. 20 Minuten moderater bis intensiver körperlicher Aktivität zur Baseline Untersuchung [56, 107, 127]. Dies war unter anderem auf strengere Ausschlusskriterien zur Studienteilnahme zurückzuführen, da Personen, die ein hohes wöchentliches Bewegungsniveau hatten, ausgeschlossen wurden [56, 107]. Darüber hinaus liegen Hinweise vor, dass Menschen, die sich gesundheitsbewusster verhalten (z.B. nicht rauchen oder regelmäßig körperlich aktiv) eher an Programmen zur Gesundheitsförderung teilnehmen [128] bzw. diese Programme intensiver nutzen [129]. An der PROMOTE-Studie nahmen mehr weibliche und höher gebildete Personen sowie weniger Personen mit Migrationshintergrund teil. Eine Literaturübersicht von 32 Studien bestätigt, dass Teilnehmende an Bewegungsinterventionen im Vergleich zu Nichtteilnehmenden eher weiblich, hellhäutig und gut ausgebildet sind [130].

Wirksame Rekrutierungsstrategien sind von Bedeutung, um Personen zu erreichen, die am meisten von Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen profitieren. Eine Übersichtsarbeit aus 2011 untersuchte verschiedene Aspekte, die die Rekrutierung von Teilnehmenden für eine Intervention zum Spazieren gehen beeinflussen [131]. Die AutorInnen beschreiben auf Basis von 47 eingeschlossenen Studien, dass häufig passive Rekrutierungsmethoden (z.B. Flyer, Zeitungsartikel, postalische Anschreiben) und weitaus seltener aktive Rekrutierungsmethoden (z.B. Telefonanrufe, direkte Ansprache) angewendet werden. Insgesamt bewerten die AutorInnen die Beschreibung des Rekrutierungsprozess in vielen Studien als schwammig und heben hervor, dass kaum eine Studie untersucht hat, welches erfolgsversprechende Rekrutierungsstrategien sind [131]. In einer Studie aus 2013 wurden semi-strukturierte Interviews mit 25 Schlüsselpersonen aus Gesundheitsorganisationen geführt, um wirksame Rekrutierungsstrategien für gemeindebasierte Maßnahmen zur Bewegungsförderung und einer gesunden Ernährung zu eruieren [132]. Diese identifizierten als wirksame Rekrutierungsstrategien Mund-zu-Mund-Propaganda, die Verlinkung der Rekrutierung zu bestehenden Schlüsselpersonen oder -organisationen in der Gemeinde, die Verbreitung von Printmaterialien wie Flyern, die Nutzung von medialen Kanälen (z.B. Zeitungsartikel), die Zusammenarbeit mit Arztpraxen und Physiotherapie, die Nutzung bereits

bestehender Programme um Teilnehmende für ein neues Programm zu gewinnen sowie eine persönliche Ansprache von potentiellen Teilnehmenden.

Die durchgeführten Subgruppenanalysen deuten darauf hin, dass Männer, jüngere Ältere unter 70 Jahren, höher Gebildete und Personen, die bereits zu Baseline die Bewegungsempfehlungen der WHO erfüllten mehr von der Intervention profitiert haben. Da männliches Geschlecht, jüngeres Alter [39, 40] und ein höherer sozio-ökonomischer Status [133] per se in Zusammenhang mit einem höheren Niveau körperlicher Aktivität stehen, scheint dieser Effekt durch die PROMOTE-Intervention verstärkt worden zu sein. Die durch die Teilnahme an einer Intervention unerwünschten generierten Ungleichheiten sind in der Literatur bereits beschrieben [134], wurden bisher aber nur selten bei Interventionen zur Bewegungsförderung, die ältere Erwachsene adressieren, untersucht [135].

Die meisten TeilnehmerInnen gaben an, dass sie die Intervention (sehr) hilfreich fanden, um körperlich aktiver zu werden, und die Mehrheit würde eine Papier-Bleistift-Version der Intervention nicht gegenüber der Webversion bevorzugen. Alley et al. [107] untersuchten, ob eine Interaktion zwischen zwei web-basierten und einer Papier-Bleistift-Intervention und dem Alter (<55 Jahre, >55 Jahre) besteht. Die AutorInnen fanden heraus, dass ältere Teilnehmende der web-basierten Interventionen körperliche Aktivität signifikant gegenüber Teilnehmenden aus der Papier-Bleistift-Intervention und jüngerem Alter steigern konnten. In einer anderen Studie wurde untersucht, wie eine web-basierte Intervention ohne persönlichen Kontakt in unterschiedlichen Altersgruppen (≤44 Jahre, 45-59 Jahre, ≥60 Jahre) wirkt [136]. In der Studie erhöhte sich das Bewegungsverhalten von Teilnehmenden der ältesten Altersgruppe mehr als das von jüngeren Teilnehmenden. Daneben fokussieren aktuelle Forschungsergebnisse vor allem auf die Akzeptanz von Aktivitätstrackern oder Apps bei älteren Menschen [109, 137-140]. Studien zur Akzeptanz von Aktivitätstrackern zeigen, dass diese im Allgemeinen von Älteren akzeptiert werden um körperliche Aktivität zu monitorieren [109, 137, 138], jedoch sollten persönliche Präferenzen der Zielgruppe beim Einsatz von Aktivitätstrackern in Interventionsstudien berücksichtigt werden, da diese innerhalb unterschiedlicher Zielgruppen stark differieren können [109]. Seifert et al. untersuchten die Nutzung von mobilen Geräten (d.h. Smartphones, Smartwatches, Tablets und Aktivitätstrackern) bei über 50-Jährigen um körperliche Aktivität zu monitorieren und fanden heraus, dass vor allem Männer, jüngere Ältere und Personen mit einem starken Interesse an neuen Technologien diese nutzen [140].

Stärken der PROMOTE-Studie sind, dass körperliche Aktivität mittels Akzelerometrie gemessen wurde und dass zwei Interventionsarme mit einer KG, die keine Intervention erhielt, verglichen wurden.

Limitationen sind, dass eine Stichprobe rekrutiert wurde, die ein hohes Aktivitätsniveau aufwies und gut gebildet war, welches die externe Validität der Ergebnisse einschränkt. Darüber hinaus könnte das Bewusstsein an einer Studie teilzunehmen, die hohen Aktivitätsraten der Teilnehmenden zu Baseline erklären (so genannter Hawthorne-Effekt [141]). Das Akzelerometer, welches zur Erfassung der körperlichen Aktivität zu Baseline und Follow-Up genutzt wurde, könnte zudem selbst eine Intervention gewesen sein, die das gewünschte Verhalten bestärkt hat. Der Interventionszeitraum war mit zehn Wochen sehr kurz, um nachhaltig eine Verhaltensänderung herbeizuführen. Zudem fanden die Datenerhebung und Interventionsdurchführung überwiegend im Frühjahr und Sommer statt, in denen Menschen tendenziell körperlich aktiver sind als im Herbst oder Winter. In den statistischen Analysen wurde für saisonale Effekte kontrolliert, dennoch könnte das hohe Aktivitätsniveau der Teilnehmenden zu Baseline und Follow-Up auf saisonale Effekte zurückzuführen sein.

Sieben Prozent (589 von 8.299) der ursprünglich kontaktierten älteren Erwachsenen nahmen an PROMOTE teil. Von den 589 Teilnehmenden brachen 31% (n=184) die Studienteilnahme ab. Im Vergleich zu Ergebnissen einer Übersichtsarbeit, die die Teilnahmeraten von Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen untersuchte [142], war die Teilnahmerate in PROMOTE vergleichbar (sieben vs. neun Prozent). Mit 69% Teilnahmerate im Verlauf der PROMOTE-Studie war diese jedoch geringer als die mittlere Teilnahmerate von 80% der in der Übersichtsarbeit eingeschlossenen Studien. Einschränkend anzumerken ist, dass van der Deijl et al. [142] Bewegungsinterventionen im Allgemeinen und nicht ausschließlich eHealth Interventionen untersuchten. Die Teilnahmerate an eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung ist unter älteren Erwachsenen möglicherweise aufgrund der geringeren Verbreitung von Computern und Smartphones [14, 15] sowie einer geringeren Technikaffinität als in jüngeren Altersgruppen [143] geringer einzuschätzen als an allgemeinen Interventionen zur Förderung körperlicher Aktivität. Dies könnte auch die unterschiedlichen Abbruchraten in den drei Studienarmen erklären. In IG2 war die Abbruchrate mit 40% am höchsten, folgend von einer Abbruchrate von 31% in IG1 und 22% in der KG. Neben gesundheitlichen Gründen und fehlender Zeit nannten einige Teilnehmende als Abbruchgrund, dass ihnen die Intervention nicht gefallen habe [2]. Hier wurde vor allem genannt, dass die technischen Komponenten der Intervention, insbesondere die Synchronisation des Fitbit Zip mit dem Computer oder Smartphone, zu schwierig gewesen seien und

andere Vorstellungen über die Intervention vorgeherrscht haben. Ausführliche Informationen zu den Abbruchgründen (z.B. aus einer Kurzbefragung zu Abbruchgründen) liegen jedoch nicht vor. Darüber hinaus können keine Rückschlüsse auf den Einfluss der einzelnen Komponenten der web-basierten Interventionen oder den Zusatznutzen der wöchentlichen Gruppentreffen gezogen werden. Eine weitere Limitation ist, dass eine Verblindung der TeilnehmerInnen nicht möglich war. Außerdem wurde die ursprünglich errechnete Stichprobengröße von n=228 pro Studienarm nicht erreicht, weshalb die Studie nicht adäquat gepowert ist und die Ergebnisse mit Vorsicht zu interpretieren sind. Dies gilt insbesondere für die Subgruppenanalysen.

### **7.3 Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils**

In den Fallstudien zur Untersuchung von Faktoren für die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung beschrieben 40 Schlüsselpersonen aus fünf europäischen Ländern folgende förderliche Faktoren: a) die aktive Einbindung relevanter Schlüsselpersonen, b) eine standardisierte Schulung des Personals, c) eine Maßschneidung der Materialien an die Bedarfe der Zielgruppe, d) die Einbettung in bestehende oder neu geschaffene organisatorische Strukturen sowie e) eine kontinuierliche Finanzierung [3]. Die identifizierten förderlichen Faktoren wurden sowohl für Interventionen als auch politische Maßnahmen berichtet und waren unabhängig davon, welche Zielgruppe (z.B. Kinder, Jugendliche, Erwachsene) und welches Verhalten (d.h. körperliche Aktivität oder eine gesunde Ernährung) die Intervention oder politische Maßnahme adressierte.

Die Ergebnisse decken sich mit Erkenntnissen nationaler und internationaler Untersuchungen zur Untersuchung von Faktoren, die die Implementierung von Interventionen und politischen Maßnahmen aus dem Bereich Prävention und Gesundheitsförderung, untersuchten. Rütten et al. [61] betonen in einem Konzeptpapier zur nachhaltigen Implementierung evidenzbasierter Programme in der Gesundheitsförderung eine stärkere Beteiligung relevanter Schlüsselpersonen bei der Entwicklung, Evaluation und nachhaltigen Implementierung von Gesundheitsförderungsprogrammen. Auch Alfes et al. [144] zeigen anhand von qualitativen Interviews mit Verantwortlichen dreier Modellvorhaben, in denen die Übertragung verschiedener Ansätze zur Prävention von Tabak und/oder Alkoholkonsum in Schwangerschaft und Stillzeit auf andere Kommunen und Regionen untersucht wurde, dass eine aktive Einbindung relevanter Schlüsselpersonen und eine Einbettung in bereits bestehende Strukturen und Netzwerke förderlich für eine erfolgreiche Im-

plementierung sind. Mikkelsen et al. [145] untersuchten Unterschiede und Gemeinsamkeiten sowie Stärken und Schwächen von drei gemeindebasierten Interventionen aus Europa, Nordamerika und dem Südpazifik, die körperliche Aktivität und gesunde Ernährung bei Kindern adressierten. Ähnlich zu den DEDIPAC-Fallstudien wurden als wichtigste Herausforderungen die Entwicklung eines Netzwerks von Schlüsselpersonen vor und während des Implementierungsprozesses, die Planung der notwendigen Interventionsdosis und –intensität zur Änderung des Verhaltens der Zielgruppe und der Aufbau nachhaltiger Kapazitäten, um eine langfristige Implementierung der Intervention nach Untersuchung der Wirksamkeit zu gewährleisten, genannt. Ein weiterer bedeutender Aspekt, der von den Interviewten in DEDIPAC nicht genannt wurde, war die Harmonisierung der Umsetzungsmechanismen der verschiedenen Interventionskomponenten über Interventionsebenen hinweg (z.B. die Optimierung der zeitlichen Abfolge einzelner Interventionsaktivitäten). Förderliche und hinderliche Faktoren der Implementierung und Aufrechterhaltung eines gruppenbasierten Bewegungsprogramms für ältere Erwachsene, welches in 2014 von über 400 Einrichtungen in 30 US-Bundesstaaten angeboten wurde, wurden in einer qualitativen Studie von Petrescu-Prahova et al. untersucht [146]. In 32 Telefoninterviews mit an der Implementierung beteiligten Personen wurden verschiedene programm-spezifische und organisationsbezogene Faktoren als förderlich bzw. hinderlich für die Implementierung und Aufrechterhaltung identifiziert. Ähnlich zu den Ergebnissen der DEDIPAC-Fallstudien wurde eine standardisierte Schulung des Personals als programm-spezifischer Faktor und ausreichende institutionelle Unterstützung und Infrastrukturen sowie eine langfristige Finanzierung als organisationsbezogene Faktoren genannt.

Studien, die Faktoren für die Implementierung und Aufrechterhaltung politischer Maßnahmen untersuchen, wurden vor allem in Nordamerika durchgeführt und adressierten die Themen Ernährung und Bewegung im Schulsetting. So untersuchte beispielsweise eine Studie aus den USA Faktoren, die die Implementierung einer politischen Maßnahme des Landwirtschaftsministeriums zur Snackpolitik in Schulen beeinflusste [147]. Interviews mit Schlüsselpersonen von neun Schulen aus acht Bundesstaaten zeigen, dass die Implementierung der Maßnahme durch eine enge Zusammenarbeit von internen und externen Schlüsselpersonen und die Einbeziehung von Politik und bestehender Ernährungsprogramme positiv beeinflusst wurde. Förderliche und hinderliche Faktoren der Implementierung einer verpflichtenden schulischen Leitlinie für körperliche Aktivität und Ernährung wurden in der kanadischen Provinz British Columbia untersucht [148]. Die AutorInnen schlussfolgern, dass eine erfolgreiche Implementierung der politischen Maßnahme durch das Monitoring des Implementierungsprozesses unterstützt wird. Darüber



hinaus gelingt die Implementierung einer neuen verpflichtenden politischen Maßnahme einfacher, wenn sie als Verbesserung gegenüber des Status-Quo wahrgenommen wird, mit der Schulphilosophie vereinbar ist, beobachtbare positive Auswirkungen zeigt und ausreichend Ressourcen für die Implementierung zur Verfügung stehen [148].

Die in die DEDIPAC-Fallstudien eingeschlossenen politischen Maßnahmen fokussierten mit Ausnahme der polnischen politischen Maßnahme „Fit City“ [96] das Thema Ernährung. Politische Maßnahmen, die Bewegung adressierten, waren in diesen Fallstudien unterrepräsentiert, da sie in den fünf europäischen Ländern noch nicht systematisch untersucht worden sind und somit nicht die Einschlusskriterien erfüllten. Obwohl einzelne europäische Länder wie England oder die Niederlande seit vielen Jahren nationale Strategien für die Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils haben, wurde erst in 2005 ein europäisches Netzwerk für die Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils (Health-enhancing physical activity [HEPA] Europe) gegründet, welches den Austausch zur Entwicklung und Implementierung von evidenz-basierten politischen Maßnahmen und Strategien zur Bewegungsförderung in Europa fördern soll [149]. Basierend auf einer in 2015 verabschiedeten europäischen Strategie zur Förderung von körperlicher Aktivität [150] wurde im Rahmen der Arbeit des HEPA-Netzwerks ein Rahmenkonzept zum Monitoring von körperlicher Aktivität mit 23 Indikatoren (z.B. allgemeine und zielgruppenspezifische nationale Empfehlungen für körperliche Aktivität, körperliche Aktivität Teil des Schulcurriculums) entwickelt [151]. An einem Survey zur Umsetzung des Rahmenkonzepts auf nationaler Ebene haben 22 von 27 teilnehmenden Ländern mehr als zehn Indikatoren auf nationaler Ebene umgesetzt, vier Länder  $\geq 20$  Indikatoren (z.B. Belgien oder Deutschland) und ein Land alle 23 Indikatoren (Finnland). Auch wenn viele Länder bereits gut aufgestellt sind, zeigt sich vor allem bei den Indikatoren SeniorInnen, Arbeitsumgebung sowie Umwelt, Stadtplanung und öffentliche Sicherheit Nachholbedarf [151].

Empfehlungen auf europäischer Ebene, die sowohl theoretische Rahmenkonzepte zur Entwicklung zukünftiger Interventionen und politischer Maßnahmen [152] als auch empirische Erkenntnisse über die Wirksamkeit von Interventionen und politischen Maßnahmen aus den Bereichen Bewegung und Ernährung bündeln, sind auf der DEDIPAC-Webseite zusammen getragen [153]. Aufbauend auf den Erkenntnissen aus DEDIPAC wird seit Februar 2019 das Policy Evaluation Network (PEN) Projekt in sieben europäischen Ländern sowie Neuseeland durchgeführt [154, 155]. Fokus des Projekts ist die Evaluation von politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung. In den nächsten drei Jahren werden Wissen-

schafterInnen der beteiligten Forschungseinrichtungen eine Toolbox entwickeln, mit deren Hilfe politische Maßnahmen zur Förderung körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung evaluiert und bewertet werden können. Unter anderem werden dazu in Fallstudien bereits in Europa existierende politische Maßnahmen und deren Implementierung systematisch untersucht werden (z.B. Besteuerung von Zucker/gezuckerten Getränken und Einfluss von Stadtmobilitätsplänen auf Fußgänger- und Radfahrverhalten).

Auch wenn der Großteil der von den in DEDIPAC Interviewten genannten förderlichen und hinderlichen Faktoren sowohl für Interventionen als auch politische Maßnahmen sowie für die fünf Länder zu trafen, gab es einige Beispiele von förderlichen und hinderlichen Faktoren, die spezifisch für ein Land bzw. eine Intervention und politische Maßnahme waren. In Irland zum Beispiel hinderten schlechte Straßen- und Verkehrsinfrastrukturen (z.B. fehlende Radwege) die Implementierung der Interventionskomponente des aktiven Schultransports des „Green Schools Programme“ [89]. In der aus Deutschland untersuchten Intervention „IDEFICS“ [87] merkten die involvierten Schlüsselpersonen an, dass die mit der Implementierung der Intervention beauftragten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler die Interventionsaktivitäten nicht ausreichend in das bestehende Schulcurriculum integriert haben, welches zur einer Störung des alltäglichen Schulablaufs führte. In Norwegen wurden von den Interviewten die positiven Auswirkungen der Lebensmittelkennzeichnung von gesunden Produkten mit dem „Keyhole“-Label [93] genannt. Nachdem die Implementierung des „Keyhole“-Labels ca. zehn Jahre zurücklag, wurde die Lebensmittelkennzeichnung mit dem Label aufgrund einer Anwendung in allen nordischen Staaten und einem regelmäßigen Austausch zwischen Regierung und Lebensmittelindustrie, gut angenommen.

Insgesamt war der qualitative Forschungsansatz gut geeignet, um einen Überblick über förderliche und hinderliche Faktoren der Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität und einer gesunden Ernährung zu erhalten. Die Anwendung weiterer qualitativer Forschungsmethoden, z.B. teilnehmende Beobachtung, hätte zusätzliche wertvolle Erkenntnisse liefern können. Die Generalisierbarkeit der Ergebnisse ist limitiert, da nur fünf europäische Länder in den Fallstudien repräsentiert sind. Zudem ist die Auswahl der Fälle und interviewten Schlüsselpersonen durch verschiedene Faktoren limitiert. In einigen Ländern gab es in der Praxis keine eindeutige definitorische Abgrenzung von Interventionen und politischen Maßnahmen. Die fünf beteiligten Forschungsteams nutzten die Definition aus dem DEDIPAC-Antrag, um einen Fall als Intervention

oder politische Maßnahme zu klassifizieren. Ursprünglich hatten die Fallstudien zum Ziel eine ausbalancierte Anzahl an erfolgreichen und weniger erfolgreichen Interventionen und politischen Maßnahmen zu untersuchen. Im Verlauf der Studie wurden jedoch eher erfolgreiche Interventionen und politische Maßnahmen einbezogen. Darüber hinaus bestand die Stichprobe der interviewten Schlüsselpersonen aus einem Convenience Sample. Die Bereitschaft zur Teilnahme an den Fallstudien schien höher zu sein, wenn die interviewten Schlüsselpersonen von der Wirksamkeit der Intervention oder politischen Maßnahme überzeugt waren und sie selbst positive Erfahrungen bei der Implementierung einer Intervention bzw. politischen Maßnahme gemacht hatten. Ebenso könnte eine Verzerrung der Ergebnisse durch sozial erwünschtes Antwortverhalten der Interviewten zustande gekommen sein. Dies meint, dass die Interviewten eher positive als negative Aspekte des Implementierungsprozesses berichtet haben könnten. Eine weitere Limitation ist, dass die Implementierung einiger der untersuchten Interventionen und politischen Maßnahmen bereits einige Jahre vor der Durchführung der Fallstudien lag. Folglich könnte bei den Interviewten eine Verzerrung der Erinnerung vorliegen. Des Weiteren könnten die Aufforderungsfragen, die in Anlehnung an die Übersichtsarbeit von Horodyska et al. [82] entwickelt wurden und dazu dienten, weitere Informationen von den interviewten Schlüsselpersonen über Faktoren, die die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen beeinflussen, zu erhalten, die Antworten der Interviewten beeinflusst haben. Die Ergebnisse deuten jedoch darauf hin, dass die meisten der in der Übersichtsarbeit beschriebenen Faktoren für die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen auch von den interviewten Schlüsselpersonen ohne vorherige Nennung der Aufforderungsfrage genannt wurden.

#### **7.4 Verhältnisbezogene Maßnahmen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen**

In dieser Dissertation lag der Schwerpunkt auf der Entwicklung, Evaluation und Implementierung von verhaltensbezogenen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen. Weitestgehend ausgeklammert wurden die Verhältnisse, in denen Individuen leben. Sallis et al. [38] beschreiben im sozial-ökologischen Modell, dass Interventionen auf individueller und kontextbezogener Ebene ansetzen sollten, um körperliche Aktivität auf Populationsebene zu fördern. Zwei Studien, in denen das sozial-ökologische Modell zur Bewegungsförderung bei Erwachsenen eingesetzt wurde, wurden bzw. werden in den USA durchgeführt [156, 157]. In der Studie von Kerr et al. [156] wurden bei ab 65-Jährigen Maßnahmen auf Verhaltens- und Verhältnisebene zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils umgesetzt. Auf individueller Ebene

monitorierten Teilnehmende ihr Aktivitätsverhalten mit Schrittzählern und setzten sich selbst wöchentliche Bewegungsziele. Zudem fanden Gruppensitzungen und gemeinsame Stadtteilspaziergänge statt (intrapersonelle Ebene). Beispiele für Maßnahmen, die auf kommunaler Ebene umgesetzt wurden, sind ein Walk-Audit mit einer kommunalen gemeinnützigen Organisation, verlängerte Gehwegzeiten an Ampeln und die Anbringung akustischer sowie visueller Signale für FußgängerInnen an stark befahrenen Kreuzungen. Im Vergleich zu einer KG, die eine gruppenbasierte Intervention zum Thema gesundes Altern erhielt, steigerten Teilnehmende aus der IG körperliche Aktivität signifikant nach drei Monaten [156]. Ein anderes Beispiel für eine Mehrebenen-Intervention zur Bewegungsförderung in ländlichen Gemeinden wird in einem kürzlich publizierten Studienprotokoll von Beck et al. [157] beschrieben. Neben einer 24-wöchigen SMS-basierten Intervention sollen im fünfjährigen Projektzeitraum gemeinsam mit lokalen Schlüsselpersonen Laufgruppen initiiert bzw. bestehende Laufgruppen unterstützt werden und Veranstaltungen an bestehenden Laufwegen in der Gemeinde durchgeführt werden, um deren Sichtbarkeit und Nutzung durch die GemeindemitgliederInnen zu erhöhen.

Neben kombinierten verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen, können Maßnahmen zur Bewegungsförderung lediglich die Lebensverhältnisse von Individuen adressieren. So ist die Community (z.B. ein Stadtteil, eine Gemeinde oder Kommune) als Setting ein Ansatzpunkt zur Umsetzung verhältnispräventiver Maßnahmen für ältere Erwachsene, da diese von Präventions- und Gesundheitsförderungsmaßnahmen, die in klassischen Settings wie Schulen oder Betrieben stattfinden, nicht erreicht werden [158]. Eine Möglichkeit Bewegungsverhalten von älteren Erwachsenen im Setting Community zu fördern, ist die Stärkung kommunaler Handlungskapazitäten (Capacity Building). Dies umfasst die Förderung von Wissen, Fähigkeiten, Engagement und Strukturen zu einem Thema innerhalb einer Community [159]. Eine Literaturübersicht von Ubert et al. [159] untersuchte Capacity Building zur Bewegungsförderung bei Erwachsenen ab 50 Jahren und identifizierte den Aufbau von kommunalen Netzwerken, die Ausbildung von Fachkräften und Laien, die Stärkung der Kompetenz und des Bewusstseins in der Zielpopulation und die Bereitstellung finanzieller Ressourcen als Strategien für ein erfolgreiches Capacity Building. Anwendung findet das Capacity Building zum Beispiel im Rahmen des AEQUIPA-Teilprojekts RTC, in dem nach der Erfassung der Community Readiness in 23 Kommunen zum Thema Bewegungsförderung im Alter in drei ausgewählten Kommunen Maßnahmen zum Capacity Building (z.B. Bildung einer lokalen Arbeitsgruppe zu Bewegung im Alter) umgesetzt wurden [80, 81].

Ein weiterer Ansatzpunkt für verhältnispräventive Maßnahmen zur Bewegungsförderung ist die Gestaltung und Bebauung von Umwelten oder Nachbarschaften. In den letzten Jahren wurde vermehrt der Einfluss subjektiv und objektiv erhobener kontextbezogener Faktoren (z.B. Bebauung, Vorhandensein von Naherholungsmöglichkeiten) auf das körperliche Aktivitätsniveau erforscht. So zeigte eine Übersichtsarbeit von McCormack und Shiell [160], dass die bebaute Umgebung mit körperlicher Aktivität zur Fortbewegung (d.h. gehen) bei Erwachsenen assoziiert ist. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen Cerin et al. [161] in einer Meta-Analyse, die die Korrelation der physischen Umwelt und aktiven Transport (gehen, Rad fahren) bei über 65-Jährigen untersuchte. Positiv assoziiert mit Gehen waren die Bevölkerungsdichte und Konnektivität sowie der Zugang zu Dienstleistungen und die Gehfreundlichkeit der Umgebung. Vermüllung, Vandalismus und Verfall hingegen waren negativ mit Gehen assoziiert. Zum Rad fahren lag Evidenz aus zwei belgischen Studien vor [162, 163], die eine positive Assoziation des Radfahrens zum Zugang zu öffentlichen Verkehrsmitteln und Geschäften und eine negative Assoziation zur Urbanisierung fanden. Die Ergebnisse werden durch eine Meta-Analyse von Barnett et al. [43] bestätigt, die die bebaute Umgebung auf körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen untersuchten und herausfanden, dass eine gehfreundliche, sichere und ansprechende Nachbarschaft sowie der Zugang zu Dienstleistungen, Geschäften, Freizeiteinrichtungen und öffentlichen Verkehrsmitteln positiv mit körperlicher Aktivität korreliert. Ergänzt werden diese Ergebnisse durch qualitative Forschungsergebnisse, die ein tiefergehendes Verständnis vom Zusammenspiel der physischen Umwelt und körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen liefern können. So ist bei der Gestaltung einer bewegungsfreundlichen Umwelt für ältere Erwachsene beispielsweise nicht nur das Vorhandensein eines Bürgersteigs, sondern auch die Qualität des Bürgersteigs von Bedeutung (z.B. Ebenenrigkeit oder Trennung des Bürgersteigs von Straße), um körperliche Aktivität zu fördern [164].

Darüber hinaus sind politische Maßnahmen zur Bewegungsförderung als verhältnispräventive Maßnahme zu charakterisieren. Insgesamt gibt es in Deutschland Bestrebungen das Thema Bewegungsförderung in politische Maßnahmen zu integrieren. So wurde im Jahr 2008 der Nationale Aktionsplan „IN FORM – Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung“ implementiert, deren Ziel die nachhaltige Verbesserung des Ernährungs- und Bewegungsverhalten in Deutschland bis 2020 ist [165]. Im Rahmen von IN FORM wurden verschiedene Projekte zur Bewegungsförderung durchgeführt (z.B. für ältere Erwachsene das AlltagsTrainingsProgramm [ATP]) und eine Vielzahl von Materialien für spezifische Zielgruppen entwickelt (z.B. für ältere Erwachsene die Broschüre „66 Tipps für ein genussvolles und aktives Leben“ oder die Übungskarten „Bewegung aktiv“). Darüber hinaus wurden die Bewegungsempfehlungen der WHO [12]

und des ACSM [35] im Rahmen nationaler Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung für verschiedene Zielgruppen, darunter auch ältere Menschen, ausgearbeitet [11].

## **7.5 Implikationen für zukünftige Forschung**

Die drei Einzelarbeiten der Dissertation haben unterschiedliche Aspekte des Entwicklungs- und Evaluationsprozesses komplexer Public Health Interventionen beleuchtet. Im Folgenden sind die Ergebnisse der Einzelarbeiten trianguliert (Abbildung 2), um Implikationen für zukünftige Forschung abzuleiten.

Die Übersichtsarbeit zur Wirksamkeit von eHealth Bewegungsinterventionen bei älteren Erwachsenen lieferte Hinweise, wie die zwei web-basierten Interventionen in PROMOTE gestaltet sein sollten. Dabei wurde vor allem berücksichtigt, welche theoretische Grundlage in vorherigen Studien genutzt wurde, wie die Endpunkte gemessen wurden und aus welchen Komponenten die Intervention bestand. Die in der Übersichtsarbeit eingeschlossenen web-basierten Interventionen bedienten sich unterschiedlicher theoretischer Modelle (z.B. sozial-kognitive Theorie, transtheoretisches Modell, HAPA-Modell, Theorie der Selbstregulation). Für die in PROMOTE zu entwickelnden web-basierten Interventionen wurden vor allem die Techniken der Verhaltensänderung [68], die Theorie der Selbstregulation [75] und das HAPA-Modell [74] angewandt. Körperliche Aktivität wurde wie bei Wijsman et al. [56] objektiv mittels Akzelerometrie erhoben. Ähnlich zu den in der Übersichtsarbeit eingeschlossenen web-basierten Studien [56, 77, 78, 99-101, 115, 124, 166, 167] erhielten TeilnehmerInnen eine maßgeschneiderte Bewegungsempfehlung und monitorierten Bewegungsverhalten subjektiv [77, 78, 99, 115, 167] und in IG2 zusätzlich objektiv [56, 100, 101, 166]. Darüber hinaus wurden die zwei web-basierten Interventionen um wöchentliche Gruppentreffen ergänzt, was ebenfalls in einer der in der Übersichtsarbeit eingeschlossenen web-basierten Studien Teil der Intervention war [99]. Kritikpunkte an den in der Übersichtsarbeit eingeschlossenen web-basierten Studien bezogen sich überwiegend auf den kurzen Interventionszeitraum und die kurze Nachbeobachtungszeit. Aufgrund der zeitlich begrenzten Projektlaufzeit konnte in PROMOTE nur eine zehnwöchige Intervention mit einem kurzen Nachbeobachtungszeitraum (d.h. direkt nach Abschluss der Intervention) umgesetzt werden. In zukünftigen web-basierten Studien zur Förderung körperlicher Aktivität bei älteren Erwachsenen sollte angestrebt werden, länger andauernde Bewegungsinterventionen zu entwickeln und zu evaluieren, damit gemäß dem transtheoretischen Modell von Prochaska und DiClemente [71] im Rahmen der Interventionsteilnahme eine Regelmäßigkeit in der Ausführung des neu aufgenommenen Verhaltens besteht. Zudem wäre ein Follow-Up von mindestens sechs Monaten nach Ab-

schluss einer Intervention wünschenswert, um Erkenntnisse darüber zu erlangen, ob eine Intervention nach Abschluss langfristig zu einer Verhaltensänderung führt [168].

In Bezug auf den Interventionsmodus konnte in der Übersichtsarbeit zur Wirksamkeit von eHealth Bewegungsinterventionen bei älteren Erwachsenen kein Vorteil einer eHealth gegenüber einer nicht-eHealth Intervention aufgezeigt werden. In PROMOTE wurde nicht untersucht, ob eine eHealth Intervention wirksamer ist als eine nicht-eHealth Intervention, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Da in PROMOTE erstmals zwei web-basierte Interventionen zur Bewegungsförderung für ältere Erwachsene in Deutschland entwickelt und evaluiert wurden, wurden die IG mit einer KG, die keine Intervention erhielt, verglichen. Dennoch wurden Teilnehmende aus den zwei IG zum Follow-Up gefragt, ob sie eine Papierversion der Intervention bevorzugt hätten, welches ein Großteil der Befragten verneinte. Einige Teilnehmende, die die Studie abbrachen, gaben allerdings an, dass die Intervention zu viele technische Komponenten enthalten habe. Daher liegt die Vermutung nahe, dass bei älteren Erwachsenen unterschiedliche Präferenzen hinsichtlich der Gestaltung einer Bewegungsintervention vorliegen. Im Rahmen einer Kooperation mit dem Teilprojekt RTC werden auf Basis qualitativer Interviews mit Teilnehmenden und Nicht-Teilnehmenden von PROMOTE (Teilprojekt RTC) und der schriftlichen Befragung von IG1 und IG2 Teilnehmenden aus PROMOTE zur Zufriedenheit mit der Bewegungsintervention (Teilprojekt PROMOTE) Anforderungen an web-basierte Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität aus Perspektive der älteren Erwachsenen hinsichtlich Programminhalten sowie digitalen und räumlichen Rahmenbedingungen untersucht<sup>5</sup>. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass ein individualisiertes Bewegungsprogramm mit variabler Zielsetzung und bei Bedarf mit stufenweisem Einstieg von älteren Erwachsenen präferiert wird. Technische Komponenten (z.B. Webseite, Schrittzähler) sind von älteren Erwachsenen akzeptiert, eine ausführliche Erläuterung und Anleitung bei der Nutzung von technischen Komponenten, eine technische Betreuung durch geschultes Personal sowie eine zielgruppengerechte Gestaltung der technischen Komponenten sind von Bedeutung. Zu den räumlichen Rahmenbedingungen nannten die Teilnehmenden bzw. Nicht-Teilnehmenden den Wunsch, dass die Örtlichkeit, an dem ein Bewegungsprogramm durchgeführt wird, gut zu erreichen (öffentliche Verkehrsmittel, Parkplätze) und wohnortnah sein sollte. Die Räumlichkeiten sollten Praktikabilität bieten (z.B. Größe der Räumlichkeiten, Umkleidekabinen) und vom Ambiente (z.B. Raumluft, Licht) ansprechend sein.

---

<sup>5</sup> Manuskript derzeit in Arbeit

Darüber hinaus wird in der zweiten Förderphase von PROMOTE (2018-2021) in einer randomisierten Studie mit Crossover-Design untersucht, wie wirksam eine web-basierte Bewegungsintervention im Vergleich zu einer print-basierten Bewegungsintervention bei inaktiven älteren Erwachsenen ist [169]. Teilnehmende haben nach der Teilnahme an dem zehnwöchigen web- oder print-basierten Bewegungsprogramm die Möglichkeit, entsprechend ihrer individuellen Präferenz zu entscheiden, ob sie weiterhin in dem durch die Randomisierung zugewiesenen Studienarm verbleiben möchten oder in den anderen Studienarm wechseln möchten. Dadurch wird neben der Akzeptanz und Wirksamkeit der web- und print-basierten Bewegungsintervention auch die Rolle individueller Präferenzen der Teilnehmenden erforscht.

Bei Anwendung der in den DEDIPAC-Fallstudien identifizierten Faktoren für eine erfolgreiche Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen wird deutlich, dass diese im Rahmen der Interventionsentwicklung und -implementierung von PROMOTE nicht hinreichend berücksichtigt werden konnten. Die aktive Einbindung relevanter Schlüsselpersonen ist bei der Entwicklung und Implementierung von PROMOTE aufgrund zeitlicher und personeller Ressourcen nicht erfolgt. Für zukünftige Forschung empfiehlt sich ausreichend Ressourcen für den Aufbau eines Netzwerks von relevanten Schlüsselpersonen (z.B. Seniorenorganisation, Anbietende von Bewegungsangeboten für SeniorInnen, Sportverein, Kommune, Gesundheitsamt) einzuplanen und diese Schlüsselpersonen neben Personen aus der Zielgruppe an der Entwicklung und Implementierung teilhaben zu lassen.

Das für die Implementierung der Intervention verantwortliche Personal wurde regelmäßig und umfangreich vom Studienteam geschult, so dass die Intervention gemäß Protokoll implementiert wurde.

Die Interventionsmaterialien wurden hinsichtlich Alter, Geschlecht und Aktivitätsniveau zu Baseline maßgeschneidert [5]. Die Maßschneidung der Materialien verblieb jedoch auf einem oberflächlichen Niveau, so bedeutete beispielsweise eine Maßschneidung nach Geschlecht, dass die Übungskataloge Fotos von männlichen und weiblichen Models enthielten. Eine Maßschneidung der Materialien nach anderen persönlichen Merkmalen wie dem kulturellen Hintergrund konnte aufgrund fehlender zeitlicher und personeller Ressourcen nicht umgesetzt werden. Alle Materialien wurden in einem Pretest mit potentiellen Teilnehmenden aus der Zielgruppe pilotiert und basierend auf den Rückmeldungen der Teilnehmenden modifiziert. Darüber hinaus wurden während der Implementierung von PROMOTE Fokusgruppeninterviews mit Teilnehmenden aus IG2 durchgeführt, um Erfahrungen im Umgang mit der Intervention und zur Akzeptanz der technischen Komponenten aus Sicht der Teilnehmenden zu ermitteln [5]. Aufgrund der zeit-



lichen Abfolge konnten die gewonnenen Erkenntnisse nicht im Rahmen der Interventionsentwicklung von PROMOTE berücksichtigt werden. Eine länger andauernde Pilotierungsphase mit mehreren Feedbackschleifen, auch unter Anwendung tiefergehender qualitativer Methoden (z.B. think-aloud [170]), ist für zukünftige Studien zu empfehlen, um Interventionsmaterialien passgenauer zu gestalten und die Akzeptanz von technischen Komponenten (z.B. Schrittzählern) in Bewegungsinterventionen für ältere Erwachsene zu überprüfen. Zudem wurde der Pretest in PROMOTE mit älteren Erwachsenen, die bereits körperlich aktiv waren, durchgeführt, so dass die Bedürfnisse und Bedarfe hinsichtlich der Ausgestaltung der Interventionsmaterialien und -komponenten von körperlich inaktiven älteren Erwachsenen nicht hinreichend berücksichtigt wurden. Da insbesondere körperlich Inaktive von primärpräventiven Maßnahmen zur Bewegungsförderung angesprochen werden sollen, sollten zukünftige Forschungsarbeiten eruieren, über welche Zugänge diese Zielgruppe für die Teilnahme an Bewegungsinterventionen erreicht werden kann. Eine Rekrutierung von Teilnehmenden ausschließlich über Einladungsschreiben und Flyer, Zeitungsartikel und Veranstaltungen von Seniorenorganisationen führte in PROMOTE zu einer selektiven Stichprobe von älteren Erwachsenen. Für zukünftige Studien sollte die Rekrutierung von Teilnehmenden verstärkt über Schlüsselpersonen und -organisationen erfolgen. Dabei sollten für die Auswahl der Schlüsselpersonen und -organisationen sowie für den Aufbau einer Kooperation mit diesen ausreichend zeitliche und finanzielle Ressourcen eingeplant werden.

Die in den DEDIPAC-Fallstudien adressierten Faktoren, die zur Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen beitragen, sind die Einbettung in bestehende oder neu geschaffene Strukturen und eine kontinuierliche Finanzierung. Da in PROMOTE zunächst eine Wirksamkeitsevaluation unter wissenschaftlichen Bedingungen stattfand, wurden diese im Rahmen der Studie nicht berücksichtigt. Die Wirksamkeitsevaluation zeigte, dass die zwei web-basierten Interventionen moderate bis intensive körperliche Aktivität und Sitzzeiten bei älteren Erwachsenen nicht steigern bzw. reduzieren konnten. Bevor eine nachhaltige Implementierung der Interventionen fokussiert werden sollte, muss zunächst ein positiver Wirksamkeitsnachweis vorliegen. Dazu sollten die zwei web-basierten Interventionen hinsichtlich der zuvor aufgeführten Aspekte adaptiert und im Anschluss erneut evaluiert werden. Sollten die adaptierten Interventionen wirksam sein, könnte eine nachhaltige Implementierung beispielsweise in Zusammenarbeit mit Krankenkassen erfolgen (z.B. Durchführung und Finanzierung erfolgt über Krankenkassen in Zusammenarbeit mit dem Forschungsteam). Auch könnten die Interventionen über Lan-

dessportbünde, Sportvereine oder andere kommunale Institutionen, die Angebote zur Bewegungsförderung anbieten, langfristig implementiert werden.

Um gemäß dem sozial-ökologischen Modell von Sallis et al. [38] körperliche Aktivität von älteren Erwachsenen auf Populationsebene zu fördern, ist zu empfehlen neben individuellen auch kontextbezogene Faktoren bei der Gestaltung von Interventionen zur Bewegungsförderung von älteren Erwachsenen zu berücksichtigen. Eine Intervention, die körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen wirksam fördert, sollte individualisiert sein. Dabei sollten alters-, geschlechts- und kulturelle Aspekte berücksichtigt werden. Im Entwicklungsprozess der Intervention sollte mit Beteiligten aus der Zielgruppe besprochen werden, ob diese Aspekte nach ihrer Sicht Relevanz haben oder, ob beispielweise auf eine Individualisierung nach Geschlecht verzichtet werden könnte, dafür aber insbesondere kulturelle Aspekte zu berücksichtigen sind. Methodisch sollte ein „Co-Creation“-Ansatz angewendet werden, ähnlich dem in der Studie von Leask et al. [171] beschriebenen Ansatz. Ergänzend dazu wurde in 2019 von Leask et al. [172] ein Framework publiziert, in dem Grundsätze und Empfehlungen für „Co-Creation“ von Public Health Interventionen beschrieben sind. Zudem sollte das Aktivitätsniveau der Teilnehmenden in der Gestaltung der Intervention stärker berücksichtigt werden und die Möglichkeit gegeben sein, einen stufenweisen Einstieg in die Intervention zu wählen und variable Ziele zu setzen (z.B. Zielsetzung für moderate bis intensive körperliche Aktivität pro Woche für Person A: Woche 1-4 60 Minuten, Woche 5-8 90 Minuten, Woche 9-12 120 Minuten, ab Woche 13 150 Minuten; für Person B: Woche 1-4 90 Minuten, Woche 5-6 120 Minuten, ab Woche 7 150 Minuten; für Person C: ab Woche 1 150 Minuten).

Bezüglich des Interventionsmodus sollten entsprechend der Präferenzen der Teilnehmenden unterschiedliche Module angeboten werden (z.B. eHealth, nicht-eHealth, eHealth plus nicht-eHealth). Im eHealth Modul haben Teilnehmende nur minimalen Kontakt zum Studienteam. Die Intervention wird über eine Webseite oder App übermittelt und die Betreuung erfolgt über eine/n Online-TrainerIn. Auch der Austausch und Kontakt zu anderen Teilnehmenden erfolgt online, z.B. über ein Forum oder einen Chat. Im nicht-eHealth Modul steht der persönliche Kontakt und Austausch der Teilnehmenden zur TrainerIn und mit anderen Teilnehmenden in regelmäßigen Gruppentreffen im Vordergrund. Hier sollte eine wohnortnahe, praktikable und ästhetisch ansprechende Örtlichkeit für die Durchführung der Intervention gewählt werden. Im kombinierten eHealth und nicht-eHealth Modul können Aspekte aus beiden Modulen vereint werden, technische Komponenten der Intervention werden von den Teilnehmenden vor allem als unterstützend und motivierend für das eigene Bewegungsverhalten wahrgenommen. Die Interventi-

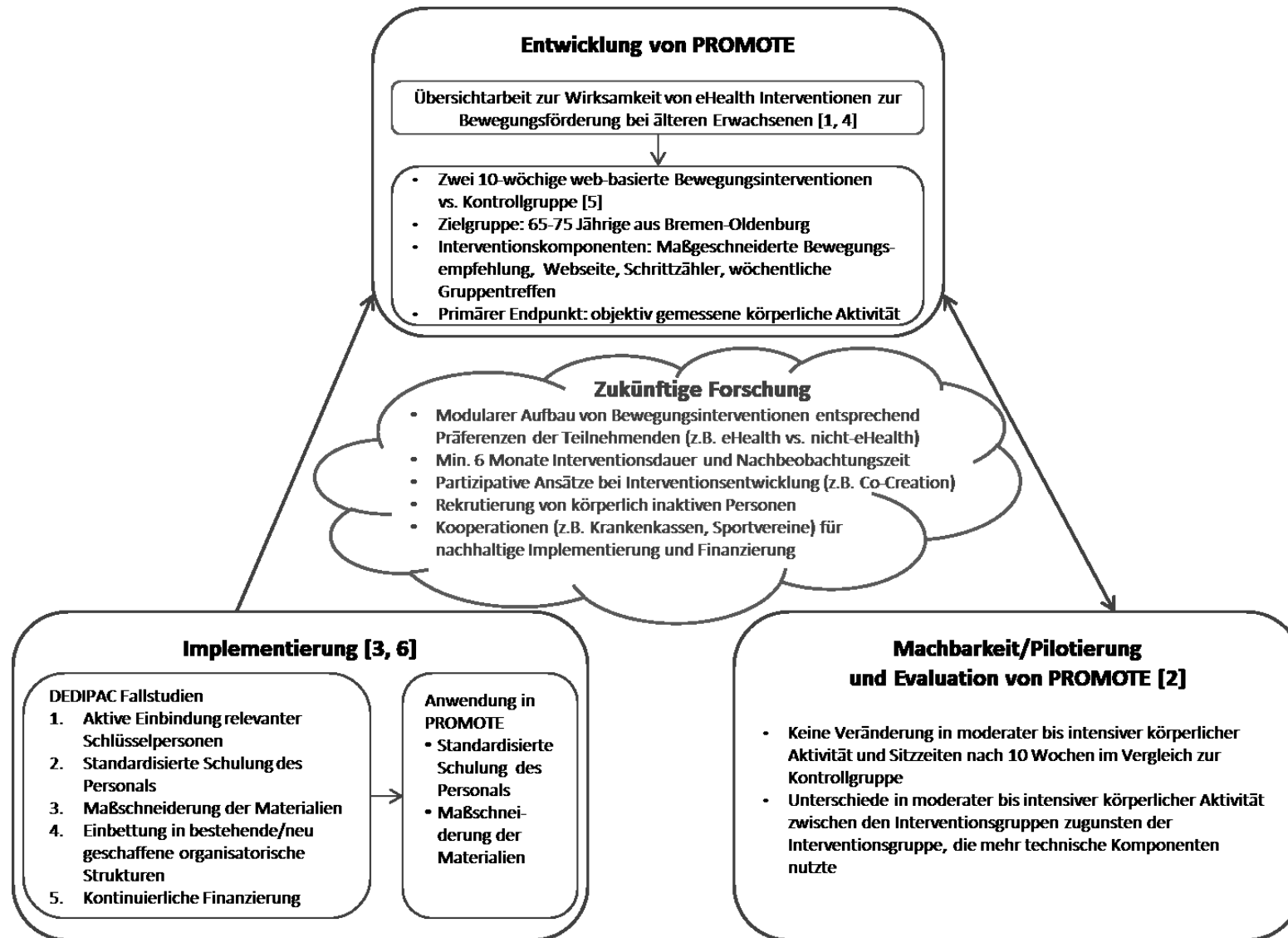
onsdauer und Nachbeobachtungszeit sollte jeweils mindestens sechs Monate betragen. Nach der Intervention sollte es für Teilnehmende die Möglichkeit geben, an einer reduzierten Intervention teilzunehmen, damit sie in der Aufrechterhaltung des Bewegungsverhaltens unterstützt werden.

Ergänzt werden sollten die individuellen Komponenten der Intervention um Komponenten, die sich auf den Kontext beziehen. Hierzu sollte ein Netzwerk von Schlüsselpersonen aus der Kommune (z.B. Sportverein, Seniorenvertretung, Bildungseinrichtungen, Stadtplanung, Politik), in der die Intervention durchgeführt wird, aufgebaut werden. Ähnlich zu der Studie von Kerr et al. [156] sollte in Gesprächen mit kommunalen Schlüsselpersonen und Beteiligten aus der Zielgruppe besprochen, welche Probleme in Bezug auf die Bewegungsfreundlichkeit der Kommune bestehen (z.B. kaputte Radwege, zu wenig Fußgängerüberwege, fehlende Begrünung) und wie Lösungsansätze entwickelt und umgesetzt werden können. Darüber hinaus sollte über Veranstaltungen (z.B. öffentliche Vorträge oder Workshops zu den Themen Bewegung im Alter oder bewegungsfreundliche Kommune sowie über Aktionen wie einem Bewegungstag) auf die Bedeutung der Thematik aufmerksam gemacht werden.

Durch den „Co-Creation“-Ansatz sollte eine passgenauere Gestaltung der Intervention möglich sein, die unterstützend wirkt, um inaktive ältere Erwachsene für eine Studienteilnahme zu gewinnen. Ergänzend kann durch den Aufbau eines Netzwerks von kommunalen Schlüsselpersonen und Einbezug dieser Schlüsselpersonen in die Entwicklung und Implementierung der Intervention die Rekrutierung von inaktiven älteren Erwachsenen zur Teilnahme an einer Bewegungsintervention gelingen. Zusätzlich sollten ausreichend zeitliche und personelle Ressourcen für die Rekrutierung von Teilnehmenden eingeplant werden, damit körperlich inaktive und nicht überwiegend körperlich aktive Ältere an der Studie teilnehmen.

Um eine langfristige Implementierung und Aufrechterhaltung der Intervention umzusetzen, sollten ähnlich dem Vorgehen von Rütten et al. [63] frühzeitig relevante Organisationen (z.B. Krankenkassen, Sportvereine, Anbietende von Bewegungsprogrammen) einbezogen werden, um nach der wissenschaftlichen Evaluation unter Studienbedingungen AnsprechpartnerInnen für eine langfristige Implementierung und Finanzierung der Intervention zu haben.

Abbildung 2: Triangulation der Einzelarbeiten



## 8. Fazit

In dieser Dissertation wurden mit einer Kombination quantitativer und qualitativer Methoden verschiedene Aspekte der Evaluation und Implementierung von Interventionen zur Förderung eines körperlich aktiven Lebensstils bei älteren Erwachsenen unter besonderer Berücksichtigung von eHealth-Ansätzen erforscht. In der Übersichtsarbeit zeigte sich, dass eHealth Interventionen körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen im Vergleich zu einer KG ohne Intervention kurzfristig fördern können. Verglichen zu eher traditionellen Interventionsmodalitäten (z.B. Printmaterialien) waren eHealth Interventionen nicht wirksamer, um körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Darauf aufbauend wurden erstmals in Deutschland zwei zehnwöchige web-basierte Bewegungsinterventionen für ältere Erwachsene entwickelt und evaluiert. Nach zehn Wochen konnten Teilnehmende der zwei web-basierten Interventionen moderate bis intensive körperliche Aktivität und sitzendes Verhalten im Vergleich zu einer KG ohne Intervention nicht erhöhen bzw. reduzieren. Teilnehmende, die ihr Bewegungsverhalten subjektiv und objektiv monitorierten, konnten moderate bis intensive körperliche Aktivität verglichen mit Teilnehmenden, die Bewegung nur subjektiv monitorierten, signifikant steigern. In Bezug auf die Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität wurden eine aktive Einbindung relevanter Schlüsselpersonen, eine standardisierte Schulung des Personals, eine Maßschneidung der Materialien an die Bedarfe der Zielgruppe, eine Einbettung in bestehende oder neu geschaffene organisatorische Strukturen sowie eine kontinuierliche Finanzierung als förderliche Faktoren identifiziert.

Diese Arbeit trägt Erkenntnisse zur Nutzung von technischen Komponenten in Bewegungsinterventionen für ältere Erwachsene bei und gibt Hinweise, welche Faktoren für eine erfolgreiche Implementierung und Aufrechterhaltung von Interventionen und politischen Maßnahmen zur Förderung von körperlicher Aktivität berücksichtigt werden sollten. Die Ergebnisse zeigen, dass eHealth Interventionen das Potential haben körperliche Aktivität bei älteren Erwachsenen zu fördern. Im Zuge der weiter zunehmenden Digitalisierung bietet sich die Nutzung von technischen Komponenten für die Übermittlung von Interventionen zur Bewegungsförderung bei älteren Erwachsenen an. Da die Fähigkeiten im Umgang mit technischen Geräten wie Computern, Smartphones oder Schrittzählern bei älteren Erwachsenen sehr unterschiedlich sind, bedarf es beim Einsatz technischer Geräte in Interventionsstudien einer umfassenden Unterstützung durch Forschungsteams, um Unsicherheiten im Umgang mit technischen Geräten zu verringern und die Akzeptanz dieser zu erhöhen. Darüber hinaus ist für viele ältere Erwachsene der persönliche

Kontakt und Austausch mit dem Forschungsteam und Mitteilnehmenden von Bedeutung, weshalb eHealth Interventionen um face-to-face Komponenten wie Gruppentreffen ergänzt werden sollten. Aufgrund der Heterogenität der Zielgruppe der älteren Erwachsenen hinsichtlich der Präferenzen und Bedürfnisse zur Gestaltung von Bewegungsinterventionen sollten diese möglichst individualisiert sein und einen modularen Aufbau ähnlich dem „Baukasten“-Prinzip aufweisen. Bei der Entwicklung und Implementierung zukünftiger eHealth Interventionen zur Förderung von körperlicher Aktivität sollten neben der Zielgruppe kommunale Schlüsselpersonen partizipativ beteiligt werden, da durch diese die Möglichkeit besteht, Personen für die Teilnahme an einer Bewegungsintervention zu gewinnen, die über traditionelle Rekrutierungswege (z.B. Einladungsschreiben, Flyer, Zeitungsartikel) kaum angesprochen werden. Zukünftig sollten für die Entwicklung und Implementierung von eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung mehr zeitliche, personelle und finanzielle Ressourcen zur Verfügung stehen, damit eine auf die Zielgruppe ausgerichtete Intervention in einem partizipativen Prozess gestaltet werden kann. Dazu bedarf es ausreichender Ressourcen, um in Kontakt mit der Zielgruppe zu treten, ein Netzwerk relevanter Schlüsselpersonen aufzubauen, die Interventionskomponenten gemeinsam mit der Zielgruppe und relevanten Schlüsselpersonen zu entwickeln, zu pilotieren und zu modifizieren sowie Personen für eine Teilnahme zu rekrutieren. Nach Möglichkeit sollten zukünftige eHealth Interventionen zur Bewegungsförderung für ältere Erwachsene nicht allein individuelles Verhalten adressieren, sondern auch die Lebensverhältnisse, in denen Ältere leben, berücksichtigen. Die enge Zusammenarbeit mit kommunalen Schlüsselpersonen stellt einen Bezugspunkt dar, um die Lebensverhältnisse von älteren Erwachsenen zu adressieren. So könnten in Kooperation mit kommunalen Schlüsselpersonen aus Sozial- und Gesundheitswesen, Stadt- und Raumplanung sowie Wirtschaft und Politik verschiedene verhältnispräventive Maßnahmen in der Kommune für ältere Erwachsene umgesetzt werden (z.B. Schaffung einer bewegungsfreundlichen Umgebung durch den Ausbau von Radwegen, Bau von Mehrgenerationenspielflächen oder einer Verbesserung der Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr).

## 9. Literatur

1. Muellmann S, Forberger S, Möllers T, Bröring E, Zeeb H, Pischke CR: Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review. *Prev Med* 2018, 108:93-110.
2. Muellmann S, Buck C, Voelcker-Rehage C, Bragina I, Lippke S, Meyer J, Peters M, Pischke CR: Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial. *Prev Med Rep* 2019, 15:100958.
3. Muellmann S, Steenbock B, De Cocker K, De Craemer M, Hayes C, O'Shea MP, Horodyska K, Bell J, Luszczynska A, Roos G, et al: Views of policy makers and health promotion professionals on factors facilitating implementation and maintenance of interventions and policies promoting physical activity and healthy eating: results of the DEDIPAC project. *BMC Public Health* 2017, 17:932.
4. Muellmann S, Forberger S, Möllers T, Zeeb H, Pischke CR: Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: a systematic review protocol. *Syst Rev* 2016, 5:47.
5. Muellmann S, Bragina I, Voelcker-Rehage C, Rost E, Lippke S, Meyer J, Schnauber J, Wasmann M, Toborg M, Koppelin F, et al: Development and evaluation of two web-based interventions for the promotion of physical activity in older adults: study protocol for a community-based controlled intervention trial. *BMC Public Health* 2017, 17:512.
6. Steenbock B, Muellmann S, Zeeb H, Pischke CR: Förderung einer ausgewogenen Ernährung und körperlicher Aktivität von Kindern: Voraussetzungen für eine erfolgreiche Implementierung und Aufrechterhaltung von Mehrebeneninterventionen und politischen Massnahmen: Ergebnisse aus zwei qualitativen Fallstudien. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2017, 60:1124-1138.
7. WHO: World Report on Ageing and Health. Geneva; 2015.
8. Mathers CD, Stevens GA, Boerma T, White RA, Tobias MI: Causes of international increases in older age life expectancy. *The Lancet* 2015, 385:540-548.
9. Statista: Entwicklung des Anteils der über 65-Jährigen in Deutschland in den Jahren von 1960 bis 2060. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/273409/umfrage/entwicklung-des-anteils-der-bevoelkerung-ueber-65-jahren-in-deutschland/> [Abgerufen am 18.09.2019].
10. Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS: Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ* 2006, 174:801-809.
11. Rütten A, Pfeiffer K: Nationale Empfehlungen für Bewegung und Bewegungsförderung. Erlangen-Nürnberg: FAU Erlangen-Nürnberg; 2016.
12. WHO: Global recommendations on physical activity for health. Geneva; 2010.
13. Finger J, Mensink GBM, Lange C, Manz K: Gesundheitsfördernde körperliche Aktivität in der Freizeit bei Erwachsenen in Deutschland. *Journal of Health Monitoring* 2017, 2:37-44.
14. Koch W, Frees B.: ARD/ZDF-Onlinestudie 2017: Neun von zehn Deutschen online. *Media Perspektiven* 2017, 9:434-446.
15. Statista: Anteil der Smartphone-Nutzer in Deutschland nach Altersgruppe im Jahr 2017. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/459963/umfrage/anteil-der-smartphone-nutzer-in-deutschland-nach-altersgruppe/> [Abgerufen am 18.09.2019].
16. Foster C, Richards J, Thorogood M, Hillsdon M: Remote and web 2.0 interventions for promoting physical activity. *Cochrane Database Syst Rev* 2013, 9:CD010395.
17. Davies CA, Spence JC, Vandelanotte C, Caperchione CM, Mummery WK: Meta-analysis of internet-delivered interventions to increase physical activity levels. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2012, 9:52.
18. Müller AM, Khoo S: Non-face-to-face physical activity interventions in older adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, 11:35.

19. Jonkman NH, van Schooten KS, Maier AB, Pijnappels M: eHealth interventions to promote objectively measured physical activity in community-dwelling older people. *Maturitas* 2018, 113:32-39.
20. Glasgow RE, Lichtenstein E, Marcus AC: Why don't we see more translation of health promotion research to practice? Rethinking the efficacy-to-effectiveness transition. *Am J Public Health* 2003, 93:1261-1267.
21. Prince MJ, Wu F, Guo Y, Gutierrez Robledo LM, O'Donnell M, Sullivan R, Yusuf S: The burden of disease in older people and implications for health policy and practice. *The Lancet* 2015, 385:549-562.
22. Hong SY, Hughes S, Prohaska T: Factors affecting exercise attendance and completion in sedentary older adults: a meta-analytic approach. *J Phys Act Health* 2008, 5:385-397.
23. Hupin D, Roche F, Gremeaux V, Chatard JC, Oriol M, Gaspoz JM, Barthelemy JC, Edouard P: Even a low-dose of moderate-to-vigorous physical activity reduces mortality by 22% in adults aged  $\geq 60$  years: a systematic review and meta-analysis. *Br J Sports Med* 2015, 49:1262-1267.
24. Barengo NC, Antikainen R, Borodulin K, Harald K, Jousilahti P: Leisure-Time Physical Activity Reduces Total and Cardiovascular Mortality and Cardiovascular Disease Incidence in Older Adults. *J Am Geriatr Soc* 2017, 65:504-510.
25. Chau JY, Grunseit AC, Chey T, Stamatakis E, Brown WJ, Matthews CE, Bauman AE, van der Ploeg HP: Daily sitting time and all-cause mortality: a meta-analysis. *PLoS One* 2013, 8:e80000.
26. Cooper R, Kuh D, Hardy R, Mortality Review G, Falcon, Teams HAS: Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2010, 341:c4467.
27. Vagetti GC, Barbosa Filho VC, Moreira NB, Oliveira V, Mazzardo O, Campos W: Association between physical activity and quality of life in the elderly: a systematic review, 2000-2012. *Rev Bras Psiquiatr* 2014, 36:76-88.
28. Windle G, Hughes D, Linck P, Russell I, Woods B: Is exercise effective in promoting mental well-being in older age? A systematic review. *Aging Ment Health* 2010, 14:652-669.
29. Arent SM LD, Etnier JL: The effect on exercise on mood in older adults: a meta-analytic review. *Journal of Ageing and Physical Activity* 2000, 8:407-430.
30. Kumar A, Delbaere K, Zijlstra GA, Carpenter H, Iliffe S, Masud T, Skelton D, Morris R, Kendrick D: Exercise for reducing fear of falling in older people living in the community: Cochrane systematic review and meta-analysis. *Age Ageing* 2016, 45:345-352.
31. Mochcovitch MD, Deslandes AC, Freire RC, Garcia RF, Nardi AE: The effects of regular physical activity on anxiety symptoms in healthy older adults: a systematic review. *Rev Bras Psiquiatr* 2016, 38:255-261.
32. Schuch FB, Vancampfort D, Rosenbaum S, Richards J, Ward PB, Veronese N, Solmi M, Cadore EL, Stubbs B: Exercise for depression in older adults: a meta-analysis of randomized controlled trials adjusting for publication bias. *Rev Bras Psiquiatr* 2016, 38:247-254.
33. Angevaren M, Aufdemkampe G, Verhaar HJ, Aleman A, Vanhees L: Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. *Cochrane Database Syst Rev* 2008:CD005381.
34. Hillman CH, Erickson KI, Kramer AF: Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature Reviews Neuroscience* 2008, 9:58-65.
35. Nelson ME, Rejeski WJ, Blair SN, Duncan PW, Judge JO, King AC, Macera CA, Castaneda-Sceppa C: Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Med Sci Sports Exerc* 2007, 39:1435-1445.
36. Sun F, Norman IJ, While AE: Physical activity in older people: a systematic review. *BMC Public Health* 2013, 13:449.



37. Krug S, Jordan S, Mensink GB, Muters S, Finger J, Lampert T: Körperliche Aktivität: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 2013, 56:765-771.
38. Sallis JF, Cervero RB, Ascher W, Henderson KA, Kraft MK, Kerr J: An ecological approach to creating active living communities. Annu Rev Public Health 2006, 27:297-322.
39. van Stralen MM, de Vries H, Mudde AN, Bolman C, Lechner L: Determinants of initiation and maintenance of physical activity among older adults: a literature review. Health Psychology Reviews 2009, 3:147-207.
40. Koeneman MA, Verheijden MW, Chinapaw MJ, Hopman-Rock M: Determinants of physical activity and exercise in healthy older adults: a systematic review. Int J Behav Nutr Phys Act 2011, 8:142.
41. Bethancourt HJ, Rosenberg DE, Beatty T, Arterburn DE: Barriers to and facilitators of physical activity program use among older adults. Clin Med Res 2014, 12:10-20.
42. Noar SM, Benac CN, Harris MS: Does tailoring matter? Meta-analytic review of tailored print health behavior change interventions. Psychol Bull 2007, 133:673-693.
43. Barnett DW, Barnett A, Nathan A, Van Cauwenberg J, Cerin E, Council on E, Physical Activity - Older Adults working Group: Built environmental correlates of older adults' total physical activity and walking: a systematic review and meta-analysis. Int J Behav Nutr Phys Act 2017, 14:103.
44. Craig P, Dieppe P, Macintyre S, Michie S, Nazareth I, Petticrew M, Medical Research Council Group: Developing and evaluating complex interventions: the new Medical Research Council guidance. BMJ 2008, 337:a1655.
45. Short CE, James EL, Plotnikoff RC, Girgis A: Efficacy of tailored-print interventions to promote physical activity: a systematic review of randomised trials. Int J Behav Nutr Phys Act 2011, 8:113.
46. Richards J, Hillsdon M, Thorogood M, Foster C: Face-to-face interventions for promoting physical activity. Cochrane Database Syst Rev 2013, 9:CD010392.
47. WHO: eHealth Tools & Services. Needs of the member states. Geneva; 2006.
48. Statista: Anzahl Smartphone-Nutzer in Deutschland in den Jahren 2009 bis 2018. Verfügbar unter <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/198959/umfrage/anzahl-der-smartphonenuutzer-in-deutschland-seit-2010/> [Abgerufen am 18.09.2019].
49. Rasche P, Wille M, Brohl C, Theis S, Schafer K, Knobe M, Mertens A: Prevalence of Health App Use Among Older Adults in Germany: National Survey. JMIR Mhealth Uhealth 2018, 6:e26.
50. Dietzel G: E-Health und Gesundheitstelematik. Herausforderungen und Chancen. Deutsches Ärzteblatt 2001, 98:A158-A161.
51. Aalbers T, Baars MA, Rikkert MG: Characteristics of effective Internet-mediated interventions to change lifestyle in people aged 50 and older: a systematic review. Ageing Res Rev 2011, 10:487-497.
52. Krebs P, Prochaska JO, Rossi JS: A meta-analysis of computer-tailored interventions for health behavior change. Prev Med 2010, 51:214-221.
53. Norman GJ, Zabinski MF, Adams MA, Rosenberg DE, Yaroch AL, Atienza AA: A review of eHealth interventions for physical activity and dietary behavior change. Am J Prev Med 2007, 33:336-345.
54. Kowalski K, Rhodes R, Naylor PJ, Tuokko H, MacDonald S: Direct and indirect measurement of physical activity in older adults: a systematic review of the literature. Int J Behav Nutr Phys Act 2012, 9:148.
55. Pinto BM, Goldstein MG, Ashba J, Sciamanna CN, Jette A: Randomized controlled trial of physical activity counseling for older primary care patients. Am J Prev Med 2005, 29:247-255.
56. Wijsman CA, Westendorp RG, Verhagen EA, Catt M, Slagboom PE, de Craen AJ, Broekhuizen K, van Mechelen W, van Heemst D, van der Ouderaa F, et al.: Effects of a web-based intervention on physical activity and metabolism in older adults: randomized controlled trial. J Med Internet Res 2013, 15:e233.

57. Paul L, Brewster S, Wyke S, McFadyen AK, Sattar N, Gill JMR, Dybus A, Gray CM: Increasing physical activity in older adults using STARFISH, an interactive smartphone application (app); a pilot study. *Journal of Rehabilitation and Assistive Technologies Engineering* 2017, 4:1-10.
58. Rowley TW, Lenz EK, Swartz AM, Miller NE, Maeda H, Strath SJ: Efficacy of an Individually Tailored, Internet-Mediated Physical Activity Intervention in Older Adults: A Randomized Controlled Trial. *J Appl Gerontol* 2017:733464817735396.
59. Compernelle S, Vandelanotte C, Cardon G, De Bourdeaudhuij I, De Cocker K: Effectiveness of a web-based, computer-tailored, pedometer-based physical activity intervention for adults: a cluster randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2015, 17:e38.
60. Vandelanotte C, Duncan MJ, Maher CA, Schoeppe S, Rebar AL, Power DA, Short CE, Doran CM, Hayman MJ, Alley SJ: The Effectiveness of a Web-Based Computer-Tailored Physical Activity Intervention Using Fitbit Activity Trackers: Randomized Trial. *J Med Internet Res* 2018, 20:e11321.
61. Rütten A, Wolff A, Streber A: Nachhaltige Implementierung evidenzbasierter Programme in der Gesundheitsförderung: Theoretischer Bezugsrahmen und ein Konzept zum interaktiven Wissenstransfer. *Gesundheitswesen* 2016, 78:139-145.
62. Gruen RL, Elliott JH, Nolan ML, Lawton PD, Parkhill A, McLaren CJ, Lavis JN: Sustainability science: an integrated approach for health-programme planning. *Lancet* 2008, 372:1579-1589.
63. Rütten A, Wolff A, Streber A: Interaktiver Wissenstransfer in der Gesundheitsförderung: das GESTALT-Projekt. Erste Ergebnisse der Erprobung eines Ansatzes zur nachhaltigen Implementierung evidenzbasierter Bewegungsprogramme. *Gesundheitswesen* 2016, 78:359-366.
64. Estabrooks PA, Smith-Ray RL, Dzewaltowski DA, Dowdy D, Lattimore D, Rheaume C, Ory MG, Bazzarre T, Griffin SF, Wilcox S: Sustainability of evidence-based community-based physical activity programs for older adults: lessons from Active for Life. *Transl Behav Med* 2011, 1:208-215.
65. Forberger S, Bammann K, Bauer J, Boll S, Bolte G, Brand T, Hein A, Koppelin F, Lippke S, Meyer J, et al: How to Tackle Key Challenges in the Promotion of Physical Activity among Older Adults (65+): The AEQUIPA Network Approach. *Int J Environ Res Public Health* 2017, 14.
66. Lakerveld J, van der Ploeg HP, Kroeze W, Ahrens W, Allais O, Andersen LF, Cardon G, Capranica L, Chastin S, Donnelly A, et al: Towards the integration and development of a cross-European research network and infrastructure: the DETERminants of DIet and Physical ACTivity (DEDIPAC) Knowledge Hub. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, 11:143.
67. Webb TL, Joseph J, Yardley L, Michie S: Using the internet to promote health behavior change: a systematic review and meta-analysis of the impact of theoretical basis, use of behavior change techniques, and mode of delivery on efficacy. *J Med Internet Res* 2010, 12:e4.
68. Michie S, Richardson M, Johnston M, Abraham C, Francis J, Hardeman W, Eccles MP, Cane J, Wood CE: The behavior change technique taxonomy (v1) of 93 hierarchically clustered techniques: building an international consensus for the reporting of behavior change interventions. *Ann Behav Med* 2013, 46:81-95.
69. Bandura A: Human Agency in Social Cognitive Theory. *American Psychologist* 1989, 44:1175-1184.
70. Ajzen I: The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 1991, 50:179-211.
71. Prochaska JO, Velicer WF: The Transtheoretical Model of Health Behavior. *Am J Health Promot* 1997, 12:38-48.
72. Direito A, Carraca E, Rawstorn J, Whittaker R, Maddison R: mHealth Technologies to Influence Physical Activity and Sedentary Behaviors: Behavior Change Techniques, Systematic

- Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Ann Behav Med* 2017, 51:226-239.
73. Duff OM, Walsh DM, Furlong BA, O'Connor NE, Moran KA, Woods CB: Behavior Change Techniques in Physical Activity eHealth Interventions for People With Cardiovascular Disease: Systematic Review. *J Med Internet Res* 2017, 19:e281.
  74. Lippke S, Wiedemann AU: Sozial-kognitive Theorien und Modelle zur Beschreibung und Veränderung von Sport und körperlicher Bewegung - ein Überblick. *Zeitschrift für Sportpsychologie* 2007, 14:139-148.
  75. Bandura A: Self-regulation of motivation through anticipatory and self-reactive mechanisms. In *Perspectives on Motivation*. Edited by Dienstbier RA. Lincoln: University of Nebraska Press; 1990: 69-164
  76. Schwarzer R: Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. *Applied Psychology* 2008, 57:1-29.
  77. van Stralen MM, de Vries H, Mudde AN, Bolman C, Lechner L: The long-term efficacy of two computer-tailored physical activity interventions for older adults: main effects and mediators. *Health Psychol* 2011, 30:442-452.
  78. Van Dyck D, Plaete J, Cardon G, Crombez G, De Bourdeaudhuij I: Effectiveness of the self-regulation eHealth intervention 'MyPlan1.0.' on physical activity levels of recently retired Belgian adults: a randomized controlled trial. *Health Educ Res* 2016, 31:653-664.
  79. Ratz T, Lippke S, Muellmann S, Peters M, Pischke CR, Meyer J, Bragina I, Voelcker-Rehage C: Effects of Two Web-Based Interventions and Mediating Mechanisms on Stage of Change Regarding Physical Activity in Older Adults. *Appl Psychol Health Well Being* 2019.
  80. Brand T, Gansefort D, Rothgang H, Roseler S, Meyer J, Zeeb H: Promoting community readiness for physical activity among older adults in Germany - protocol of the ready to change intervention trial. *BMC Public Health* 2016, 16:99.
  81. Gansefort D, Brand T, Princk C, Zeeb H: Community Readiness for the Promotion of Physical Activity in Older Adults-A Cross-Sectional Comparison of Rural and Urban Communities. *Int J Environ Res Public Health* 2018, 15.
  82. Horodyska K, Luszczynska A, Hayes CB, O'Shea MP, Langoien LJ, Roos G, van den Berg M, Hendriksen M, De Bourdeaudhuij I, Brug J: Implementation conditions for diet and physical activity interventions and policies: an umbrella review. *BMC Public Health* 2015, 15:1250.
  83. Glasgow RE, Vogt TM, Boles SM: Evaluating the public health impact of health promotion interventions: the RE-AIM framework. *Am J Public Health* 1999, 89:1322-1327.
  84. Mayring P: Qualitative Inhaltsanalyse. In *Handbuch qualitative Forschung in der Psychologie*. Edited by Mey G, Mruck, K. Wiesbaden: VS; 2010: 601-613
  85. Tutti Frutti: Tutti Frutti 2007-2016. Verfügbar unter <http://www.fruit-op-school.be/> [Abgerufen am 18.09.19].
  86. De Cocker KA, De Bourdeaudhuij IM, Brown WJ, Cardon GM: Effects of "10,000 steps Ghent": a whole-community intervention. *Am J Prev Med* 2007, 33:455-463.
  87. Verbestel V, De Henauw S, Maes L, Haerens L, Marild S, Eiben G, Lissner L, Moreno LA, Frauca NL, Barba G, et al: Using the intervention mapping protocol to develop a community-based intervention for the prevention of childhood obesity in a multi-centre European project: the IDEFICS intervention. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011, 8:82.
  88. Food Dudes: Food Dudes 2007-2011. Verfügbar unter <http://www.fooddudes.ie.main.html> [Abgerufen am 06.09.17].
  89. Green Schools Ireland: Green Schools Ireland. Verfügbar unter <http://greenschoolsireland.org/themes/travel/> [Abgerufen am 18.09.19].
  90. Slow Food: Slow Food. Verfügbar unter <https://www.slowfood.com/sloueuropa/en/progetti/european-schools-for-healthy-food-2/> [Abgerufen am 18.09.19].

91. Vernetzungsstellen Schulverpflegung: Vernetzungsstellen Schulverpflegung. Verfügbar unter <https://www.in-form.de/netzwerk/projekte/vernetzungsstellen-kita-und-schulverpflegung/> [Abgerufen am 18.09.19].
92. Keyhole: Keyhole. Verfügbar unter [http://www.nokkelhullsmerket.no/frontpage\\_en/article418.ece](http://www.nokkelhullsmerket.no/frontpage_en/article418.ece) [Abgerufen am 18.09.19].
93. Bere E, Hilsen M, Klepp KI: Effect of the nationwide free school fruit scheme in Norway. *Br J Nutr* 2010, 104:589-594.
94. Fit Student: Fit Student 2006-2016. Verfügbar unter <http://www.szkolawformie.pl/uczen-w-formie> [Abgerufen am 06.09.17].
95. Tasty, Healthy, Valuable: Tasty, Healthy, Valuable. Verfügbar unter <http://www.szkolaformie.pl/smacznie-zdrowo-wartosciowo> [Abgerufen am 06.09.17].
96. Fit City: Fit City 2006-2016. Verfügbar unter <http://www.miastowformie.pl> [Abgerufen am 18.09.19].
97. Freene N, Waddington G, Davey R, Cochrane T: Longitudinal comparison of a physiotherapist-led, home-based and group-based program for increasing physical activity in community-dwelling middle-aged adults. *Aust J Prim Health* 2015, 21:189-196.
98. Martinson BC, Sherwood NE, Crain AL, Hayes MG, King AC, Pronk NP, O'Connor PJ: Maintaining physical activity among older adults: 24-month outcomes of the Keep Active Minnesota randomized controlled trial. *Prev Med* 2010, 51:37-44.
99. Mouton A, Cloes M: Efficacy of a web-based, center-based or combined physical activity intervention among older adults. *Health Educ Res* 2015, 30:422-435.
100. Bickmore TW, Silliman RA, Nelson K, Cheng DM, Winter M, Henault L, Paasche-Orlow MK: A randomized controlled trial of an automated exercise coach for older adults. *J Am Geriatr Soc* 2013, 61:1676-1683.
101. King AC, Ahn DK, Oliveira BM, Atienza AA, Castro CM, Gardner CD: Promoting physical activity through hand-held computer technology. *Am J Prev Med* 2008, 34:138-142.
102. Pinto BM, Frierson GM, Rabin C, Trunzo JJ, Marcus BH: Home-based physical activity intervention for breast cancer patients. *J Clin Oncol* 2005, 23:3577-3587.
103. Kim BH, Glanz K: Text messaging to motivate walking in older African Americans: a randomized controlled trial. *Am J Prev Med* 2013, 44:71-75.
104. King AC, Friedman R, Marcus B, Castro C, Napolitano M, Ahn D, Baker L: Ongoing physical activity advice by humans versus computers: the Community Health Advice by Telephone (CHAT) trial. *Health Psychol* 2007, 26:718-727.
105. Zubala A, MacGillivray S, Frost H, Kroll T, Skelton DA, Gavine A, Gray NM, Toma M, Morris J: Promotion of physical activity interventions for community dwelling older adults: A systematic review of reviews. *PLoS One* 2017, 12:e0180902.
106. Greaves CJ, Sheppard KE, Abraham C, Hardeman W, Roden M, Evans PH, Schwarz P, Image Study Group: Systematic review of reviews of intervention components associated with increased effectiveness in dietary and physical activity interventions. *BMC Public Health* 2011, 11:119.
107. Alley SJ, Kolt GS, Duncan MJ, Caperchione CM, Savage TN, Maeder AJ, Rosenkranz RR, Tague R, Van Itallie AK, Kerry Mummery W, et al: The effectiveness of a web 2.0 physical activity intervention in older adults - a randomised controlled trial. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018, 15:4.
108. Lyons EJ, Swartz MC, Lewis ZH, Martinez E, Jennings K: Feasibility and Acceptability of a Wearable Technology Physical Activity Intervention With Telephone Counseling for Mid-Aged and Older Adults: A Randomized Controlled Pilot Trial. *JMIR Mhealth Uhealth* 2017, 5:e28.
109. Shin G, Jarrahi MH, Fei Y, Karami A, Gafinowitz N, Byun A, Lu X: Wearable activity trackers, accuracy, adoption, acceptance and health impact: A systematic literature review. *J Biomed Inform* 2019, 93:103153.

110. Brickwood KJ, Smith ST, Watson G, Williams AD: The effect of ongoing feedback on physical activity levels following an exercise intervention in older adults: a randomised controlled trial protocol. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 2017, 9:1.
111. Stockwell S, Schofield P, Fisher A, Firth J, Jackson SE, Stubbs B, Smith L: Digital behavior change interventions to promote physical activity and/or reduce sedentary behavior in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Exp Gerontol* 2019, 120:68-87.
112. Elavsky S, Knapova L, Klocek A, Smahel D: Mobile Health Interventions for Physical Activity, Sedentary Behavior, and Sleep in Adults Aged 50 Years and Older: A Systematic Literature Review. *J Aging Phys Act* 2019:1-29.
113. Thompson WG, Kuhle CL, Koepp GA, McCrady-Spitzer SK, Levine JA: "Go4Life" exercise counseling, accelerometer feedback, and activity levels in older people. *Arch Gerontol Geriatr* 2014, 58:314-319.
114. Muntaner-Mas A, Vidal-Conti J, Borrás PA, Ortega FB, Palou P: Effects of a Whatsapp-delivered physical activity intervention to enhance health-related physical fitness components and cardiovascular disease risk factors in older adults. *J Sports Med Phys Fitness* 2017, 57:90-102.
115. Irvine AB, Gelatt VA, Seeley JR, Macfarlane P, Gau JM: Web-based intervention to promote physical activity by sedentary older adults: randomized controlled trial. *J Med Internet Res* 2013, 15:e19.
116. Müller AM, Khoo S, Morris T: Text Messaging for Exercise Promotion in Older Adults From an Upper-Middle-Income Country: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2016, 18:e5.
117. Vandelanotte C, Spathonis KM, Eakin EG, Owen N: Website-delivered physical activity interventions a review of the literature. *Am J Prev Med* 2007, 33:54-64.
118. King AC, Hekler EB, Grieco LA, Winter SJ, Sheats JL, Buman MP, Banerjee B, Robinson TN, Cirimele J: Effects of Three Motivationally Targeted Mobile Device Applications on Initial Physical Activity and Sedentary Behavior Change in Midlife and Older Adults: A Randomized Trial. *PLoS One* 2016, 11:e0156370.
119. King AC, Hekler EB, Grieco LA, Winter SJ, Sheats JL, Buman MP, Banerjee B, Robinson TN, Cirimele J: Harnessing different motivational frames via mobile phones to promote daily physical activity and reduce sedentary behavior in aging adults. *PLoS One* 2013, 8:e62613.
120. Strath SJ, Swartz AM, Parker SJ, Miller NE, Grimm EK, Cashin SE: A Pilot Randomized Controlled Trial Evaluating Motivationally Matched Pedometer Feedback to Increase Physical Activity Behavior in Older Adults. *J Phys Act Health* 2011, 8:S267-S274.
121. Anderson M, Perrin A: Tech adoption climbs among older adults. Pew Research Center. Verfügbar unter <https://www.pewinternet.org/2017/05/17/technology-use-among-seniors/> [Abgerufen am 17.06.19].
122. Higgins JPT, Green S: *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions* Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration; 2011.
123. Higgins JP, Altman DG, Gotzsche PC, Juni P, Moher D, Oxman AD, Savovic J, Schulz KF, Weeks L, Sterne JA, et al: The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2011, 343:d5928.
124. Peels DA, Hoogenveen RR, Feenstra TL, Golsteijn RH, Bolman C, Mudde AN, Wendel-Vos GC, de Vries H, Lechner L: Long-term health outcomes and cost-effectiveness of a computer-tailored physical activity intervention among people aged over fifty: modelling the results of a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2014, 14:1099.
125. Lewis ZH, Ottenbacher KJ, Fisher SR, Jennings K, Brown AF, Swartz MC, Martinez E, Lyons EJ: The feasibility and RE-AIM evaluation of the TAME health pilot study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017, 14:106.
126. Cadmus-Bertram LA, Marcus BH, Patterson RE, Parker BA, Morey BL: Randomized Trial of a Fitbit-Based Physical Activity Intervention for Women. *Am J Prev Med* 2015, 49:414-418.
127. Suboc TB, Strath SJ, Dharmashankar K, Coulliard A, Miller N, Wang J, Tanner MJ, Widlansky ME: Relative importance of step count, intensity, and duration on physical activity's impact

- on vascular structure and function in previously sedentary older adults. *J Am Heart Assoc* 2014, 3:e000702.
128. Lerman Y, Shemer J: Epidemiologic characteristics of participants and nonparticipants in health-promotion programs. *J Occup Environ Med* 1996, 38:535-538.
  129. Verheijden MW, Jans MP, Hildebrandt VH, Hopman-Rock M: Rates and determinants of repeated participation in a web-based behavior change program for healthy body weight and healthy lifestyle. *J Med Internet Res* 2007, 9:e1.
  130. Waters LA, Galichet B, Owen N, Eakin E: Who participates in physical activity intervention trials? *J Phys Act Health* 2011, 8:85-103.
  131. Foster CE, Brennan G, Matthews A, McAdam C, Fitzsimons C, Mutrie N: Recruiting participants to walking intervention studies: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011, 8:137.
  132. McCann J, Ridgers ND, Carver A, Thornton LE, Teychenne M: Effective recruitment and retention strategies in community health programs. *Health Promot J Austr* 2013, 24:104-110.
  133. Hillsdon M, Lawlor DA, Ebrahim S, Morris JN: Physical activity in older women: associations with area deprivation and with socioeconomic position over the life course: observations in the British Women's Heart and Health Study. *J Epidemiol Community Health* 2008, 62:344-350.
  134. Lorenc T, Petticrew M, Welch V, Tugwell P: What types of interventions generate inequalities? Evidence from systematic reviews. *J Epidemiol Community Health* 2013, 67:190-193.
  135. Lehne G, Bolte G: Impact of universal interventions on social inequalities in physical activity among older adults: an equity-focused systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017, 14:20.
  136. Ammann R, Vandelanotte C, de Vries H, Mummery WK: Can a website-delivered computer-tailored physical activity intervention be acceptable, usable, and effective for older people? *Health Educ Behav* 2013, 40:160-170.
  137. McMahon SK, Lewis B, Oakes M, Guan W, Wyman JF, Rothman AJ: Older Adults' Experiences Using a Commercially Available Monitor to Self-Track Their Physical Activity. *JMIR Mhealth Uhealth* 2016, 4:e35.
  138. Sullivan AN, Lachman ME: Behavior Change with Fitness Technology in Sedentary Adults: A Review of the Evidence for Increasing Physical Activity. *Front Public Health* 2016, 4:289.
  139. Mehra S, Visser B, Cila N, van den Helder J, Engelbert RH, Weijs PJ, Krose BJ: Supporting Older Adults in Exercising With a Tablet: A Usability Study. *JMIR Hum Factors* 2019, 6:e11598.
  140. Seifert A, Schlomann A, Rietz C, Schelling HR: The use of mobile devices for physical activity tracking in older adults' everyday life. *Digit Health* 2017, 3:2055207617740088.
  141. McCambridge J, Witton J, Elbourne DR: Systematic review of the Hawthorne effect: new concepts are needed to study research participation effects. *J Clin Epidemiol* 2014, 67:267-277.
  142. van der Deijl M, Etman A, Kamphuis CB, van Lenthe FJ: Participation levels of physical activity programs for community-dwelling older adults: a systematic review. *BMC Public Health* 2014, 14:1301.
  143. Broady T, Chan A, Caputti P: Comparison of older and younger adults' attitudes towards and abilities with computers: Implications for training and learning. *British Journal of Educational Technology* 2010, 41:473-485.
  144. Alfes J, Schaefer I, Kolip P: "Man muss das Rad nicht neu erfinden, sondern damit fahren." - Voraussetzungen für einen erfolgreichen Projekttransfer. *Gesundheitswesen* 2018, 80:144-148.
  145. Mikkelsen BE, Novotny R, Gittelsohn J: Multi-Level, Multi-Component Approaches to Community Based Interventions for Healthy Living-A Three Case Comparison. *Int J Environ Res Public Health* 2016, 13.

146. Petrescu-Prahova M, Belza B, Kohn M, Miyawaki C: Implementation and Maintenance of a Community-Based Older Adult Physical Activity Program. *Gerontologist* 2016, 56:677-686.
147. Asada Y, Chriqui J, Chavez N, Odoms-Young A, Handler A: USDA Snack Policy Implementation: Best Practices From the Front Lines, United States, 2013-2014. *Prev Chronic Dis* 2016, 13:E79.
148. Masse LC, Naiman D, Naylor PJ: From policy to practice: implementation of physical activity and food policies in schools. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2013, 10:71.
149. Martin BW, Kahlmeier S, Racioppi F, Berggren F, Miettinen M, Oppert JM, Rutter H, Šlachta R, van Poppel M, Zakotnik JM, et al: Evidence-based physical activity promotion - HEPA Europe, the European Network for the Promotion of Health-Enhancing Physical Activity. *J Public Health* 2006, 14:53-57.
150. WHO: Strategie der Europäischen Region der WHO zur Bewegungsförderung (2016-2025). Vilnius: WHO Regionalbüro Europa; 2015.
151. Breda J, Jakovljevic J, Rathmes G, Mendes R, Fontaine O, Hollmann S, Rütten A, Gelius P, Kahlmeier S, Galea G: Promoting health-enhancing physical activity in Europe: Current state of surveillance, policy development and implementation. *Health Policy* 2018, 122:519-527.
152. Chastin SF, De Craemer M, Lien N, Benaards C, Buck C, Oppert JM, Nazare JA, Lakerveld J, O'Donoghue G, Holdsworth M, et al: The SOS-framework (Systems of Sedentary behaviours): an international transdisciplinary consensus framework for the study of determinants, research priorities and policy on sedentary behaviour across the life course: a DEDIPAC-study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2016, 13:83.
153. DEDIPAC KH: Determinants of Diet and Physical Activity Knowledge Hub. Verfügbar unter <https://www.dedipac.eu/> [Abgerufen am 03.07.19].
154. Leibniz-Institut für Präventionsforschung und Epidemiologie - BIPS: Kick-off im BIPS: Internationales Netzwerk in der Gesundheitsforschung nimmt Arbeit auf. Verfügbar unter [https://www.bips-institut.de/no\\_cache/aktuelles/presse/einzelansicht/artikel/kick-off-im-bips-internationales-netzwerk-in-der-gesundheitsforschung-nimmt-arbeit-auf.html](https://www.bips-institut.de/no_cache/aktuelles/presse/einzelansicht/artikel/kick-off-im-bips-internationales-netzwerk-in-der-gesundheitsforschung-nimmt-arbeit-auf.html) [Abgerufen am 18.09.19].
155. PEN: PEN - Policy Evaluation Network. Verfügbar unter <https://www.jpi-pen.eu/> [Abgerufen am 23.08.19].
156. Kerr J, Rosenberg D, Millstein RA, Bolling K, Crist K, Takemoto M, Godbole S, Moran K, Natarajan L, Castro-Sweet C, et al: Cluster randomized controlled trial of a multilevel physical activity intervention for older adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2018, 15:32.
157. Beck AM, Eyler AA, Aaron Hipp J, King AC, Tabak RG, Yan Y, Reis RS, Duncan DD, Gilbert AS, Serrano NH, et al: A multilevel approach for promoting physical activity in rural communities: a cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health* 2019, 19:126.
158. Bloch P, Toft U, Reinbach HC, Clausen LT, Mikkelsen BE, Poulsen K, Jensen BB: Revitalizing the setting approach - supersettings for sustainable impact in community health promotion. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, 11:118.
159. Ubert T, Forberger S, Gansefort D, Zeeb H, Brand T: Community Capacity Building for Physical Activity Promotion among Older Adults - A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health* 2017, 14.
160. McCormack GR, Shiell A: In search of causality: a systematic review of the relationship between the built environment and physical activity among adults. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2011, 8:125.
161. Cerin E, Nathan A, van Cauwenberg J, Barnett DW, Barnett A, on behalf of the Council on Environment and Physical Activity (CEPA) - Older Adults working group: The neighbourhood physical environment and active travel in older adults: a systematic review and meta-analysis. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2017, 14:15.
162. Van Cauwenberg J, Clarys P, De Bourdeaudhuij I, Van Holle V, Verte D, De Witte N, De Donder L, Buffel T, Dury S, Deforche B: Physical environmental factors related to walking and cycling in older adults: the Belgian aging studies. *BMC Public Health* 2012, 12:142.

163. Van Holle V, Van Cauwenberg J, Van Dyck D, Deforche B, Van de Weghe N, De Bourdeaudhuij I: Relationship between neighborhood walkability and older adults' physical activity: results from the Belgian Environmental Physical Activity Study in Seniors (BEPAS Seniors). *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, 11:110.
164. Moran M, Van Cauwenberg J, Hercky-Linnewiel R, Cerin E, Deforche B, Plaut P: Understanding the relationships between the physical environment and physical activity in older adults: a systematic review of qualitative studies. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2014, 11:79.
165. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Bundesministerium für Gesundheit: IN FORM - Deutschlands Initiative für gesunde Ernährung und mehr Bewegung. Verfügbar unter <https://www.in-form.de/> [Abgerufen am 16.07.19].
166. King AC, Bickmore TW, Campero MI, Pruitt LA, Yin JL: Employing virtual advisors in preventive care for underserved communities: results from the COMPASS study. *J Health Commun* 2013, 18:1449-1464.
167. van Stralen MM, de Vries H, Mudde AN, Bolman C, Lechner L: Efficacy of two tailored interventions promoting physical activity in older adults. *Am J Prev Med* 2009, 37:405-417.
168. Howlett N, Trivedi D, Troop NA, Chater AM: Are physical activity interventions for healthy inactive adults effective in promoting behavior change and maintenance, and which behavior change techniques are effective? A systematic review and meta-analysis. *Transl Behav Med* 2019, 9:147-157.
169. Pischke C, Voelcker-Rehage C, Peters M, Ratz T, Pohlabein H, Meyer J, von Holdt K, Lippke S: Examining implementation and effects of an IT- vs. a print-based intervention for the promotion of physical activity among community-dwelling older adults - Study protocol of a randomized trial with a cross-over design. *JMIR Research Protocols* (under review).
170. Charters E: The use of think-aloud methods in qualitative research. An introduction to think-aloud methods. *Brock Education* 2003, 12:68-82.
171. Leask CF, Sandlund M, Skelton D, Chastin SFM, GrandStand Research Group: Co-creating a tailored public health intervention to reduce older adults' sedentary behaviour. *Health Education Journal* 2017, 76:595-608.
172. Leask CF, Sandlund M, Skelton DA, Altenburg TM, Cardon G, Chinapaw MJM, De Bourdeaudhuij I, Verloigne M, Chastin SFM, and on behalf of the GrandStand, Safe Step and Teenage Girls on the Move Research Group: Framework, principles and recommendations for utilising participatory methodologies in the co-creation and evaluation of public health interventions. *Res Involv Engagem* 2019, 5:2.



## **Erklärung**

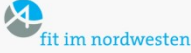
Hiermit versichere ich, dass ich die Arbeit ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt habe, keine anderen als die von mir angegebenen Quellen oder Hilfsmittel benutzt habe, die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe und die zu Prüfungszwecken beigelegte elektronische Version der Dissertation identisch ist mit der abgegebenen gedruckten Version.

Bremen, September 2019

Saskia Sabeth Müllmann

# Anhang

Abbildung 3: Bewegungstagebuch



Start Ich Meine Freunde **Bewegungstagebuch** Meine Schritte Forum Materialien Kontakt

Abmelden

### Bewegungstagebuch

Studienwoche 4  
27.3.2017 - 2.4.2017

← Letzte Woche Nächste Woche →

#### Gleichgewicht

Haken Sie hier Ihre durchgeführten Gleichgewichtsübungen ab. Ihre Übungsempfehlung für Gleichgewichtsübungen lautet:

**4 Mal pro Woche - Mindestens 5 Minuten.** Jedes Kästchen steht für eine Übungseinheit.

#### Krafttraining

Haken Sie hier Ihre durchgeführten Kraftübungen ab. Ihre Übungsempfehlung für Kraftübungen lautet:

**2 Mal pro Woche pro Muskelgruppe.** Jedes Kästchen steht für eine Übungseinheit.

Brust/Arme <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Schulter/Arme <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Rücken (oben) <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Rücken (unten) <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Bauch (schräg) <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	Bauch (gerade) <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Rumpf <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	Oberschenkel <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>

#### Ausdauer

Haken Sie hier Ihre durchgeführten Ausdauerübungen ab. Ihre Übungsempfehlung für Ausdauerübungen lautet:

**Insgesamt: Mindestens 150 Minuten pro Woche mit moderater Intensität oder 75-80 Minuten mit intensiver Intensität, mindestens 10 Minuten am Stück.**

**Moderat**  
Jedes Kästchen steht für eine Übungseinheit von mindestens 10 Minuten.

**Intensiv**  
Jedes Kästchen steht für eine Übungseinheit von mindestens 10 Minuten.

#### Wie zufrieden sind Sie mit Ihren Übungen in dieser Woche?

Bewerten Sie, wie zufrieden Sie mit Ihren Übungen sind. Beispielsweise können Sie bewerten, ob Sie sich gut fühlen, weil Sie viel trainiert haben oder weil Sie Spaß beim Ausführen der Übungen hatten.

#### Zusätzliche Übungen

Haben Sie mehr geübt als Ihr Übungsplan vorsieht? Teilen Sie uns Ihre Leistungen mit! Geben Sie an in welchem Bereich Sie mindestens 10 Minuten über die normalen Übungen hinaus geübt haben.

Gleichgewicht	Kraft	Ausdauer
<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

#### Notizen

Hier haben Sie die Möglichkeit Notizen festzuhalten, die Sie in Ihr Bewegungstagebuch schreiben möchten. Sie können jeder Zeit im Tagebuch zurück blättern, um sich Notizen vergangener Wochen anzuzeigen.


Speichern

Impressum Datenschutz


Abbildung 4: Ich

### Erfolge


Sie erhalten für das regelmäßige Ausführen Ihrer Bewegungsübungen Pokale als Belohnung. Sie können jede Woche neue Pokale verdienen, indem Sie die Bewegungsübungen regelmäßig ausführen und in Ihr [Bewegungstagebuch](#) eintragen.



40% Woche 2.



70% Woche 2.



100% Woche 2.

### Trainingsfortschritt dieser Woche

Ihr Bewegungsfortschritt zeigt an, wie viele der Bewegungsübungen sie bereits durchgeführt haben.

Ihr Fortschritt diese Woche:

68%

Ihr Fortschritt letzte Woche:

11%

Ihr Fortschritt vorletzte Woche:

0%

Abbildung 5: Meine Freunde

### Meine Freunde


Hier können Sie den Übungsfortschritt und die Erfolge der mit Ihnen befreundeten Studienteilnehmenden einsehen.

#### GrueneZwergfledermaus


Hat diese Woche bereits trainiert:

100%


Erfolge von GrueneZwergfledermaus:




40% Woche 2.




70% Woche 2.




40% Woche 3.




70% Woche 3.




100% Woche 3.



40% Woche 4.



70% Woche 4.



100% Woche 4.

Entfernen

Abbildung 6: Schrittdiagramm



Abbildung 7: Forum

The screenshot shows the forum interface for 'Osterholz-Scharmbeck'. At the top, there is a navigation bar with links: Start, Ich, Meine Freunde, Bewegungstagebuch, Meine Schritte, Forum, Materialien, Kontakt, and Abmelden. Below the navigation bar, the breadcrumb 'Foren / Osterholz-Scharmbeck' is visible. The main heading is 'Osterholz-Scharmbeck'. There is a button 'Forentheema hinzufügen' and a table with the following data:

Topic / Topic starter	Antworten	Ansichten	Letzter Beitrag
Wer möchte am 15.12 mit in die Trainingsgruppe? by GelberWombat » Di, 12/13/2016 - 13:43	0	1	by GelberWombat Di, 12/13/2016 - 13:43

Below the table, there is another 'Forentheema hinzufügen' button and a search bar containing '- Forumschnelleiste -'.

Abbildung 8: Materialien

The screenshot shows the 'Materialien' page. The navigation bar is similar to the forum page, but 'Materialien' is highlighted. The main heading is 'Materialien'. Below it, the sub-heading is 'Fit im Nordwesten Übungen'. The text reads: 'Hier finden Sie den Übungskatalog des 'Fit im Nordwesten' Programms. Bitte denken Sie daran nur so viel und so lange zu trainieren, wie Sie sich gut fühlen. Falls Sie Schwierigkeiten beim Ausführen der Übungen haben, probieren Sie Übungen einer niedrigeren Stufe auszuführen oder kontaktieren Sie das 'Fit-im-Nordwesten'-Studienteam.'

Below the text, there is a list of links:

- Übungskatalog Kraft
- Übungskatalog Ausdauer
- Übungskatalog Gleichgewicht
- Übungskatalog Beweglichkeit

**Tabelle 1: Beispielhafter Ablaufplan für wöchentliche Gruppentreffen**

Woche, Datum, Uhrzeit	Aktivitäten	Dies sollten Sie zum Gruppentreffen mitbringen
<b>Woche 1: Fit im Nordwesten – Einführung</b> 20.01.2017, 09:00-10:30 Uhr, Essraum im EG		
<b>Woche 2</b> 27.01.2017, 11:30-13:00 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Erwartungen an und Erfahrungen mit dem Fit im Nordwesten-Programm</b> Stadtteilspaziergang	Geeignete feste Schuhe für draußen, etwas zu trinken (z.B. Wasser)
<b>Woche 3</b> 03.02.2017, 09:00-10:30 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Bedeutung von sozialen Kontakten für ein Mehr an Bewegung im Alltag: Mobilisierung von sozialer Unterstützung</b> Stadtteilspaziergang	Geeignete feste Schuhe für draußen, etwas zu trinken (z.B. Wasser)
<b>Woche 4</b> 10.02.2017, 11:00-12:30 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Motivation zu mehr Bewegung im Alltag</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser), 2mal 0,5l Flasche Wasser
<b>Woche 5: Fit im Nordwesten – Halbzeit</b> 17.02.2017, 11:30-12:30 Uhr, Essraum im EG		
<b>Woche 6</b> 24.02.2017, 10:30-12:00 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Mit guten Vorsätzen zu mehr Bewegung! (Einsatz von Wenn-Dann-Plänen)</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser), 2mal 0,5l Flasche Wasser
<b>Woche 7</b> 03.03.2017, 11:00-12:30 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Helfen Wenn-Dann-Pläne bei der Zielerreichung? – Eine Zwischenbilanz und die Entwicklung von Barriereplänen</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser)
<b>Woche 8</b> 10.03.2017, 10:30-12:00 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Ein Plus an Bewegung in den Alltag integrieren</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser)
<b>Woche 9</b> 17.03.2017, 10:30-12:00 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Ernährungsumstellung in Kombination mit mehr Bewegung im Alltag? – Chancen und Herausforderungen</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser)
<b>Woche 10</b> 24.03.2017, 09:00-10:30 Uhr, Großer Raum, 1. OG	<b>Aufrechterhaltung von Bewegung – Wie komme ich nach einer „Pause“ zurück in gute Routinen?</b> Kraft-, Gleichgewichts- und Beweglichkeitstraining	Sportkleidung, Sportschuhe, ein Handtuch, etwas zu trinken (z.B. Wasser)

**Tabelle 2: Theoriebasierung in PROMOTE**

<b>Interventionskomponente</b>	<b>Theoretische Grundlage</b>
<b>Ausgedruckte Materialien</b>	
Übungskatalog	Bewegungsempfehlungen der WHO und des ACSM [12, 35] Techniken der Verhaltensänderung [68] Health consequences, Action planning, Discrepancy between current behavior and goal standard, Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Stadienspezifische Übersicht zur Motivation zu mehr Bewegung im Alter	HAPA-Modell [74]
<b>Webseite</b>	
Ich	Techniken der Verhaltensänderung [68] Social reward, Feedback on behavior, Action planning
Bewegungstagebuch	Bewegungsempfehlungen der WHO und des ACSM [12, 35] Sozial kognitive Theorie [69], Theorie der Selbstregulation [75] Techniken der Verhaltensänderung [68] Feedback on behavior, Self-monitoring of behavior, Discrepancy between current behavior and goal standard, Review behavior goals
Meine Freunde	Techniken der Verhaltensänderung [68] Social comparison
Meine Schritte (nur IG2)	Techniken der Verhaltensänderung [68] Feedback on behavior, Discrepancy between current behavior and goal standard, Review behavior goals
Forum	Techniken der Verhaltensänderung Social support (practical), Social support (general), Social support (emotional)
Materialien	Bewegungsempfehlungen der WHO und des ACSM [12, 35] Techniken der Verhaltensänderung [68] Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
<b>Schrittzähler</b>	
Fitbit Zip (nur IG2)	Techniken der Verhaltensänderung [68] Feedback on behavior, Discrepancy between current behavior and goal standard, Review behavior goals
<b>Gruppentreffen</b>	
Woche 1	Techniken der Verhaltensänderung [68] Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 2	Techniken der Verhaltensänderung [68] Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 3	Techniken der Verhaltensänderung [68] Social support (practical), Social support (general), Social support (emotional), Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 4	Techniken der Verhaltensänderung [68] Modeling/ Demonstration of behavior, Pros and cons, Instruction on how to perform a behavior

Woche 5	Techniken der Verhaltensänderung [68] Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 6	Techniken der Verhaltensänderung [68] Action planning, Problem solving/ coping planning, Modeling/ Demonstration of behavior, Pros and cons, Instruction on how to perform a behavior
Woche 7	Techniken der Verhaltensänderung [68] Action planning, Problem solving/ coping planning , Social support (practical), Social support (general), Social support (emotional), Modeling/ Demonstration of behavior, Pros and cons, Instruction on how to perform a behavior
Woche 8	Techniken der Verhaltensänderung [68] Health consequences, Habit reversal, Behavioral rehearsal/ practice, Action planning, Problem solving/ coping planning, Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 9	Techniken der Verhaltensänderung [68] Covert conditioning/ imaginary reward, Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior
Woche 10	Techniken der Verhaltensänderung [68] Problem solving/ coping planning, Modeling/ Demonstration of behavior, Instruction on how to perform a behavior

ACSM: American College of Sports Medicine, HAPA: Health Action Process Approach, WHO: Weltgesundheitsorganisation



## **Danksagung**

In den letzten Jahren habe ich von vielen Personen aus meinem privaten und arbeitsbezogenen Umfeld Unterstützung während der Erstellung meiner Dissertation erfahren, für die ich mich an dieser Stelle von Herzen bedanken möchte.

Besonders danken möchte ich Frau Prof. Dr. Claudia Pischke für die Betreuung meiner Dissertation. Die Fertigstellung dieser Arbeit wäre ohne ihre inhaltliche und persönliche Unterstützung nicht möglich gewesen. Ebenso danke ich Herrn Prof. Dr. Hajo Zeeb und Herrn Prof. Dr. Benjamin Schüz für die Begutachtung meiner Arbeit.

Des Weiteren möchte ich allen Ko-Autorinnen und Ko-Autoren, die zur Erstellung der Dissertationsartikel beigetragen haben, danken.

Mein besonderer Dank gilt meinen aktuellen und ehemaligen Kolleginnen und Kollegen in der Abteilung Prävention und Evaluation am BIPS, die mir bei Fragen immer mit einem offenen Ohr zur Seite standen.

Abschließend möchte ich mich bei meiner Familie für die kontinuierliche und liebevolle Unterstützung in den letzten Jahren bedanken.

## Publikationen der kumulativen Dissertation

1. **Muellmann S**, Forberger S, Möllers T, Bröring E, Zeeb H, Pischke CR. Effectiveness of eHealth interventions for the promotion of physical activity in older adults: A systematic review. *Preventive Medicine* 2018; 108: 93.

### **Abstract:**

Regular physical activity (PA) is central to healthy ageing. However, only a minority of older adults currently meet the WHO-recommended PA levels. The aim of this systematic review is to compare the effectiveness of eHealth interventions promoting PA in older adults aged 55 years and above with either no intervention or a non-eHealth intervention (review registration: PROSPERO CRD42015023875). Eight electronic databases were searched to identify experimental and quasi-experimental studies examining the effectiveness of eHealth interventions for PA promotion in adults aged 55 years and above. Two authors independently selected and reviewed references, extracted data, and assessed study quality. In the search, 5771 records were retrieved, 20 studies met all inclusion criteria. Studies varied greatly in intervention mode, content, duration and assessed outcomes. Study quality ranged from poor to moderate. All interventions comprised tailored PA advice and the majority of interventions included goal setting and feedback, as well as PA tracking. Participation in eHealth interventions to promote PA led to increased levels of PA in adults aged 55 years and above when compared to no intervention control groups, at least in the short term. However, the results were inconclusive regarding the question of whether eHealth interventions have a greater impact on PA behavior among older adults than non-eHealth interventions (e.g., print interventions). eHealth interventions can effectively promote PA in older adults aged 55 years and above in the short-term, while evidence regarding long-term effects and the added benefit of eHealth compared to non-eHealth intervention components is still lacking.

### **Hyperlink zum Volltext der Publikation:**

<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2017.12.026>

2. **Muellmann S**, Buck C, Voelcker-Rehage C, Bragina I, Lippke S, Meyer J, Peters M, Pischke CR. Effects of two web-based interventions promoting physical activity among older adults compared to a delayed intervention control group in Northwestern Germany: Results of the PROMOTE community-based intervention trial. *Preventive Medicine Reports* 2019; 15: 100958.

**Abstract:**

Regular physical activity (PA) is of central importance for healthy ageing. However, in Germany, only 42% of older adults currently reach the PA recommendations of the World Health Organization. The aim of this study was to examine the effects of two web-based interventions on PA in adults aged 65-75 years living in Northwestern Germany compared to a delayed intervention control group (CG). 589 older adults were randomized to one of the three groups. Participants in intervention group 1 (IG1) received access to a web-based intervention for ten weeks assisting them in self-tracking PA behavior. Participants in IG2 received the intervention of IG1 and additionally an activity tracker to objectively track PA behavior. To analyze differences in objectively measured moderate-to-vigorous PA and sedentary time between baseline and follow-up (12 weeks after baseline), linear mixed models were used. The interaction effects revealed a decrease in minutes spent on moderate-to-vigorous PA in bouts of ten minutes by eleven minutes per week in IG1 participants ( $\beta=-11.08$ , 95% CI: (-35.03; 12.87)). In comparison, IG2 participants were seven minutes more physically active at follow-up ( $\beta=7.48$ , 95% CI: (-17.64; 32.60)). Sedentary time in bouts of 30 minutes per week increased in IG1 participants ( $\beta=106.77$ , 95% CI: (-47.69; 261.23)) and decreased in IG2 participants at follow-up ( $\beta=-16.45$ , 95% CI: (-178.83; 145.94)). Participation in the two web-based interventions did not lead to significant increases in moderate-to-vigorous PA or significant decreases in sedentary time compared to the CG. The study was registered at the German Clinical Trials Register (DRKS00010052, 07-11-2016).

**Hyperlink zum Volltext der Publikation:**

<https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2019.100958>

3. **Muellmann S**, Steenbock B, De Cocker K, De Craemer M, Hayes C, O'Shea MP, Horodyska K, Bell J, Luszczynska A, Roos G, Langoien LJ, Rugseth G, Terragni L, De Bourdeaudhuij I, Brug J, Pischke CR. Views of policy makers and health promotion professionals on factors facilitating implementation, and maintenance of interventions and policies promoting physical activity and healthy eating: results of the DEDIPAC project. *BMC Public Health* 2017; 17: 932.

**Abstract:**

**Background:** The uptake, implementation, and maintenance of effective interventions promoting physical activity (PA) and a healthy diet and the implementation of policies targeting these behaviors are processes not well understood. We aimed to gain a better understanding of what health promotion professionals and policy makers think are important factors facilitating adoption, implementation, and maintenance of multi-level interventions and policies promoting healthy eating and PA in Belgium, Germany, Ireland, Norway, and Poland.

**Methods:** Six interventions and six policies were identified based on pre-defined criteria. Forty semi-structured interviews were conducted with stakeholders from various sectors to elicit information on factors impacting adoption, implementation, and maintenance of these interventions and policies. All interview transcripts were coded in NVivo, using a common categorization matrix. Coding in the respective countries was done by one researcher and validated by a second researcher.

**Results:** Active involvement of relevant stakeholders and good communication between coordinating organizations were described as important factors contributing to successful adoption and implementation of both interventions and policies. Additional facilitating factors included sufficient training of staff and tailoring of materials to match needs of various target groups. The respondents indicated that maintenance of implemented interventions/policies depended on whether they were embedded in existing or newly created organizational structures in different settings and whether continued funding was secured.

**Conclusions:** Despite considerable heterogeneity of interventions and health policies in the five countries, stakeholders across these countries identify similar factors facilitating adoption, implementation, and maintenance of these interventions and policies.

**Hyperlink zum Volltext der Publikation:**

<https://doi.org/10.1186/s12889-017-4929-9>