

# Implementierung und erste Effekte Smartphone-unterstützter körperlich-kognitiver Aktivitäten im Wohnquartier zur Förderung der sozialen Teilhabe älterer Menschen

## Implementation and first effects of smartphone-supported physical and cognitive activities in the neighborhood for stimulating social participation in the elderly

### Autoren

Christian Thiel<sup>1</sup>, Sascha Sommer<sup>2</sup>, Liane Günther<sup>1</sup>, Anke Osterhoff<sup>2</sup>, Oliver Koch<sup>3</sup>, Uwe Handmann<sup>3</sup>, Christian Grüneberg<sup>1</sup>

### Institute

- 1 Hochschule für Gesundheit, Department für Angewandte Gesundheitswissenschaften, Studienbereich Physiotherapie, Bochum
- 2 Hochschule für Gesundheit, Department für Angewandte Gesundheitswissenschaften, Studienbereich Logopädie, Bochum
- 3 Hochschule Ruhr West, Fachbereich 1, Institut Informatik, Mülheim an der Ruhr

### Stichworte

Verschränkte kognitive und körperliche Aktivität, Unterstützung durch Smartphones, Quartier, soziale Teilhabe, selbstständig lebende Ältere

### Key words

Combined cognitive and physical activity, smartphone support, neighborhood, social participation, community-dwelling adults

Eingegangen: 18.09.2018

Angenommen durch Review: 07.03.2019

### Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0968-1359>

Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2019; 35: 235–245

© Georg Thieme Verlag KG

ISSN 1613-0863

### ZUSAMMENFASSUNG

**Einführung** Das Potenzial einer Verschränkung technikgestützten Trainings körperlicher und kognitiver Fähigkeiten zur Förderung der sozialen Teilhabe und Gemeinschaft Älterer im Wohnquartier erscheint beträchtlich. Derartige Ansätze sind aber in der Praxis selten und kaum wissenschaftlich erprobt. Im BMBF-Projekt Quartier Agil – aktiv vor Ort wird ein solches Programm entwickelt und seine Machbarkeit überprüft.

**Methoden** Vorgestellt werden die Ergebnisse aus dem ersten von 2 6-monatigen Interventionszyklen einer explorativen,

nicht-kontrollierten Studie. Unterstützt von 2 Teilhabementorinnen, nahmen n = 19 selbstständig im gleichen Ortsteil Bochums lebende ältere Menschen wöchentlich für 90 Minuten an Smartphone-Schulungen, körperlichem und kognitiven Training teil. Teilnehmer wurden mittels Smartphone und spezieller Apps angeregt, weitere individuelle Trainingseinheiten sowie körperlich und geistig aktivierende Angebote mit Bezug zu Identifikationspunkten („hot spots“) im Quartier zu nutzen oder diese selbst zu organisieren. Diverse Indikatoren der Machbarkeit wurden erhoben. Pre / Post-Erhebungen körperlicher und kognitiver Variablen und der Lebensqualität ergänzt durch Selbstbewertungen der sozialen Teilhabe dienten der ersten Einschätzung möglicher Effekte.

**Ergebnisse** Die Teilhabementorinnen investierten wöchentlich ca. 6 Stunden Zeit und schätzten das Programm als gut machbar ein, wenngleich die App / Smartphone-Einweisung mehr Zeit als erwartet in Anspruch nahm. Die durchschnittliche Anwesenheit in den Veranstaltungen lag bei 76 ± 15%. Insgesamt traten keine adversen Ereignisse auf. Allerdings brachen 2 Teilnehmer / innen die Studie ab, weitere 4 waren bei den Posttests verhindert. Alle Befragten (n = 13) waren mit dem Programm zufrieden, und 9 von 13 sagten, dass Quartier Agil ihre soziale Vernetzung gefördert habe. Die Smartphones generierten großes Interesse und wurden regelmäßig genutzt, trotz durchwachsender Zufriedenheit mit der projekteigenen App. Vom Pre- zum Posttest verbesserten sich Balance (Berg Balance Scale) und 6 Minuten Gehstrecke tendenziell. Die Kraft der unteren Extremität und körperliche Aktivität blieben auf hohem Niveau erhalten. Eine tendenziell effizientere kognitive Verarbeitung zeigte sich bspw. im Bereich der Wortflüssigkeit.

**Fazit** Der Quartier Agil-Ansatz erscheint machbar und bietet Potenzial zur Förderung von sozialer Teilhabe inklusive verbesserter Bindung an das Wohnquartier und Smartphone-Kompetenz sowie zur Aufrechterhaltung körperlicher und kognitiver Funktionen. Organisatorische und methodisch-didaktische Erkenntnisse flossen in die Anpassung des Programms für einen 2. Interventionszyklus ein. In künftigen Studien sollten körperlich und kognitiv weniger inaktive

Teilnehmer adressiert werden. Erhebungen des Aktionsradius und der Dual-Task-Fähigkeiten könnten zukünftig eine spezifischere Quantifizierung möglicher Effekte gestatten.

## SUMMARY

**Introduction** Combining technology-assisted training of physical and cognitive skills to promote social participation and connectedness of older adults within their neighborhood seems to offer vast potential. However, such approaches are rare, and have rarely been tested scientifically. In the project Quartier Agil – aktiv vor Ort (literally: “agile quarter – active on site”), such a multidisciplinary program is being developed and tested for feasibility.

**Methods** Results of the first of two six-month intervention cycles of an exploratory, non-controlled study are presented. Supported by two instructors, n = 19 community-dwelling adults living in the same neighborhood of Bochum (Germany) participated in smartphone classes, physical and cognitive training for 90 minutes per week. Via smartphone and specifically designed apps, they were encouraged to additionally perform individual training bouts, and to join, as well as to organize physically and cognitively stimulating activities related to hot spots in the neighborhood. Various indicators of feasibility were collected. To estimate first effects, assessments of physical and cognitive parameters and quality of life were performed before and after the intervention, complemented by self-ratings of social participation.

**Results** The instructors invested about 6hrs/week and deem the program highly feasible, even though familiarization with the smartphone and the app took considerably more time than anticipated. The mean attendance rate was  $76 \pm 15\%$ . There were no moderate or serious adverse events related to the intervention. Two dropouts occurred and a further four participants missed parts of the post-assessments. Thirteen participants (out of 13) reported high overall satisfaction and 9 out of 13 agreed that the program helped them to promote social contacts. The smartphones attracted substantial interest and were used frequently, despite mixed satisfaction with the project-specific apps. From pre to post, balance performance (Berg Balance Scale) and 6 minute walking tended to be improved. Lower extremity strength and physical activity were preserved on a high level. A trend towards more efficient cognitive functioning was displayed, for example in the area of verbal fluency.

**Conclusions** “Quartier Agil” seems feasible and has the potential to promote social connectedness, including bonds with the residential neighborhood and smartphone competency, as well as to preserve physical and cognitive functions. Lessons learned regarding organizational aspects and didactic methods were considered to enhance the program for a second cycle. In future studies, less physically und cognitively active individuals should be addressed. Also, assessments of life space and dual task abilities might be employed to quantify effects more specifically.

### WAS IST ZU DIESEM THEMA BEREITS BEKANNT?

- Es gibt gute Evidenz für die Effekte kombinierter körperlich-kognitiver Trainingsangebote auf teilhaberelevanten Aktivitäten bei älteren Menschen.
- Das (Wohn-)Quartier kann einen günstigen Bezugsrahmen für derartige Programme darstellen.
- Smartphones können einen körperlich-kognitiv aktiven Lebensstil unterstützen und soziale Teilhabe fördern, ihre Bedienung kann aber für ältere Menschen auch eine Barriere darstellen.

### WELCHE NEUEN ERKENNTNISSE BRINGT DER ARTIKEL?

- Der im Projekt Quartier Agil gewählte Ansatz einer Smartphone-unterstützten Förderung der Selbstständigkeit und sozialen Teilhabe älterer Menschen im Quartier erscheint grundsätzlich machbar und sicher.
- Quartier Agil geht bei einer körperlich und kognitiv aktiven und leistungsfähigen Population älterer Menschen mit leichter Verbesserung oder Erhaltung teilhaberelevanter körperlicher und kognitiver Funktionen einher.

- Die Vielschichtigkeit des Quartier-Agil Ansatzes und der Einsatz von Smartphone und App erfordern erhebliche Ressourcen, binden aber auch ältere Menschen mit unterschiedlichen Interessen und Vorerfahrungen.

## Hintergrund

### Rolle körperlicher Aktivität und körperlichen Trainings

Alters- und gesundheitsbedingte Einschränkungen und Leistungsrückgänge in Kraft, Ausdauer, Koordination und Beweglichkeit lassen sich in jedem Alter durch körperliche Aktivität verlangsamen. Hier helfen oft schon Spaziergänge, Tanzen oder leichte Gartenarbeit [11]. Gezieltes Training von adäquater Form, Intensität, Dauer und Häufigkeit kann bei inaktiven Älteren zu deutlichen Verbesserungen von Leistung und Funktion führen [22]. Einige Trainingsprogramme haben, teils aufgrund nachgewiesenen gesundheitsökonomischen Nutzens im Bereich der Sturzprävention, international Verbreitung gefunden, darunter OTAGO, Weight-Bearing Exercise for Better Balance (WEBB), Functional Task Exercise (FUNTEX), High Intensity Functional Exercise (HIFE) und Lifestyle Functional Exercise program (LIFE). Die Transfereffekte auf

alltägliche Mobilität (im Sinne tatsächlich zurückgelegter Wegstrecken und Aktionsradius) und soziale Teilhabe sind aber unklar. Ein aktuelles Review zeigt, dass solitäres körperliches Training nicht automatisch die Partizipation älterer Menschen verbessert [3].

### **Rolle kognitiven Trainings**

Die Wirksamkeit kognitiver Trainings ist hinreichend wissenschaftlich belegt [17]. Effekte zeigen sich dabei vor allem auf der Fertigkeitsebene, d. h. spezifisch für den gelernten kognitiven Aufgabentyp bzw. das gelernte Übungsmaterial. Erste Hinweise zeigen, dass kognitives Training nachhaltig auf die Fähigkeitsebene transferiert und auf die erfolgreiche Bewältigung von teilhaberelevanten Alltagsaufgaben generalisiert werden kann. So kann sich ein Training der kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit positiv auf die Bewältigung instrumenteller Aktivitäten des täglichen Lebens (iADL) – wie Einkauf, Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel, Umgang mit eigenen Finanzen und selbständige Medikation – auswirken [23].

### **Potenzial multimodaler Interventionen**

Da die Interdependenz körperlicher und kognitiver Funktionen die Risiken und Chancen für die Aufrechterhaltung eines mobilen und unabhängigen Lebens im Alter wesentlich beeinflusst, rücken Trainings- und Aktivierungsprogramme, die Bewegung und Kognition verschränkt fördern, zunehmend in den Blickpunkt [18]. Multimodale Programme weisen die beste Evidenz bezüglich der Effekte auf teilhaberelevanten Aktivitäten bei älteren Menschen auf. So zeigen Teilnehmer / innen des multimodalen kognitiven und psychomotorischen Gedächtnistrainings- und Aktivierungsprogramms „Selbstständigkeit im Alltag (SimA)“ noch 5 Jahre nach dem Beginn der Intervention nachhaltige Trainingsgewinne in Domänen, die auf die unabhängige Lebensführung im Alter bezogen sind. Auch der Grad der unabhängigen Lebensführung, gemessen als eine Kombination aus Selbst- und Fremdbeurteilung, war bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern nach dieser Zeitspanne noch höher als bei der Kontrollgruppe ohne Intervention [15].

Unabhängig davon tragen körperliches Training und ein körperlich, geistig und sozial aktiver Lebensstil dazu bei, dass Auftreten zahlreicher die Lebensqualität und Teilhabe einschränkender kardiovaskulärer, metabolischer, onkologischer und demenzieller Erkrankungen zu verzögern oder zu verhindern [6, 21].

### **Bedeutung sozialer Interaktion und Quartiersbezug**

Die exponierte Relevanz sozialer Teilhabe ist wohl unstrittig. Vor dem Hintergrund zunehmender Entfamiliarisierung und Singularisierung im Alter wächst die Bedeutung des Wohnquartiers als Rahmen für die soziale Bindung und Partizipation in der Gesellschaft [10]. Alisch definiert das Quartier als „einen sozialen Raum, der kleiner ist als ein (administrativ abgegrenzter) Stadtteil, aber durchaus vielfältiger sein kann als ein Wohngebiet, das planungsrechtlich nur dem Wohnzweck dient“ [1]. Der Konzeptualisierung von Rübner und Stiel [9] folgend kann das Quartier als sozialer Nahraum mit folgenden wesentlichen

Merkmale verstanden werden: Dieser Nahraum wird sozial produziert und ist gestaltbar, er hat vielfältige soziale Funktionen, er ist überschaubar und lebensweltlich geprägt, er beeinflusst Wahrnehmungen und Handlungen der Bewohnerinnen und Bewohner und er bietet Identifikationspotenziale. Projekte bzw. Maßnahmen, denen es gelingt, die Partizipation und die sozialen Beziehungen Älterer im Quartier zu erhalten und weiter auszubauen, gelten daher als „elementare soziale Innovationen“ zur Verbesserung der Lebenssituation älterer Menschen [10]. Es erscheint plausibel, dass komplexe, gruppenbasierte und lebensweltlich verzahnte Programme zur Förderung körperlicher und kognitiver Ressourcen einen Beitrag zur selbstständigen und unabhängigen Lebensführung älterer Menschen leisten können. Solche (Trainings-)Angebote sollten nicht nur auf die Bedingungen des Individuums und dessen Vorstellungen von Teilhabe eingehen, sondern unmittelbar mit Gelegenheiten zur sozialen Interaktion – als Ziel und Trainingsmethode – verknüpft werden [8, 12]. Mit körperlicher und geistiger Anregung verbundene kulturelle und soziale Aktivitäten, im Bedarfsfall ergänzt durch eine gezielte individuelle Förderung der körperlichen und geistigen Fitness, können zur Erhaltung oder Stärkung der Autonomie und Partizipation beitragen.

### Digitale Unterstützung

Körperliches und kognitives Training, aber auch die Förderung sozialer Teilhabe können zusätzlich durch interaktive (Kommunikations-)Systeme unterstützt werden. Allgemeine oder individualisierte Gesundheitsinformationen und Übungsanweisungen können über Tablets oder Smartphones disseminiert sowie Aktivitätstracker oder Smartphones mit Community-Funktionen eingesetzt werden. Für nicht technik-affine ältere Menschen stellen allerdings die Auswahl und der Installationsprozess z. B. von Smartphone-Apps und Web-Applikationen eine erhebliche Hürde dar [16]. Um das Anwendungsspektrum von Tablets oder Smartphones kennenzulernen sowie Funktionalitäten einschätzen und interpretieren zu können, bedarf es einer intensiven Einarbeitung der Nutzer, die mit erheblicher kognitiver Aktivität einhergeht [13]. Komplexe Menüführung, kleine Schriftgrößen, hohe Anforderungen an die Feinkoordination bei der Bedienung und unzureichender Kontrast von Community-Funktionalitäten und Gesundheits-Apps können für ältere Menschen eine bedeutende Barriere darstellen [13, 16].

### Ziele

*Quartier Agil* ist ein Forschungs- und Entwicklungsprojekt zur Implementierung und Prüfung der Machbarkeit eines Konzepts („proof of concept“) zur Förderung und Stärkung der sozialen Teilhabe und Gemeinschaft älterer Menschen mit keinen oder nur leichten körperlichen und/oder kognitiven Beeinträchtigungen im Quartier. Das multimodale Aktivierungs- und Trainingsprogramm trainiert gezielt alltagsrelevante kognitive und körperliche Ressourcen mit technischer Unterstützung und wird durch Teilhabementor\*innen begleitet. Die Implementierung der quartierspezifischen Maßnahmen erfolgt partizipativ und bietet einen hohen Grad sozialer Vernetzung mittels Gruppenangeboten, Beratung und individuellen Trainingseinheiten. Die Maßnahmen sind auf teilhaberelevante Aktivitäten älterer Menschen an sogenannten „Hot Spots“ im Quartier ausgerichtet, d. h. solchen Identifikationspunkten, die für ihre

Teilhabe im Quartier von besonderer Bedeutung sind (bspw. Park, Café, Kirche u. ä.). Die Entwicklung und Implementierung erfolgen in enger Wissenschafts-Praxis-Kooperation mit regional tätigen Partnern (u. a. Wohlfahrtspflege, kommunale Einrichtungen).

Die vorliegende Publikation konzentriert sich auf die Konzeption, Einschätzung der Machbarkeit [19] und Ermittlung der Größenordnung potenzieller Effekte von *Quartier Agil* im ersten von 2 Interventionszyklen. Dabei sollen insbesondere folgende Aspekte berücksichtigt werden:

1. Ermittlung von Teilnehmerzufriedenheit, Bindungsrate und Eignung der Outcome-Parameter;
2. Weiterentwicklung der durchgeführten Intervention unter Einbezug von Therapeuten- bzw. Teilnehmerfeedback;
3. Einschätzung der Sicherheit der Intervention („adverse events“);
4. Einschätzung möglicher Effekte auf physische Funktion, körperliche Aktivität und kognitiv-sprachliche Leistungs- und Funktionsfähigkeit.

### Methoden

Im ersten 6-Monats Zyklus dieser explorativen, Single-Arm Pre-Post Machbarkeitsstudie wurden 19 ältere Teilnehmer/innen über Zeitungsannoncen, Aushänge an geeigneten Orten (z. B. Seniorencafés) sowie in Kooperation mit Stakeholdern rekrutiert.

Wichtige Einschlusskriterien waren:

- Selbstständige, zu Hause lebende, ältere Personen;
- Mindestalter 63 Jahre;
- Wohnhaft im Pilotquartier;
- Schriftliche Einverständniserklärung nach mündlicher und schriftlicher Aufklärung.

Wichtige Ausschlusskriterien waren:

- Vorliegen einer Pflegestufe;
- Gesundheitliche Einschränkungen, die entsprechend internationaler und nationaler Empfehlungen des American College of Sports Medicine und der Deutschen Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention gegen die Aufnahme eines körperlichen Trainings sprechen;
- Sprachlich-kognitive Defizite, die über eine leichte kognitive Beeinträchtigung (ICD-10-Code: F06.7) hinausgehen.

Die Studie wurde von der Ethikkommission des Deutschen Verbandes für Physiotherapie ethisch befürwortet (2016-06) und folgt der Deklaration von Helsinki bzw. nachfolgenden Deklarationen. Die Finanzierung erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF SILQUA-FH 03FH008SA5).

### Intervention

Das Ruhrgebiet ist von den Auswirkungen des demografischen Wandels in besonderer Weise betroffen, und die Stadt Bochum ist als Teil des Zusammenschlusses „Mittleres Ruhrgebiet“ als Modellstadt prädestiniert [10]. Anhand definierter Kriterien und insbesondere aufgrund seiner repräsentativen soziodemografischen Struktur wurde im Projektkonsortium der Stadtteil Bochum-Altenbochum als Modellquartier ausgewählt.

Die Teilnehmer/innen erhielten für den Projektzeitraum ein Smartphone inklusive Vertrag mit einer projekteigenen



Applikation (App). Im Quartier sollten zunächst auf Basis von Gesprächen mit den Teilnehmern sowie technikgestützt (GPS-Funktion des Smartphones) beliebte und häufig frequentierte Orte (Identifikationspunkte, „Hot Spots“) identifiziert werden. Diese Hot Spots sollten später als Ausgangspunkt für kognitiv und körperlich aktivierende, an den Teilnehmerpräferenzen orientierte Gruppenaktivitäten dienen. Neben diesen sozialen (ggfs. auch soziokulturellen oder künstlerischen) kommunika-tions- und gemeinschaftsfördernden Aktivitäten im Quartier wurden kombinierte kognitiv-körperliche Trainingseinheiten in der Gruppe angeboten und bei Bedarf und Interesse durch solitäres, stärker individuell ausgerichtetes Kleingruppentraining ergänzt. *Quartier Agil* besteht somit aus einer individualisierbaren Kombination mehrerer Bausteine (►Abb. 1).

Es beinhaltet körperliche und kognitiv-sprachliche Übungselemente, die im Verlauf der 6 Monate zu Beginn solitär und dann zunehmend verschränkt angeboten werden. Dazu trifft sich die gesamte Gruppe in diesem Zeitraum 1-mal pro Woche (*mehrdimensionales Gruppentraining* für 1,5 h). Gruppenaktivitäten wie z. B. Tanzen oder Dual-Task-Aufgaben fordern die Teilnehmer/innen zugleich körperlich und kognitiv. Bei Bedarf kann zusätzlich Smartphone-unterstütztes Heimtraining (mit Videos von körperlichen Trainingsübungen und kognitiven Übungen auf dem Smartphone) angeboten werden.

Zu Gruppenaktivitäten und Aktivitäten an den Identifikationspunkten gehören bspw. ein von den Teilnehmern selbst organisierter Besuch auf dem Markt oder ein Treffen in der Traditionsbäckerei vor Ort. Diese Komponenten sollen soziale Vernetzung und Teilhabe im Quartier fördern.

Eine Physiotherapeutin (M.A. Sportgerontologie) und eine klinische Linguistin (M.A. Linguistik) leiteten die Gruppentrainings und begleiteten als Teilhabementorinnen die Teilnehmer/innen bei der Auswahl der Aktivierungs- und Trainingsangebote. Im Fokus stand stets die Förderung sozialer Teilhabe anhand der Erhaltung oder Verbesserung von (instrumentellen) Aktivitäten des täglichen Lebens, körperlicher Mobilität und Selbstständigkeit.

Der Rahmen für die Dosierung körperlichen Trainings orientierte sich an Empfehlungen des American College of Sports Medicine [4]. Angestrebt wurden:

- 1. Monat 1x / Woche 20 min, 6. Monat 2–3x / Woche 30–60 min ausdauerorientierte Aktivitäten;
- 1. Monat 1x / Woche 4–6 Kräftigungsübungen, je 1x10–15 Wdh., geringer Widerstand; 6. Monat 1–2x / Woche 4-6 Übungen, 3x8–12 Wdh., hoher Widerstand;
- 1. Monat 1x / Woche 4 Übungen für die statische Balance, je 2x15–30 Sekunden; 6. Monat 2x / Woche 6 Übungen für die statische und dynamische Balance, je 10–15 Wiederholungen;
- Stretching nach Bedarf.



►Abb. 1 Bausteine der Quartier-Agil Intervention.

► **Tab. 1** Parameternetz und Erhebungsmethoden des ersten (explorativen) Projektzyklus.

Dimension	Untersuchungsobjekt/-objekt	Methodologie	Parameter
Ressourcen und Sicherheit, Lessons Learned	Gesamtes Projekt inkl. Teilnehmer, Partner und Stakeholder	Standardisierte Dokumentation; informelle Gespräche und formelle Befragungen der Teilnehmer / innen; Rückmeldung der Stakeholder	Eingesetzte personelle, sächliche, finanzielle Ressourcen Adverse Ereignisse Optimierungsbedarf bezogen auf Rekrutierung, Intervention, und Assessments
Körperliche und geistige Fitness	Teilnehmer / innen (individuell)	Körperliche Fitness prä-post: Isometrische Maximalkraft Knieextensoren, 6-min-Gehtest, Berg Balance Scale Sprache / Kognition prä-post: Montreal Cognitive Assessment, Nürnberger-Alters-Inventar, Regensburger Wortflüssigkeits-Test	Muskelkraft, Gleichgewicht, aerobe Leistungsfähigkeit Sprach- und Gedächtnisfunktionen, Aufmerksamkeit, exekutive Funktionen
Aktivität / Mobilität, Teilhabe und Lebensqualität	Teilnehmerinnen (individuell)	Akzelerometrie und Befragung bzgl. der Aktivitätsprofile, Fragebögen: Teilhabetagebuch, SF-12, WHOQOL-OLD	Körperliche Aktivität & besuchte Hot Spots Soziale Beziehungen Gesundheitsbezogene Lebensqualität Lebenszufriedenheit

## Erhebungen

Erhebungen bezogen sich auf die Projekt- (Ressourcen und Lessons Learned) und Teilnehmerebene (körperliche und geistige Fitness, Aktivität / Mobilität, Teilhabe und Lebensqualität) (► **Tab. 1**). In der vorliegenden Publikation werden nur adverse Ereignisse, ausgewählte Parameter der Machbarkeit, wichtige Lessons Learned, die körperliche Aktivität sowie die körperliche und kognitive Funktionsfähigkeit aus dem ersten Zyklus adressiert.

## Adverse Ereignisse

Adverse Ereignisse wie Stürze, kardio-respiratorische Komplikationen, Schwindel oder Verletzungen des Bewegungsapparats wurden dokumentiert und in Schweregrade eingeteilt (geringfügig, moderat, schwer). Anhand von Hergang und Begleitumständen wurde die Wahrscheinlichkeit für einen kausalen Zusammenhang zwischen der Erhebung / Intervention und mindestens moderaten adversen Ereignissen analysiert.

## Körperliche Funktion und Leistungsfähigkeit Pre und Post

- **6 Minuten Gehtest (6 MWT):** Einschätzung der Ausdauerleistungsfähigkeit anhand der größtmöglichen Distanz, die in 6 Minuten gehend zurückgelegt werden kann. Hinreichend reliabel, valide und responsiv (minimum clinically important change: 20 m), aber Deckeneffekte bei leistungsfähigen Personen [5].
- **Berg Balance Scale (BBS):** 14 praktisch durchzuführende motorische Aufgaben mit standardisierter Bewertung von Dauer und Qualität der Durchführung (je 0–4 Punkte).
- **Isometrische Maximalkraft der Kniestrecke:** Test des dominanten Beins, gemäß Physiological Profile Assessment (PPA) wird mittels Zugdynamometer die höchste Kraft

(kg) aus 3 Durchgängen in standardisierter Position (sitzend, Bein mit Klettband in 110° Kniebeugung) erfasst.

## Kognitive Funktion und Leistungsfähigkeit Pre und Post

- **Montreal Cognitive Assessment (MoCA):** Screening für leichte kognitive Beeinträchtigungen;
- **Subtests des Nürnberger-Alters-Inventars (NAI):** Überprüfung unterschiedlicher altersabhängiger kognitiver Leistungsbereiche (z. B. Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Inhibition), um Spektrum von leichten bis schwereren Leistungsveränderungen im Alter abzubilden [14];
- **Regensburger Wortflüssigkeits-Test (RWT):** Testungen sprachlich-kognitiver Leistungen mithilfe von Wortgenerierungstests erlauben Einschätzung von Problemlösefähigkeiten und zugrundeliegenden kognitiven Funktionen [2].

## Körperliche Aktivität Pre und Post

- **Akzelerometrie:** Zur Messung habitueller körperlicher Aktivität tragen Teilnehmer während der Wachzeiten für eine Woche einen Akzelerometer (Actigraph wGT3X) an der Hüfte, der mit 100 Hz triaxiale Beschleunigungen aufgezeichnet. Datenerhebung und -auswertung folgen publizierten Empfehlungen [20]. Als Endpunkte dienen die Dauer leichter sowie moderater bis intensiver körperlicher Aktivität (moderate to vigorous physical activity, MVPA) pro Tag, letztere gemäß MVPA-Definition nach Freedson und Kollegen [7]: >1952 counts per minute, cpm).

## Statistische Methoden

Ausprägungen der Endpunkte werden mit dem Wilcoxon-Wilcox Test auf pre-post Unterschiede geprüft (IBM SPSS 22). Die

Analyse der klinischen Daten erfolgt *per protocol*. Das Signifikanz-Niveau wird auf  $\alpha=0,05$  festgelegt. Es wird keine alpha-Fehleradjustierung vorgenommen.

## Ergebnisse

### Studienteilnahme

Insgesamt wurden 33 Interessenten durch Aushänge an geeigneten Orten (z. B. Cafés und Geschäften) im Quartier, Zeitungsanzeigen und mithilfe der Kooperationspartner auf das Projekt aufmerksam. Nach Ausschluss von Interessenten, die nicht im Pilotquartier wohnten ( $n=3$ ), die terminlich am wöchentlichen Gruppentraining nicht teilnehmen konnten ( $n=4$ ), die kein weiteres Interesse zeigten ( $n=5$ ) oder nicht die gesundheitlichen Voraussetzungen mitbrachten ( $n=2$ ), verblieben 19 Teilnehmer/innen, deren Charakteristika in ►**Tab. 2** dargestellt sind.

Die Anwesenheitsquote beim wöchentlichen Gruppentraining betrug  $76 \pm 15\%$ . Es gab 2 Dropouts aufgrund fehlenden Interesses und Zeitmangel. 4 weitere Teilnehmer versäumten die körperlichen Posttests aufgrund von Beeinträchtigungen des muskuloskeletalen Systems (Zustand nach Oberschenkelhalsfraktur, schmerzhafte Kniegelenksarthrose, multiple Kontusionen nach Sturz) und nach Augenoperation. Die körperliche Leistungsfähigkeit dieser 4 Teilnehmer bei den Pre-Erhebungen lag überwiegend unter dem Median aller Teilnehmer.

►**Tab. 2** Baseline-Charakteristika der  $n=19$  Studienteilnehmer.

Alter, Jahre	$73 \pm 7$ (63–88)
BMI, $\text{kg} / \text{m}^2$	$25 \pm 3$ (18–33)
Geschlecht	
Weiblich, $n$ (%)	16 (84)
Männlich, $n$ (%)	3 (16)
Primär Diagnosen	
Muskuloskeletale Erkrankungen, $n$ (%)	1 (5)
Erkrankungen des Herz-Kreislauf-Systems, $n$ (%)	6 (32)
Erkrankungen des Nervensystems, $n$ (%)	2 (11)
Metabolische Erkrankungen, $n$ (%)	4 (21)
keine, $n$ (%)	6 (32)
Berg-Balance-Scale	54 (46 - 56)
Stürze im vergangenen Jahr	$0,5 \pm 0,8$ (0 - 2)
6-Minuten-Gehtest, m	$490 \pm 58$ (573 - 362)
Montreal Cognitive Assessment	26 (22 - 30)
Bildungsniveau $\geq 12$ Jahre, $n$ (%)	18 (95)

Maße der zentralen Tendenz sind als Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Range) oder Median (Range) angegeben.

## Machbarkeit

### Ressourcen

Für den zentralen Ankerpunkt, das wöchentlich stattfindende kombinierte Training, konnte eine Sporthalle eines örtlichen Sportvereins gemietet werden, wo ein umfangreiches Repertoire an Sportgeräten und Trainingsmaterialien zur Verfügung stand (Gymnastikbälle, Stepper, Sandsäckchen, Matten etc.), welches durch Gewichtsmanschetten, Gesellschafts- und Würfspiele ergänzt wurde. Die Teilhabementorinnen investierten in diesem 1. Entwicklungs- und Interventionszyklus insgesamt 6 Stunden/Woche in die eigentliche Organisation und Durchführung der Angebote sowie Begleitung der Gruppe. Der Smartphone-Support für die Teilnehmer war mit erheblichem zusätzlichem Zeitaufwand verbunden, ebenso die Abstimmung technischer Details für die Entwicklung der Angebote mit dem technischen Partner.

### Tatsächliche Gestaltung der Intervention

Die Kombination aus körperlichen und geistigen Inhalten sowie sozialen Aktivitäten und Smartphone-Unterstützung sollte Interesse wecken und Abwechslung bieten. ►**Tab. 3** zeigt eine Beispielwoche.

Zu den besonders beliebten Gruppenaufgaben zählten ein Quiz im nahegelegenen geologischen Garten, eine 100-Fragen-Staffel und das Würfspiel Wikingerschach. Abgewandelte Ballspiele und andere Sportspiele wurden weniger stark präferiert. Smartphone-Videos mit Kraft- und Gleichgewichtsübungen wurden als Bereicherung empfunden, aber in unterschiedlichem Maße genutzt.

### Feedback der Teilnehmer

- 13 / 13 Befragten gaben an, mit dem Programm insgesamt zufrieden zu sein, und 9 von 13 Personen stimmten zu, dass *Quartier Agil* ihre soziale Vernetzung gefördert hat;
- die Smartphones stießen auf sehr großes Interesse und wurden regelmäßig genutzt;
- die Zufriedenheit mit der projekteigenen App für kognitives Training und den Austausch innerhalb der Gruppe war durchwachsen. Teilnehmer weisen auf unnötige und fehlende Funktionen hin. Die kognitiven Übungen in der App und der Austausch via WhatsApp wurden, nachdem die anfänglichen Nutzungsbarrieren überwunden waren, gut bis sehr gut angenommen;
- das Projektziel „Förderung sozialer Teilhabe“ war für die Teilnehmer in unterschiedlichem Maß präsent und bedeutsam;
- die Teilnehmer wünschten sich eine Weiterführung bzw. einen längeren Interventionszeitraum.

### Einschätzung der Teilhabementorinnen

- Die Teilhabementorinnen bewerteten das Programm als gut machbar, obwohl die Gruppengröße an der oberen Grenze war;
- die Heterogenität der Gruppe stellte einerseits bei der Trainingsgestaltung eine Herausforderung dar, andererseits ermöglichte und erleichterte sie den sozialen Austausch;
- neben erheblichen Unterschieden in der körperlichen und kognitiven Leistungsfähigkeit existierten divergierende Motive für die Teilnahme und Erwartungen der Teilnehmer;
- die nutzerbedingten technikbezogenen Barrieren konnten durch intensive Betreuung und Einweisung in das Smartphone und die App überwunden werden. Dies nahm mehr Zeit als erwartet in Anspruch und ging in den ersten

► **Tab. 3** Beispielhafte Gestaltung der Quartier Agil-Intervention im zweiten Monat.

	Montag	Dienstag	Mittwoch	Donnerstag
Aktivität	solitäres kognitives Training	solitäres körperliches Training	mehrdimensionales Gruppentraining	Gruppenaufgabe
Inhalt	Aufmerksamkeits-training: Buchstabensalat	6 Kraftübungen (Video-Instruktionen auf dem Smartphone)	Begrüßung Organisatorisches Einführung Smartphonennutzung und Problemlösung Hindernisparkours und kognitive Zusatzaufgabe	Quick-Response (QR)-Code gestütztes Quiz im botanischen Garten
Dauer	5 min	30 min	90 min	60 min
Setting	Jeder Teilnehmer für sich	Jeder Teilnehmer für sich	Gruppe und 2 Teilhabementorinnen	Gruppe für sich
Zeit	Gemäß individueller Präferenz	Gemäß individueller Präferenz	Regelmäßig Mittwoch 10:30–12:00 Uhr	Gemäß Vereinbarung der Gruppe
Ort			Halle des lokalen Sportvereins	botanischer Garten
Material	Smartphones	Smartphones	Smartphones, Gymnastikbälle, AIREX Matten	Smartphones, QR Codes, Aufgabenblatt, Website oder Windows-App
Vorbereitung und Support	1 Teilhabementorin	1 Teilhabementorin	2 Teilhabementorinnen	2 Teilhabementorinnen

Monaten zu Lasten körperlicher Aktivitäten und Trainingsinhalte;

- komplementäre Aktivitäten wurden gerne angenommen, allerdings gestaltete sich die Terminierung bei anderweitig aktiven Teilnehmer / innen schwierig;
- der Anstoß und die Initiative für diese zusätzlichen Unternehmungen erfolgte stark überwiegend durch die Teilhabementorinnen;
- sowohl serverseitig (z. B. Überlastung des Servers) als auch seitens der technischen Applikation (z. B. kein Messenger Dienst integrierbar, unstimme Leistungsstatistik) kam es zu unerwarteten technischen Schwierigkeiten, die einen intensiven Austausch mit den technischen Partnern oder Übergangslösungen erforderten;
- einige Features der App wurden erst während der laufenden Intervention eingeführt und dann wenig genutzt (z. B. tägliche Erinnerung an die Trainingsdokumentation, die nach Einführung sehr lückenhaft erfolgte).

### Adverse Ereignisse

Im Untersuchungszeitraum traten keine moderaten oder schweren adversen Ereignisse auf, die auf die *Quartier Agil* Intervention oder Assessments zurückzuführen waren.

### Erste Einschätzung der Effekte auf körperliche Aktivität sowie körperliche und kognitive Funktions- / Leistungsfähigkeit

Erste orientierende Ergebnisse zeigen eine Verbesserung der Balance ( $p=.028$ ), eine tendenzielle Verbesserung der 6-Minuten-Gehstrecke, und eine Erhaltung der Kraft sowie der

leichten und moderaten bis intensiven körperlichen Aktivität. Weitere Ergebnisse weisen u. a. auf eine Erhaltung des allgemeinen kognitiven Status bei effizienterer kognitiver Verarbeitung hin (► **Tab. 4**).

### Diskussion

Die beschriebene technikunterstützte Förderung und Erhaltung der Selbstständigkeit und sozialen Teilhabe älterer Menschen im Quartier erscheint machbar und sicher.

Der in *Quartier Agil* gewählte Ansatz präsentiert sich als vielversprechende Möglichkeit, den sozialen Zusammenhalt und Austausch der Gruppe im Quartier zu steigern, was langfristig mit einer Stärkung der Quartiersverbundenheit und des Gemeinschaftsgefühls (Community Building) einhergehen könnte. Inwieweit diese soziale und körperlich-kognitive Aktivierung für einige Teilnehmer / innen primärpräventive, für andere sekundär- oder tertiärpräventive Wirkungen hat oder auch gesundheitsbezogene Kosten günstig beeinflusst, bleibt zu ermitteln.

*Quartier Agil* trägt den ersten Ergebnissen zufolge trotz des erheblichen Zeitaufwands für die Smartphone-Einführung zur Erhaltung oder Verbesserung teilhaberelevanter körperlicher und kognitiver Funktionen einer bereits körperlich und kognitiv aktiven und leistungsfähigen Population bei. Umfang und Intensität des solitären körperlichen Trainings wurden leider nur unzureichend über die dafür vorgesehene Smartphone-App protokolliert, sodass die Trainingsdosis noch anhand einer ausführlicheren Analyse mit Einbeziehung von Akzelerometrie und handschriftlich geführten Aktivitätstagebüchern zu ermitteln bleibt. Die Dosis kognitiven Trainings via App ist unklar.



► **Tab. 4** Körperliche Fitness, körperliche Aktivität und kognitive Funktions- / Leistungsfähigkeit vor und nach der Teilnahme am Quartier Agil Programm.

	n	Prä-Test		Post-Test		Wilcoxon-Wilcox Test
		Median	Range	Median	Range	p
Berg Balance Scale (Punkte)	13	55	46-56	55	51-56	.028
	n	Mittelwert	Standard-abweichung	Mittelwert	Standard-abweichung	p
6-Minuten-Gehtest (m)	13	500	50	519	71	.100
Isometrische Knieextension (kg)	13	24	8	25	10	.311
leichte körperliche Aktivität (min / Tag)	13	144	44	152	56	.877
Moderate bis intensive körperliche Aktivität (min / Tag)	13	35	23	32	25	.608
MoCA (Punktwert)	16	26	2	26	2	.622
NAI-Subtest: Bildertest (n erinnerter Items)	16	5	1	6	1	.207
NAI-Subtest: Wortliste (Summenscore n frei reproduzierter und wiedererkannter Items)	16	11	2	11	2	.250
NAI-Subtest: Zahlen-Verbindungs-Test (RT in s)	16	28	15	22	5	.074
NAI-Subtest: Zahlen-Symbol-Test (Punktwert)	16	50	9	51	10	.406
NAI-Subtest: Farb-Wort-Test (Interferenzscore, RT in s)	16	24	9	20	9	.186
NAI-Subtest: latentes Lernen (n erinnerter Items)	16	6	2	7	1	.221
RWT-Subtest: formallexikalische Wortflüssigkeit (PR)	16	67	22	73	26	.330
RWT-Subtest: Formallexikalische Wortflüssigkeit Wechsel (PR)	16	65	22	72	20	.054
RWT-Subtest: semantische Wortflüssigkeit (PR)	16	80	19	87	14	.158
RWT-Subtest: semantische Wortflüssigkeit Wechsel (PR)	16	71	23	74	24	.518

Die Erhebungen werden bereits in der jetzigen Form von den Teilnehmern als sehr umfangreich empfunden. Wenngleich wünschenswert, werden daher auch im kommenden 2. Interventionszyklus keine Assessments stärker teilhabespezifischer und für das Training vermutlich sensitiverer (Dual-Task) Situationen vorgenommen.

Die bisherigen Erfahrungen weisen auf einen überschaubaren praktischen Nutzen projektspezifisch programmierter Smartphone-Apps zur Ziel- und Anreizsetzung, Dokumentation von (Trainings-)Aktivitäten und zur Förderung sozialer Interaktion für ältere Menschen hin. Augenscheinlich ist dies besonders nach Einführung von WhatsApp anstelle der Projekt-App, welches

sofort sehr rege für die Kommunikation zwischen den Teilnehmern sowie außerhalb von *Quartier Agil* genutzt wurde.

Die Vielschichtigkeit des Programms stellt zugleich eine Stärke und Schwäche dar. Viele Interessenten nahmen initial sehr stark die technologische Komponente der Intervention wahr, was insgesamt zu einer Rekrutierung von Teilnehmern ohne körperliche Partizipationsbarrieren führte und die Gewichtung der Trainings- und Aktivitätskomponenten beeinflusste. Im weiteren Verlauf wurde deutlich, wie stark sich Teilnahmemotivationen und -erwartungen unterscheiden. Dies macht den Austausch innerhalb der Gruppe zugleich anspruchsvoll und lohnend und erhöhte die Anforderungen an die Moderation durch die Teilhabementorinnen. Eine

besondere Herausforderung stellte zudem die Integration einzelner Teilnehmer mit muskuloskelettalen Einschränkungen (insbesondere arthrotische Knieschmerzen) dar, die sich bei der Belastungsdosierung trotz entsprechender Maßnahmen und Hinweise häufig zu sehr an leistungstärkeren Teilnehmern orientierten.

Anreize für die Teilnehmer, sich auch über das Projektziel und dem zugrundeliegenden Verständnis von Kognitions- und Bewegungsförderung und die Individualität körperlich-kognitiver Funktion auszutauschen, können im folgenden Zyklus gestärkt werden. (Trainings-)Aktivitäten sind nicht reines Mittel zum Zweck der Gesunderhaltung. Sie sind gleichermaßen Voraussetzung für als auch Ausdruck von Selbstständigkeit, Teilhabe und sozialem Miteinander. Wenngleich didaktisch-methodisch anspruchsvoll, könnte die Förderung eines derartigen Verständnisses für die Vielschichtigkeit und Interaktion kognitiver und körperlicher Aktivitäten auch deren Rendite nachhaltig erhöhen.

Die Verzahnung von Quartiersentwicklung und Gesundheitsförderung unter Berücksichtigung sozial- und psychogerontologischer, therapiewissenschaftlicher, sportwissenschaftlicher und informationstechnologischer Kenntnisse und Methoden ermöglicht die Entwicklung eines innovativen bio-psycho-sozialen Programms, führt aber auch zu einem hohen Grad an Komplexität und erfordert in der Entwicklungsphase eine ressourcenintensive Abstimmung zwischen Projektbeteiligten.

## Limitationen

Wenngleich die Erkenntnisse bezüglich der Durchführbarkeit des *Quartier Agil*-Ansatzes prinzipiell generalisierbar erscheinen, sollte aufgrund der frühen Phase in der Entwicklung eine vertiefte Analyse der Daten und der 2. Zyklus abgewartet werden. Aufgrund des Studiendesigns (fehlende Kontrollgruppe aufgrund unzureichender Projektressourcen), der weit gefassten Einschlusskriterien (soziale Teilhabesituation; Vorerfahrungen mit Smartphones und digitalen Medien; körperliche und kognitive Aktivität und Fitness) sowie der kleinen und selektiven Stichprobe (convenience sample) ist insbesondere die Einschätzung der Effekte von geringer Aussagekraft.

## Fazit für die Praxis

Der in *Quartier Agil* gewählte Ansatz einer Smartphone-unterstützten Förderung der Selbstständigkeit und sozialen Teilhabe älterer Menschen im Quartier erscheint grundsätzlich machbar. Selbst bei einer vergleichsweise körperlich und kognitiv aktiven und leistungsfähigen Population sind leichte Verbesserungen oder zumindest eine Erhaltung teilhaberelevanter körperlicher und kognitiver Funktionen zu beobachten. Die Vielschichtigkeit des Quartier-Agil Ansatzes und der Einsatz von Smartphone und App erfordern einen erheblichen organisatorischen Aufwand und binden Ressourcen für die Betreuung, sorgen aber auch dafür, dass ältere Menschen mit unterschiedlichen Interessen und Motiven Erfolgserlebnisse und Erfahrungen auf ganz unterschiedlichen Ebenen (soziale Teilhabe; digitale Teilhabe, Technikkompetenz; körperliche Funktion; kognitive Leistungsfähigkeit; Bezug zum Quartier) mitnehmen.

Die Anhaltspunkte und Erfahrungen aus dem ersten Zyklus des Forschungs- und Entwicklungsprojekts *Quartier Agil* stoßen bereits jetzt bei Projektbeteiligten und weiteren Kommunen Quartieren auf großes Interesse. *Quartier Agil* offeriert Sportvereinen, Kommunen, Wohlfahrtsorganisationen, Kirchengemeinden und anderen sozialen Einrichtungen und Institutionen Anknüpfungspunkte, um vorhandene Aktivitäten und die Präsenz im Quartier auszubauen. Es verspricht auch einen erleichterten Zugang zu und eine Bindung an bestehende (teilhabe- und gesundheitsfördernde) Angebote und Programme. Das Programm wird mit Abschluss des BMBF-Projekts in einem Manual näher beschrieben werden und steht dann für den Einsatz in vergleichbaren Quartieren bereit.

In wissenschaftlicher Hinsicht erscheint eine Überprüfung der Effekte in größeren Stichproben, die potenziell stärker von dem Programm profitieren könnten, angeraten. Dabei könnten (erweiterte) Erhebungsinstrumente für Dual-Tasking, Sicherheit im Umgang mit dem Smartphone, (bewegungsbezogene) Gesundheitskompetenz, und den persönlichen Aktionsradius („Life Space“) genutzt werden.

## Interessenkonflikt

Der korrespondierende Autor gibt für sich und seine Co-Autor / innen an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

## Acknowledgements

Wir danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) für die Förderung des Projekts im Programm Forschung an Fachhochschulen, SILQUA-FH (Förderkennzeichen 03FH008SA5). Wir danken Tobias Braun, Dr. Hendrike Frieg und Prof. Dr. Wolfgang Deiters für wertvolle Hinweise bei der Planung, außerdem Dirk Nowaschewski, Robert Hirtes und Ilka Genser (Diakonie Ruhr) und Monika Gloger (Stadt Bochum, Dezernat für Jugend, Soziales und Gesundheit) für ihre Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Studie sowie Mike Niehoff und Marius Sharma für die technische Entwicklung und Support. Unser besonderer Dank gilt den Studienteilnehmer / innen.

## Autorinnen / Autoren



### Prof. Dr. Christian Thiel

Hochschule für Gesundheit  
Department für Angewandte Gesundheitswissenschaften  
Studienbereich Physiotherapie  
Gesundheitscampus 6-8  
44801 Bochum  
E-Mail: christian.thiel@hs-gesundheit.de

## Literatur

- [1] Alich M. Soziale Stadtentwicklung. Widersprüche, Kausalitäten und Lösungen. Opladen: Leske + Budrich, 2002
- [2] Aschenbrenner S, Tucha O, Lange KW. RWT Regensburger Wortflüssigkeits-Test. Göttingen: Hogrefe, 2000
- [3] Beauchamp MK, Lee A, Ward RF et al. Do Exercise Interventions Improve Participation in Life Roles in Older Adults? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Physical therapy* 2017; 97: 964–74

- [4] Chodzko-Zajko WJ, Proctor DN, Fiatarone Singh MA et al. American College of Sports Medicine position stand. Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 2009; 41: 1510–30
- [5] Du H, Newton PJ, Salamonson Y, Carrieri-Kohlman VL, Davidson PM. A review of the six-minute walk test: its implication as a self-administered assessment tool. *European journal of cardiovascular nursing journal of the Working Group on Cardiovascular Nursing of the European Society of Cardiology* 2009; 8: 2–8
- [6] Fratiglioni L, Paillard-Borg S, Winblad B. An active and socially integrated lifestyle in late life might protect against dementia. *The Lancet Neurology* 2004; 3: 343–53
- [7] Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise* 1998; 30: 777–81
- [8] Fuchs R, Schlicht W, Hrsg. *Seelische Gesundheit und sportliche Aktivität*. Göttingen, Bern, Wien: Hogrefe, 2012
- [9] Harald Rübler JS. *Im Quartier selbstbestimmt älter werden*, 2013. <http://www.sozialraum.de/im-quartier-selbstbestimmt-aelter-werden.php> (15.02.2018)
- [10] Heinze RG, Naegele G. *EinBlick in die Zukunft: Gesellschaftlicher Wandel und Zukunft des Alterns im Ruhrgebiet*. Münster: LIT, 2010
- [11] Hwang PW, Braun KL. The Effectiveness of Dance Interventions to Improve Older Adults' Health: A Systematic Literature Review. *Alternative therapies in health and medicine* 2015; 21: 64–70
- [12] Martin M, Tesch-Römer C, Kliegel M. *Psychologische Grundlagen der Gerontologie, 4., aktualisierte und überarbeitete Auflage*. s.l.: W. Kohlhammer Verlag, 2014
- [13] McGaughey RE, Zeltmann SM, McMurtrey ME. Motivations and obstacles to smartphone use by the elderly: Developing a research framework. *International Journal of Electronic Finance* 2013; 7: 177
- [14] Oswald WD, Fleischmann UM. *Nürnberger-Alters-Inventar (NAI), 4. Unveränderte Auflage*. Göttingen: Hogrefe, 1995
- [15] Oswald WD, Gunzelmann T, Rupprecht R, Hagen B. Differential effects of single versus combined cognitive and physical training with older adults: the SimA study in a 5-year perspective. *European journal of ageing* 2006; 3: 179
- [16] Plaza I, Martín L, Martín S, Medrano C. Mobile applications in an aging society: Status and trends. *Journal of Systems and Software* 2011; 84: 1977–88
- [17] Reijnders J, van Heugten C, van Boxtel M. Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: a systematic review. *Ageing research reviews* 2013; 12: 263–75
- [18] Tesky VA, Thiel C, Banzer W, Pantel J. Effects of a group program to increase cognitive performance through cognitively stimulating leisure activities in healthy older subjects (the AKTIVA study). *Journal of Gerontopsychology and Geriatric* 2011; 42: 83–92
- [19] Thabane L, Ma J, Chu R, et al. A tutorial on pilot studies: the what, why and how. *BMC Med Res Methodol* 2010; 10: 1
- [20] Thiel C, Gabrys L, Vogt L. Registrierung körperlicher Aktivität mit tragbaren Akzelerometern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin* 2016; 67: 44–48
- [21] Thiel C, Vogt L, Banzer W. Narrative Übersicht zur Bewegungs-dosis in Prävention und Therapie. *Bewegungstherapie & Gesundheitssport* 2012; 28: 43–46
- [22] VanSwearingen JM, Perera S, Brach JS. Impact of exercise to improve gait efficiency on activity and participation in older adults with mobility limitations: a randomized controlled trial. *Physical therapy* 2011; 91: 1740–51
- [23] Wolinsky FD, Vander Weg MW, Howren MB. The effect of cognitive speed of processing training on the development of additional IADL difficulties and the reduction of depressive symptoms: results from the IHAMS randomized controlled trial. *Journal of aging and health* 2015; 27: 334–54