

WHITEPAPER

Ethische Exploration der Perspektiven
von Pflegeheimbewohnenden auf optische
Sensorik zur Sturzprävention

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Forschung, Technologie
und Raumfahrt

Inhalt



Zusammenfassung	1
1 Hintergrund	2
2 Forschungsmethodik	3
2.1 Studiendesign	3
2.2 Datenerhebung	3
2.3 Datenauswertung	3
3 Überblick der Kernergebnisse	4
3.1 Sicherheit, Selbstbestimmung, Alltag	4
3.2 Privatsphäre, Überwachung, Werte	4
3.3 Vertrauen, Akzeptanz, Beteiligung	5
4 Fazit und Empfehlungen	6
Literatur	8
Impressum	10

Zusammenfassung

Sturzereignisse in Pflegeheimen beeinträchtigen nicht nur die Lebensqualität der Bewohnenden, sondern verursachen auch Belastungen für Pflegekräfte und das Gesundheitssystem. Zur Prävention werden zunehmend Sensortechnologien eingesetzt, welche sich in drei Kategorien unterteilen: Wearables, Umfeldbasierte Systeme und Hybridsensortechnologien. Diese versprechen eine frühzeitige Sturzerkennung und Entlastung der Pflegekräfte, weisen bislang jedoch hohe Fehlalarmraten und begrenzte Zuverlässigkeit auf. Darüber hinaus entstehen zentrale ethische Fragen, da vulnerable Personengruppen mit eingeschränkter Autonomie und Einwilligungsfähigkeit betroffen sind. Besonders die Wahrung von Privatheit und Würde steht beim Einsatz optischer Systeme im Spannungsfeld zur angestrebten Sicherheit. Zudem hängen Akzeptanz und Nutzen maßgeblich von den Erfahrungen und dem Vertrauen der Bewohnenden in die Technologie ab. Da insbesondere optische Systeme oft mit einem Gefühl der Überwachung verbunden sind, stehen sie im Mittelpunkt der Betrachtung.

Das vorliegende Whitepaper untersucht in einer qualitativen, explorativen Studie die subjektiven Erfahrungen und Einschätzungen von Pflegeheimbewohnenden zum Einsatz optischer Sensorik in der Sturzprävention. Im Rahmen der Untersuchungen entstand hierfür zunächst ein Leitfaden nach relevanten Kategorien des Modells zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements. Im Anschluss wurden in zwei kooperierenden Pflegeeinrichtungen neun leitfaden-gestützte halbstandardisierte Interviews geführt und mittels qualitativer Inhaltsanalyse ausgewertet. Ziel war es, zentrale ethische Dimensionen wie Sicherheit, Fürsorge, Privatheit, Selbstverständnis, Teilhabe und Selbstbestimmung aus Perspektive der Bewohnenden sichtbar zu machen.

Die Interviews zeigen, dass Einstellungen gegenüber Sturzerkennungstechnologien stark variieren und von Gesundheitszustand, Gewohnheiten und persönlichen Werten geprägt sind. Während einige Befragte ein erhöhtes Sicherheitsgefühl erlebten, lehnten andere die Systeme aufgrund von Überwachungs- oder Funktionsbedenken ab.

Ein zentrales Spannungsfeld bleibt die Balance zwischen Sicherheit, Selbstbestimmung und Privatsphäre, insbesondere in sensiblen Alltagssituationen. Vertrauen, Verlässlichkeit, Transparenz und individuelle Kontrollmöglichkeiten erwiesen sich als Schlüsselfaktoren für die Akzeptanz. Einheitlich wurde gefordert, dass die Einführung partizipativ erfolgen und Rückmeldungen ernst genommen werden sollten. Akzeptanz ist nur dann möglich, wenn Sicherheitsgewinne erkennbar sind und zugleich zentrale Werte wie Privatsphäre, Kontrolle und Selbstbestimmung gewahrt bleiben.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Akzeptanz der optischen Sensorik nicht allein auf technischer Zuverlässigkeit beruht, sondern auf einem Aushandlungsprozess zwischen Sicherheit, Privatsphäre und Selbstbestimmung. Bewohnende in Pflegeeinrichtungen sollten aktiv in den Forschungsprozess einbezogen werden. Studien sollten sich dabei auf theoretische Grundlagen stützen und unter realen Bedingungen durchgeführt werden. Zudem ist es wichtig, sowohl die Qualität als auch die Diversität der Forschung sicherzustellen. Für die Praxis ist entscheidend, Bedarfe frühzeitig zu verstehen, Schutzmechanismen und Anpassungsmöglichkeiten zu integrieren und die Einführung partizipativ, transparent und vertrauensfördernd zu gestalten.

1 Hintergrund

Betagte Menschen sind häufig akut oder potenziell sturzgefährdet. Rund 50% der über 65-jährigen Menschen in Pflegeheimen stürzen mindestens einmal im Jahr (1). Ein Sturzereignis erhöht bei Betroffenen nicht nur die Angst vor weiteren Stürzen, sondern auch die Morbidität, Mortalität und die Anzahl an Krankenhauseinweisungen (2). Neben den daraus resultierenden Einschränkungen in der Lebensqualität der Betroffenen ergeben sich durch erhöhte Gesundheitsausgaben auch wirtschaftliche Folgen.

Sturzrisiken können in interne Faktoren, wie z.B. altersphysiologische oder krankheitsbedingte Veränderungen und externe Faktoren, wie z.B. gefährliche Umgebungsbedingungen unterteilt werden. Ursächlich für einen Sturz ist meist eine Wechselwirkung aus umweltbedingten Risikofaktoren (z.B. schlechte Beleuchtung, Schuhwerk, Stolperfallen) und der Exposition einer Person gegenüber Sturzgefahren (z.B. Einschränkungen des Blickfeldes, Gangunsicherheiten) (3). In Pflegeheimen sind externe Faktoren, wie z.B. das Verwenden von Gehhilfen oder das Tragen von Pantoffeln, signifikante Sturzrisiken (4). Im Pflegealltag gibt es daher kontinuierliche Bemühungen zur Sturzprävention. Vor dem Hintergrund der steigenden Anzahl an pflegebedürftigen Menschen in den nächsten Jahren (5) und dem parallel zunehmenden Fachkräftemangel (6), ist eine nachhaltige Sturzprävention bei gleichzeitiger Entlastung der Pflegekräfte zu gewährleisten.

In den letzten Jahren haben Pflegeheime zunehmend Sturzerkennungssysteme eingeführt, um die Sturzprävention zu verbessern. Diese Systeme lassen sich nach Singh et al. (2020) grob in drei Kategorien einteilen:

- **Wearables:** Am Körper platzierte Sensoren, die primär auf Beschleunigungs-, Gyroskop- oder Magnetsensorik basieren.
- **Umfeldbasierte Systeme:** In der Umgebung installierte Sensoren wie akustische Sensoren, Bodendrucksensoren, Nahfeld-Imaging, Kamera- bzw. Bildsensoren, Ultraschall-, Radar- und PIR-Sensoren.
- **Hybride Systeme:** Kombinationen tragbarer und umfeldbasierter Sensorik, die häufig um Beschleunigungssensoren ergänzt werden, um eine höhere Erkennungsgenauigkeit zu erzielen (7).

Scoping-Reviews zeigen, dass solche Technologien das Potenzial haben, Stürze frühzeitig zu erkennen und Pflegekräfte gezielt zu alarmieren. Gleichzeitig wird jedoch auf die hohen Fehlalarmraten, die Belastung durch die Alarmer im Pflegealltag sowie die teilweise geringe Zuverlässigkeit der Systeme hingewiesen (8, 9).

Neben der technologischen Funktionalität wirft die Einführung optischer sensorbasierter Sturzerkennungssysteme zentrale ethische Fragen auf, da insbesondere vulnerable Personengruppen betroffen sind. Die Autonomie und die Möglichkeit zur informierten Einwilligung sind häufig eingeschränkt, da viele Bewohnende kognitive Beeinträchtigungen aufweisen. Auch die Privatsphäre und Würde können gefährdet sein, wenn bspw. Kameras eingesetzt werden, die zwar Sicherheit versprechen, zugleich jedoch ein Gefühl von Überwachung erzeugen. Da Sicherheit, Autonomie und Würde im Pflegeheim eng miteinander verflochten sind und Akzeptanz sowie wahrgenommener Nutzen wesentlich von den Erfahrungen und dem Vertrauen der Bewohnenden abhängen, ist es entscheidend, deren Perspektive sowohl in die Entwicklung als auch in die Evaluation derartiger Technologien einzubeziehen (10–12).

Ziel des Whitepapers ist es, aus ethischer Perspektive explorativ die Erfahrungen, Bedenken und Bedürfnisse von Pflegeheimbewohnenden zum Einsatz optischer Sensorik in der Sturzprävention zu erfassen. Im Fokus stehen dabei die drei folgende Forschungsfragen:

- Welche Auswirkungen hat die Technologie auf Sicherheitsgefühl, Selbstbestimmung und Alltag?
- Welche Bedenken bestehen hinsichtlich Privatsphäre, Überwachung und ethischer Werte, und unter welchen Bedingungen wäre eine Nutzung akzeptabel?
- Welche Faktoren fördern Vertrauen und Akzeptanz und wie wünschen sich Bewohnende eine Beteiligung an Entwicklung und Implementierung?

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurden halbstandardisierte Interviews mit Bewohnenden in Pflegeheimen geführt. Allen Befragten stand die Nutzung einer optischen Sensorik zur Sturzprävention zum Interviewzeitpunkt zur Verfügung und sie waren bereits mit der Technologie vertraut.

2 Forschungsmethodik

2.1 Studiendesign

Das Whitepaper untersucht die subjektiven Erfahrungen und Einschätzungen von Pflegeheimbewohnenden hinsichtlich des Einsatzes einer optischen Sensorik (Licht- und Radarsensoren) zur Sturzprävention. Zur Beantwortung der Forschungsfragen wurde ein qualitatives, exploratives Studiendesign gewählt.

Die Auswahl der Teilnehmenden erfolgte in Kooperation mit der New Care GmbH und der Evangelischen Altenhilfe St. Georgen gGmbH. Dieses Vorgehen entspricht einer vermittelten Form des Convenience Sampling, bei der die Rekrutierung nicht direkt durch das Forschungsteam, sondern über die Einschätzung und Unterstützung des Pflegepersonals erfolgte. Die Einschlusskriterien umfassten die Fähigkeit zur Abgabe einer informierten Einwilligung, eine ausreichende kognitive Leistungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit sowie die Bereitschaft zur freiwilligen Teilnahme. Darüber hinaus stellten die Nutzung bzw. Möglichkeit der Nutzung und Kenntnisse zur Technologie ein weiteres Einschlusskriterium dar. Als Ausschlusskriterien galten eine fehlende Zustimmung zur Teilnahme, gesundheitliche Probleme, die eine Mitwirkung beeinträchtigen könnten, kognitive Einschränkungen, die das Verständnis der Fragen erschweren sowie unzureichende Sprachkenntnisse.

Unter Berücksichtigung dieser Kriterien konnten die Pflegekräfte in den beteiligten Einrichtungen zwölf Bewohnende rekrutieren. Von den zwölf rekrutierten Bewohnenden konnten am Interviewzeitpunkt, aufgrund von akuten gesundheitlichen Problemen und kognitiven Einschränkungen, nur neun Bewohnende teilnehmen.

Die Einzelinterviews fanden in den Pflegeeinrichtungen in den Zimmern der neun Bewohnenden statt. Nur die Interviewerin und der oder die jeweilige Befragte waren anwesend.

2.2 Datenerhebung

Mit den Studienteilnehmenden wurde in den Tagen vor Studienbeginn ein Aufklärungsgespräch durchgeführt. Außerdem erhielten sie ein schriftliches Informationsblatt, das sowohl alle inhaltlichen als auch datenschutzrechtlichen Aspekte des Forschungsvorhabens erläutert. Für die Bewohnenden bestand jederzeit die Möglichkeit Rückfragen zu stellen.

Unmittelbar vor den Interviews wurde das Einverständnis nach erneuter mündlicher Information zu Studienablauf und Studienzielen schriftlich eingeholt. Die Datenerhebung erfolgte mittels leitfadengestützter, halbstrukturierter Interviews mit den Bewohnenden der Pflegeeinrichtungen. Der Interviewleitfaden wurde theoriegeleitet anhand des Modells zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements (MEESTAR) (13) entwickelt und beinhaltete Fragestellungen in den folgenden sechs Themenfeldern: [1] Sicherheit; [2] Fürsorge; [3] Selbstverständnis; [4] Privatheit; [5] Teilhabe und [6] Selbstbestimmung.

Die Interviews wurden einmalig mit den neun Bewohnenden durchgeführt und mit Einwilligung der Teilnehmenden autographiert. Ergänzend fertigten die Interviewenden während und unmittelbar nach den Gesprächen Feldnotizen an. Die Dauer der Interviews betrug jeweils 20 bis 30 Minuten. Die Datenerhebung wurde bis zum Erreichen theoretischer Sättigung fortgeführt. Anschließend erfolgte eine manuelle, inhaltlich-semantische Transkription der Interviews. Eine Rückgabe der Transkripte an die Teilnehmenden zur Kommentierung wurde nicht vorgenommen, da dies aus organisatorischen Gründen in den Pflegeeinrichtungen nicht realisierbar war.

2.3 Datenauswertung

Die Analyse der Transkripte erfolgte im Rahmen einer strukturierten qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (14) unter Anwendung eines deduktiv-induktiven Vorgehens. Zwei wissenschaftliche Mitarbeitende kodierten das Material unabhängig voneinander und diskutierten die Abweichungen im Konsens. Die kleinste Kodiereinheit kann ein einzelnes Wort darstellen und es wurden zwei Reduktionsdurchgänge durchlaufen. Das deduktive Kategoriensystem wurde sukzessive angepasst und auf Basis des transkribierten Datenmaterials induktiv ergänzt, bis keine weiteren Kategorien mehr gebildet werden konnten. Die Auswertung erfolgte mit der Software MAXQDA 24.9. Ein Member-Checking der Ergebnisse fand nicht statt, da auch dies aus organisatorischen Gründen in den Pflegeeinrichtungen nicht realisierbar war. Zentrale Kategorien und Subkategorien wurden mit illustrierenden Zitaten belegt, wobei jede Aussage einer pseudonymisierten Teilnehmer-ID zugeordnet wurde (BW = Bewohner/in, Zahl = Nummer des Interviews), sowie der Position im Transkript (# gefolgt von einer Zahl).

3 Überblick der Kernergebnisse

Im Folgenden werden die Kernergebnisse der halbstandardisierten qualitativen Interviews dargestellt.

3.1 Sicherheit, Selbstbestimmung, Alltag

Das subjektive Sicherheitsgefühl der Bewohnenden hinsichtlich möglicher Sturzeignisse wird sehr unterschiedlich wahrgenommen und ist stark abhängig von individuellen Faktoren, wie z.B. der körperlichen und geistigen Verfassung, der Tageszeit sowie der Anwesenheit von Pflegekräften. Hilfsmittel wie Rollator oder Rollstuhl werden häufig als sicherheitsfördernd beschrieben, während Unsicherheiten aufgrund von nicht funktionierenden Prothesen und eingeschränkter Sehfähigkeit bestehen.

Das subjektive Sicherheitsgefühl in Bezug auf Sturzerkennungstechnologien zeigt ein differenziertes Bild: Einige Befragte (n=3) berichten von einer Stärkung des Sicherheitsgefühls durch technische Unterstützung, während andere (n=4) keine Veränderung wahrnehmen oder Bedenken hinsichtlich Überwachung und technischer Funktionsfähigkeit äußern. Teilweise (n=4) wird die Technik explizit als hilfreich bezeichnet und die Ausweitung der Überwachung auf weitere Bereiche ist erwünscht. Andere (n=2) wiederum lehnten die Sturzerkennungstechnologie ab, insbesondere aufgrund negativer Erfahrungen wie störender Geräusche oder dem Gefühl ständiger Überwachung.

„Auch wenn die Daten anonymisiert werden, wie Sie sagen, ist es ja trotzdem ein Überwachungsgefühl.“ (BW3 #18)

Manche Befragte (n=4) wünschen sich explizite Kontrollfunktionen, wie das selbstständige Ein- und Ausschalten oder die Möglichkeit, die Überwachung bei Anwesenheit von Besuch zu deaktivieren. Andere (n=4) hingegen verzichten bewusst auf eine Kontrolle der Technologie, sei es aus Vertrauen in den sorgfältigen Umgang mit den Daten oder weil sie sich selbst als zu alt für eine aktive Einflussnahme einschätzen. Als Hindernis, die Sturzerkennungstechnologie selbstbestimmt zu nutzen, wurde eine eingeschränkte Sehkraft genannt, die eine eigenständige Bedienung erschwert. Irrelevant war diese Funktion für eine Person, die die Technologie gänzlich ablehnt.

„Genau, ich möchte es zum Beispiel ausschalten können, wenn Besuch kommt. Der Besuch sieht dann auch,

wenn ich stürze und wird Hilfe holen, aber ich möchte ungestört mit meinem Besuch sein.“ (BW8 #34)

Die Befragten beschrieben unterschiedliche Auswirkungen der Sturzerkennungstechnologie auf ihren Alltag. Eine Person nannte konkrete Anpassungen im Tagesablauf, wie z.B. die Verlagerung des Duschens auf den Abend. Auch im Verhalten zeigen sich verschiedene Veränderungen. So berichteten einige Personen (n=4), dass sie sich beim Umziehen im Zimmer unwohl fühlten und bestimmte Handlungen anpassten, etwa indem sie sich von den Sensoren abwandten, sich nur noch unter einer Decke ins Bett legten oder Gespräche gezielt außerhalb des Zimmers führten.

„Früher habe ich mich morgens einfach im Zimmer umgezogen und nicht erst im Bad. Jetzt habe ich das geändert, da ich nicht möchte, dass ich dabei gefilmt werde.“ (BW3 #38)

Andere Befragte (n=3) hingegen nahmen keine spürbaren Veränderungen wahr und gaben an, die Technologie ohne Beeinträchtigung ihres Alltags oder Wohlbefindens zu tolerieren.

„Ich fühl mich jetzt nicht da von dem System hier so beeinträchtigt, dass ich jetzt nichts machen würde. Ich muss ja auf die Toilette gehen, das muss ich auch, wenn jemand der Meinung ist, er will mich da beobachten.“ (BW7 #32)

3.2 Privatsphäre, Überwachung, Werte

In Bezug auf die Privatsphäre zeigen sich unterschiedliche Einschätzungen. Einige Befragte (n=5) äußern Bedenken, insbesondere beim Umziehen, der Körperwäsche und Gesprächen im Zimmer, während andere (n=3) keine Beeinträchtigungen durch die Technologie empfinden. Von manchen Befragten wurde der Wunsch nach technischen Maßnahmen, wie einem zusätzlichen Bildschirm zur Sichtbarkeit der Übertragung, geäußert.

„Man könnte vielleicht da oben das Bild hinmachen, so dass man dann sieht, was er da vorne sieht.“ (BW7 #28)

Die Erwartungen an die Überwachung variieren stark. Eine befragte Person befürwortet die Ausweitung des Monitorings auf Bereiche, wie z.B. das Bad, während eine andere befragte Person dies aus Gründen der Privatsphäre ab-

lehnt. Die Befragten äußerten zudem unterschiedliche Erwartungen an zeitliche Steuerungsmöglichkeiten. Während die Möglichkeit einer Abschaltung der Technologie von manchen (n=4) als sinnvoll erachtet wurde, betonten andere (n=2), dass eine kontinuierliche Überwachung bevorzugt werde und ein An- und Ausschalten nicht erwünscht sei.

„Das [kontinuierliche Monitoring] würde ich sogar befürworten. Genau so ist es ja, wenn einer da in der Dusche stürzt, ja, und da ist es noch viel gefährlicher als im Raum. Da ist es ja nun nass.“ (BW2 #26)

Von den Befragten wurden verschiedene Werte genannt, die bei der Entwicklung von Sturzerkennungssystemen berücksichtigt werden sollten. Zentral hervorgehoben wurde die Wahrung der Privatsphäre, etwa durch den Verzicht auf Tonaufzeichnungen oder die Sicherstellung von Anonymität. Darüber hinaus wurde die Bedeutung umfassender Aufklärung betont, um Vertrauen in die Technik aufzubauen. Von jedem der Befragten wurde der Datenschutz als sehr wichtig erachtet.

„[...] also Privatsphäre dann schon in dem Sinne, dass man nur Bilddaten hat und keine Aufzeichnungen von Ton, das könnte ja jetzt sein, dass ich mal Besuch hab und mal irgendwas erzählt wird, was keinen was angeht, ja dann, das möchte ich eigentlich dann nicht haben.“ (BW2 #41)

3.3 Vertrauen, Akzeptanz, Beteiligung

Für die Akzeptanz der Systeme erwiesen sich Vertrauen und Verlässlichkeit als zentrale Voraussetzungen. Von den Befragten wurde gefordert, dass die Technik zuverlässig funktioniert (n=3), dass geschultes Personal im Bedarfsfall schnell reagieren kann (n=1) und dass eine umfassende Aufklärung stattfindet, um Missverständnisse oder unbegründete Ängste zu vermeiden (n=6).

„Deshalb muss die Technologie nicht nur funktionieren, sondern auch Personal da sein, das überhaupt kommen kann.“ (BW1 #20)

Darüber hinaus wurde betont, dass Vertrauen dann entsteht, wenn die Sinnhaftigkeit und der konkrete Nutzen der Technologie klar erkennbar sind und gleichzeitig die Privatsphäre der Bewohnenden geschützt wird.

„Allgemein würde ich mir aber auch mehr Aufklärung zur Technologie wünschen und wie meine Privatsphäre geschützt wird.“ (BW3 #22)

Mehrere Bewohnende (n=4) beschrieben, dass ihr Vertrauen mit wachsender Gewöhnung zunahm.

„Am Anfang hat es mich gestört, aber man gewöhnt sich auch dran.“ (BW4 #52)

Gleichzeitig wurde deutlich, dass Gerüchte, widersprüchliche Aussagen von Pflegekräften oder unzureichende Erklärungen eine Skepsis gegenüber der Technologie verstärken können. Demgegenüber können Transparenz und ausführliche Informationen über die Funktionsweise, Auswirkungen und Datenschutz die Akzeptanz fördern.

„Aber vielleicht sollte man dann wirklich, wenn man jetzt überlegt, so was zu machen, dass man dann irgendwie die Leute in den Aufenthaltsraum holt und denen das alles erklärt, denn das fördert ja auch das Vertrauen in das Gerät.“ (BW7 #58)

Die Befragten äußern unterschiedliche Vorstellungen zur Mitgestaltung der Technologie. Manche Befragte (n=3) wünschten sich explizit die Möglichkeit zur Mitwirkung, etwa durch Gespräche mit Entwicklern oder durch weiterführende Informationsangebote, auch wenn sie die eigene technische Kompetenz als begrenzt einschätzten. Während eine befragte Person bereits Feedback zur Positionierung der Sensoren gegeben oder regelmäßige Rückmeldungen angeboten hat, äußerten andere (n=5) keinerlei Wunsch nach Mitgestaltung. Gründe für die Ablehnung aktiver Mitgestaltung waren Zeitmangel, das Alter oder eine grundsätzliche Ablehnung der Technologie. Als Bedingung für Partizipation wurde wiederholt betont, dass ein besseres Verständnis der Funktionsweise notwendig ist. Darüber hinaus bestand der Wunsch Alternativen kennenzulernen, um die Technologie vergleichen zu können. Es wurde deutlich, dass eine Einbindung in die Entwicklung der Systeme von den meisten Bewohnenden nicht unbedingt gewünscht ist, während eine Beteiligung bei der Einführung der Technologie ausdrücklich befürwortet wurde.

„Ja, dass man als Bewohner Teil einer solchen Entwicklung ist fände ich wichtig. Ja, dass es uns auf jeden Fall erklärt wird.“ (BW8 #28)

4 Fazit und Empfehlungen

Aus den Ergebnissen der qualitativen Interviews wird deutlich, dass die Einstellungen gegenüber optischer Sturzerkennungstechnologie stark individuell geprägt sind und von Faktoren, wie Gesundheitszustand, Gewohnheiten sowie persönlichen Werten abhängen. Während einige Befragte über ein gesteigertes Sicherheitsgefühl durch den Einsatz der Systeme berichteten, äußerten andere keine Veränderung oder lehnten die Technologie aufgrund von dem Gefühl der Überwachung oder Bedenken in Bezug auf die Funktionalität der Technologie ab. Entsprechend zeigt sich ein Spannungsfeld zwischen dem Wunsch nach Sicherheit und dem Bedürfnis nach Selbstbestimmung und Privatsphäre. Besonders Situationen, wie Umziehen oder Körperpflege wurden als sensibel beschrieben. Schutzmechanismen, wie Transparenz über die aufgezeichneten Daten oder visuelle Rückmeldungen, werden als hilfreich erachtet. Gleichzeitig gehen die Vorstellungen darüber, in welchen Räumen oder Zeiten eine Überwachung akzeptabel ist, weit auseinander.

Für die Akzeptanz erwiesen sich Vertrauen und Verlässlichkeit als entscheidende Voraussetzungen. Erwartet wurde eine zuverlässige Funktionsweise der Technik, schnelle Reaktionsfähigkeit des Personals sowie umfassende Aufklärung, um Missverständnisse und Ängste zu vermeiden. Vertrauen konnte mit wachsender Gewöhnung steigen.

Während sich einige Befragte eine Mitwirkung und einen Austausch mit den Entwicklern der Technologie wünschen, lehnen andere eine Beteiligung an der Technologieentwicklung ab. Einheitlich hingegen wurde die Erwartung formuliert, dass die Einführung der Systeme transparent gestaltet und Rückmeldungen ernst genommen werden müssen. Insgesamt wird deutlich, dass eine Akzeptanz nur dann möglich ist, wenn Sicherheitsgewinne erkennbar sind und zentrale Werte, wie Privatsphäre, Kontrolle und Selbstbestimmung gewahrt bleiben.

Die Kernergebnisse der qualitativen Interviews spiegeln sich größtenteils auch in der Literatur zu optischen Überwachungssystemen zur Sturzprävention wider.

Andere Studien zeigen ebenfalls, dass ältere Menschen Sturzerkennungstechnologien ambivalent bewerten. So verdeutlichen die Ergebnisse von Lapierre et al. (2019), dass die Systeme Vorteile im Hinblick auf Sicherheit und Unabhängigkeit bieten können, zugleich aber erhebliche

Bedenken hinsichtlich Privatsphäre und Kontrolle bestehen, insbesondere in intimen Räumen (15). Demeris et al. (2009) zeigen, dass anonymisierte Bildformen, wie Silhouetten, die Akzeptanz von Sturzerkennungstechnologien erhöhen und dass Nutzende vor allem dann zustimmen, wenn sie Kontrolle über Einsatzort, Zeitpunkt und Zugriffsrechte behalten (16). Caine, Fisk und Rogers (2012) kommen zu dem Ergebnis, dass kamerabasierte Systeme sowohl mit hohen Bedenken als auch mit hohem Nutzen verbunden sind und dass mit zunehmender Gebrechlichkeit der wahrgenommene Nutzen die Bedenken des Datenschutzes überwiegt (17). Caine, Šabanovic und Carter (2012) fanden heraus, dass sich die Studienteilnehmenden aktiv an die Anwesenheit von Kameras anpassten und Strategien entwickelten, um ihre Privatsphäre zu schützen – etwa durch das Verdecken der Kamera, das Meiden bestimmter Räume, vorsichtigere Kommunikation oder Formen der Selbstzensur und Sichtbarkeitskontrolle (18).

Vor diesem Hintergrund wird deutlich, dass auch bei alternativen Technologien ohne direkte Bildaufzeichnung vergleichbare Wahrnehmungen entstehen können: Trotz des Wissens, dass es sich nicht um ein kamerabasiertes System, sondern um Silhouetten in Form von 3-D-Punktwolken handelt, berichteten Bewohnende in unseren Ergebnissen dennoch von einem Gefühl der Überwachung sowie von Veränderungen in ihrem Alltag.

Ein Scoping-Review von Mujirishvili et al. (2023), welches 22 Studien zur Akzeptanz von Ambient Assisted Living Technologien untersuchte, stellt ebenfalls fest, dass die Teilnehmenden in allen Studien aufgrund der eingesetzten Technologie ihr Verhalten änderten. Sie wiesen jedoch auch darauf hin, dass eine Vielzahl der veröffentlichten Studien erhebliche methodische Schwächen offenbart. Es wird deutlich, dass sich die Forschung in diesem Bereich noch in den Anfängen befindet und weitere Anstrengungen erforderlich sind, um diese explorative Phase zu verlassen (19).

Auch unsere Studie weist Limitationen auf: Es handelt sich um ein einmaliges Interviewformat mit rein qualitativer Ausrichtung, sodass keine Aussagen über Entwicklungen im Zeitverlauf getroffen werden können. Zudem wurde die untersuchte Technologie bereits vor Beginn der Interviews eingeführt, was die Wahrnehmung der Teilnehmenden ggf. beeinflusste. Darüber hinaus zeigten sich sowohl in

den Aufklärungsgesprächen als auch während der Interviews häufig Verständnisschwierigkeiten, die das allgemeine Verständnis der Technologie sowie die Beantwortung der Fragen beeinträchtigt haben könnten.

Aus den Ergebnissen und dem aktuellen Stand der Wissenschaft ergeben sich zentrale Implikationen für die zukünftige Forschung und Praxis:

Implikationen für die Forschung:

- **Partizipation:** Bewohnende vor, während und nach der Einführung der Technologie aktiv einbeziehen.
- **Methoden:** Theoriegeleitet, gemischt und in realen Wohnumgebungen forschen.
- **Qualität & Diversität:** Unterschiedliche Zielgruppen berücksichtigen, Standards für Validität und Reliabilität sichern.

Implikationen für die Praxis:

- **Bedarfsorientierung:** Perspektiven und Alltagssituationen der Bewohnenden und Pflegekräfte frühzeitig verstehen und in die Entwicklung übersetzen.
- **Schutz & Anpassung:** Kontrollmöglichkeiten für Bewohnende, Transparenz und Systeme individuell anpassbar gestalten.
- **Einführung als Prozess:** Partizipativ umsetzen, mit ausreichend Aufklärung, Schulungen und kontinuierlichem Dialog Vertrauen stärken.

Insgesamt wird deutlich, dass die Akzeptanz von optischen Sturzerkennungstechnologien nicht allein durch eine technische Zuverlässigkeit erreicht werden kann. Sie ist vielmehr das Ergebnis eines partizipativen Aushandlungsprozesses, in dem Sicherheitsbedürfnisse, Privatsphäre und Selbstbestimmung in Balance gebracht werden müssen. Nur wenn Forschung und Praxis diese Balance gemeinsam gestalten, ist eine nachhaltige und verantwortungsvolle Implementierung möglich.

Die Fraunhofer-Gesellschaft ist die führende Organisation für anwendungsorientierte Forschung – seit 1949 ist es die Aufgabe der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler, die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen und europäischen Wirtschaft sowie des Forschungs- und Innovationsraums zu stärken. Mit ihrer Fokussierung auf

zukunftsrelevante Schlüsseltechnologien und den Transfer ihrer Ideen und Forschungsergebnisse in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandortes zum Wohle unserer Gesellschaft gestalten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den deutschen und europäischen Innovationsprozess aktiv mit.

Dabei unterstützt das Fraunhofer IPA die Verantwortlichen im Gesundheitswesen, einen Überblick über den aktuellen Stand ihrer Prozesse und Potenziale zu erhalten, um darauf aufbauend innovative Optimierungsstrategien zu erarbeiten. Ergänzend werden Erkenntnisse aus dem Projekt [ProSSpon](#) zu KI-Technologien in der Pflege angewendet. So können Handlungsempfehlungen für KI-Lösungen in Pflegeeinrichtungen aufgezeigt werden oder Technologieentwickler bei einer objektiven Beurteilung von Potenzialen und Herausforderungen ihres Anwendungsfalls unterstützt werden.

Literatur

1. BMG. Stürze bei älteren Menschen – Vorbeugung durch Bewegung; 2022. Verfügbar unter: <https://gesund.bund.de/stuerze-aeltere-menschen> [Stand: 22.08.2025].
2. Bolding DJ & Corman E. Falls in the Geriatric Patient. *Clin Geriatr Med* 2019; 35(1): S. 115–126. doi: 10.1016/j.cger.2018.08.010.
3. Deutsches Netzwerk für Qualitätsentwicklung in der Pflege, Hrsg. Expertenstandard Sturzprophylaxe in der Pflege: Einschließlich Kommentierung und Literaturanalyse. 2. Aktualisierung 2022. Osnabrück: Hochschule Osnabrück Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften; 2022. (Schriftenreihe des Deutschen Netzwerks für Qualitätsentwicklung in der Pflege).
4. Schoberer D. Evidenzbasierte Leitlinie Sturzprävention. *ProCare* 2018; 23(6-7): S. 42. doi: 10.1007/s00735-018-0941-2.
5. Statistisches Bundesamt. Pflegevorausberechnung – 1,8 Millionen mehr Pflegebedürftige bis zum Jahr 2055 zu erwarten; 2023. Verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_124_12.html [Stand: 22.11.2024].
6. Statistisches Bundesamt. Prognose zu Bedarf und Angebot an Pflegekräften in Deutschland nach Szenario in den Jahren 2024 bis 2049; 2024. Verfügbar unter: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/172651/umfrage/bedarf-an-pflegekraeften-2025/> [Stand: 09.09.2025].
7. A. Singh, S. U. Rehman, S. Yongchareon et al. Sensor Technologies for Fall Detection Systems: A Review. *IEEE Sensors Journal* 2020; 20(13): S. 6889–6919. doi: 10.1109/JSEN.2020.2976554.
8. Konara Mudiyansele SP, Yao CT, Maithreepala SD et al. Emerging Digital Technologies Used for Fall Detection in Older Adults in Aged Care: A Scoping Review. *Journal of the American Medical Directors Association* 2025; 26(1). doi: 10.1016/j.jamda.2024.105330.
9. Wen M-H, Chen P-Y, Lin S et al. Enhancing Patient Safety Through an Integrated Internet of Things Patient Care System: Large Quasi-Experimental Study on Fall Prevention. *J Med Internet Res* 2024; 26. doi: 10.2196/58380.
10. Emilsson M, Karlsson C, Svensson A. Experiences of using surveillance cameras as a monitoring solution at nursing homes: The eldercare personnel's perspectives. *BMC Health Serv Res* 2023; 23(1): S. 144. doi: 10.1186/s12913-023-09130-2.
11. Singh D, Kropf J, Hanke S et al. Ambient Assisted Living Technologies from the Perspectives of Older People and Professionals. In: Holzinger A, Kieseberg P, Tjoa AM, Weippl E, Hrsg. *Machine Learning and Knowledge Extraction*. Cham: Springer International Publishing; 2017. S. 255–266 (Lecture Notes in Computer Science).
12. Weber K & Wackerbarth A. Methoden der ethischen Evaluierung digitalisierter Dienstleistungen in der Pflege. In: Pfannstiel MA, Krammer S, Swoboda W, Hrsg. *Digitale Transformation von Dienstleistungen im Gesundheitswesen III*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden; 2017. S. 71–86.
13. Manzeschke A & Rother E. Ergebnisse der Studie "Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme". Stand: Januar 2013. Berlin: VDI/VDE Innovation + Technik; 2013.
14. Mayring P. *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken*. 13., überarbeitete Auflage. Weinheim, Basel: Beltz; 2022.
15. Lapierre N, Meunier J, Arnaud AS et al. Older women's perceptions of a programmable video monitoring system at home: A pilot study. *Gerontechnology* 2019; 17(4): S. 245–254. doi: 10.4017/gt.2018.17.4.006.00.
16. Demiris G, Oliver DP, Giger J et al. Older adults' privacy considerations for vision based recognition methods of eldercare applications. *Technol Health Care* 2009; 17(1): S. 41–48. doi: 10.3233/THC-2009-0530.
17. Caine KE, Fisk AD, Rogers WA. Benefits and Privacy Concerns of a Home Equipped with a Visual Sensing System: A Perspective from Older Adults. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting* 2006; 50(2): S. 180–184. doi: 10.1177/154193120605000203.

18. Caine K, Šabanovic S, Carter M. The effect of monitoring by cameras and robots on the privacy enhancing behaviors of older adults. In: Proceedings of the seventh annual ACM/IEEE international conference on Human-Robot Interaction. New York, NY, USA: ACM; 2012. S. 343–350.
19. Mujirishvili T, Maidhof C, Florez-Revuelta F et al. Acceptance and Privacy Perceptions Toward Video-based Active and Assisted Living Technologies: Scoping Review. J Med Internet Res 2023; 25. doi: 10.2196/45297.

Impressum

Herausgeber

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA

Autoren

Jana Stecher (Fraunhofer IPA)
Julia-Kristin Riedel (Fraunhofer IPA)
Katharina Reul (Fraunhofer IPA)

Empfohlene Zitierweise

Stecher, J.; Riedel, J.-K.; Reul, K.: White Paper „Ethische Exploration der Perspektiven von Pflegeheimbewohnenden auf optische Sensorik zur Sturzprävention“. Hrsg. Fraunhofer IPA, Stuttgart 2025

DOI-Nummer

DOI: 10.24406/publica-5172

Online verfügbar unter

<https://doi.org/10.24406/publica-5172>

Bei Abdruck ist die Einwilligung der Redaktion erforderlich.

Bildquellen

Titelbild: LIGHTFIELD STUDIOS - stock.adobe.com
Alle weiteren Abbildungen und Infografiken:
Fraunhofer IPA

Beteiligte Partner

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA

Gestaltung und Layout

Christine Sikora (Fraunhofer IPA)

© Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und
Automatisierung IPA, Stuttgart 2025