

Diplomarbeit

**Zusammenhang zwischen sozialer Isolation und
Einsamkeit, und gesundheitlicher Vulnerabilität
(Frailty) unter älteren Personen (70+) in Österreich**

eingereicht von

Natalie Faroghi

zur Erlangung des akademischen Grades

Doktor(in) der gesamten Heilkunde

(Drⁱⁿ. med. univ.)

an der

Medizinischen Universität Graz

ausgeführt am

Institut für Sozialmedizin und Epidemiologie

unter der Anleitung von

Research Professor Priv.-Doz. Dr.phil MA Erwin Stolz

Univ. Ass Priv.-Doz. Mag. Dr.scient.med. Hannes Mayerl

Graz, 13. Januar 2026

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet habe und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Des Weiteren erkläre ich hiermit, dass, sofern bei der Erstellung dieser Arbeit Künstliche Intelligenz (KI) Werkzeuge zur Generierung und/oder Korrektur bestimmter Textpassagen verwendet wurden, dieser Einsatz unter Einhaltung ethischer Grundsätze, akademischer Integrität und den Vorgaben meiner Universität erfolgte, sowie in Folge dies transparent gemacht und in angemessener Weise gekennzeichnet wurde.

Graz, 13. Januar 2026

Natalie Faroghi, eh.

Danksagungen

Ich möchte mich an dieser Stelle herzlich bei meinem Betreuer Research Professor Priv.-Doz. Dr.phil. MA Erwin Stolz für die fachliche Unterstützung, die konstruktiven Rückmeldungen und die hilfreiche Begleitung während der gesamten Erstellung dieser Diplomarbeit bedanken. Ebenso danke ich Univ.Ass Priv.-Doz. Mag. Dr.scient.med. Hannes Mayerl für die Bereitschaft, die Rolle des Zweitbetreuers zu übernehmen.

Mein besonderer Dank gilt außerdem meiner Familie und meinen Freunden, die mich während des gesamten Studiums und insbesondere in der Endphase dieser Arbeit durch ihre Geduld, Motivation und Unterstützung begleitet haben.

Zusammenfassung

Die demografische Entwicklung in Europa und insbesondere in Österreich ist durch einen stetig wachsenden Anteil älterer Menschen geprägt. Damit steigt nicht nur der Bedarf an medizinischer und pflegerischer Versorgung, sondern auch die Bedeutung sozialer Faktoren, die maßgeblich zur Lebensqualität im höheren Lebensalter beitragen. Die vorliegende Diplomarbeit widmet sich der Frage, in welchem Ausmaß und auf welche Weise soziale Isolation und subjektiv empfundene Einsamkeit mit gesundheitlicher Vulnerabilität – gemessen über den Frailty-Index – bei Personen ab 70 Jahren in Österreich zusammenhängen. Darüber hinaus wird untersucht, ob sich diese Zusammenhänge je nach soziodemografischen Merkmalen wie Geschlecht oder Bildungsniveau unterscheiden.

Im Rahmen eines umfassenden Literaturüberblicks wird zunächst der aktuelle Forschungsstand zu den Konzepten Einsamkeit, sozialer Isolation und Frailty dargestellt. Während Einsamkeit als subjektives Erleben definiert wird, beschreibt soziale Isolation die objektive Quantität und Qualität sozialer Kontakte. Beide Konstrukte wurden in bisherigen Studien mehrfach mit nachteiligen gesundheitlichen Folgen in Verbindung gebracht. Besonders für Frailty – verstanden als multidimensionales Syndrom erhöhter Vulnerabilität – wird ein relevanter Zusammenhang angenommen. Die bestehende Forschung weist jedoch auf Inkonsistenzen hin und zeigt, dass die Stärke dieses Zusammenhangs je nach Untersuchungsdesign, Messinstrument und demografischen Faktoren variiert.

Die empirische Grundlage dieser Diplomarbeit bilden Daten der österreichweiten Längsschnittstudie Frequent health Assessment In Later life (FRAIL70+). Für die vorliegende Analyse wird ausschließlich auf Querschnittsdaten der ersten Welle des ersten Bursts zurückgegriffen. Die Stichprobe umfasst 426 Personen im Alter von 70 Jahren und älter, die in ihrem eigenen Privathaushalt leben. Die Datenerhebung erfolgte im Rahmen eines Measurement-Burst-Designs, bei dem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer innerhalb von rund 87 Tagen bis zu siebenmal im zweiwöchigen Abstand befragt wurden. Im Mittelpunkt dieser Arbeit

steht der Zusammenhang zwischen Einsamkeit, sozialer Isolation und dem Frailty-Index zu Beginn der Studie.

Zur Beantwortung der Forschungsfrage wurden deskriptive Analysen durchgeführt sowie Regressionsmodelle eingesetzt, um den Zusammenhang zwischen Einsamkeit, sozialer Isolation und Frailty zu prüfen. Die Ergebnisse der Arbeit zeigen, dass sowohl subjektiv empfundene Einsamkeit als auch soziale Isolation bei älteren Menschen ab 70 Jahren in Österreich signifikant mit einer erhöhten gesundheitlichen Vulnerabilität (Frailty) verbunden sind.

Abstract

Population ageing represents one of the major demographic challenges in Europe and particularly in Austria. As the proportion of older adults continues to rise, social aspects of ageing gain increasing importance alongside medical and physical care needs. This thesis investigates the extent to which social isolation and subjective loneliness are associated with health-related vulnerability, operationalized through the Frailty Index, among individuals aged 70 and older in Austria. Furthermore, it examines whether these associations differ according to sociodemographic characteristics such as gender and educational level.

Within the framework of a comprehensive literature review, the current state of research on the concepts of loneliness, social isolation, and frailty is presented. While loneliness is defined as a subjective emotional state, social isolation captures the objective quantity and structure of social networks. Both constructs have repeatedly been linked to adverse health outcomes in previous studies. In particular, frailty—understood as a multidimensional syndrome of increased vulnerability—is assumed to be closely related. However, existing research points to inconsistencies and shows that the strength of this relationship varies depending on study design, measurement instruments, and demographic factors.

The empirical basis of this thesis consists of data from the nationwide Austrian longitudinal study the FRequent health Assessment In Later life (FRAIL70+). For the present analysis, only cross-sectional data from the first wave of the first burst are used. The sample includes 426 individuals aged 70 and older living in private households. Data collection followed a measurement-burst design, in which participants were surveyed up to seven times within approximately 87 days at two-week intervals. This thesis focuses on the relationship between loneliness, social isolation, and the Frailty Index at the beginning of the study.

To answer the research question, descriptive analyses were conducted and regression models applied to examine the association between loneliness, social isolation, and frailty. The findings demonstrate that both subjectively perceived

loneliness and social isolation among older adults aged 70 and above in Austria are significantly associated with increased health vulnerability (frailty).

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und deren Erklärung.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Tabellenverzeichnis.....	2
Einleitung.....	3
Hinführung zum Thema	3
Aufzeigen der Kenntnis- / Forschungslücke.....	3
Frailty.....	4
Einsamkeit	5
Soziale Isolation.....	7
Zusammenhang zwischen Frailty, Einsamkeit und sozialer Isolation	8
Frailty und Einsamkeit	8
Frailty und soziale Isolation.....	11
Begründung der Fragestellung	14
Zielsetzung und Einschränkungen / Abgrenzungen.....	14
Methodik	14
Diskussion	29
Literaturverzeichnis	33
Anhang.....	35

Abkürzungen und deren Erklärung

Abkürzung	Bedeutung
FI	Frailty-Index
FRAIL70+	FRrequent health Assessment In Later life (Studienname)
UCLA	University of California, Los Angeles (Loneliness Scale)
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)
CHARLS	China Health and Retirement Longitudinal Study
SHARE	Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe
StdAbw.	Standardabweichung
KI	Konfidenzintervall
BMC	BioMed Central
N Engl J Med	New England Journal of Medicine
CMAJ	Canadian Medical Association Journal
EMED	Einleitung – Methoden – Ergebnisse – Diskussion

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Boxplot Frailty Index vs. Einsamkeit	21
Abbildung 2 Boxplot Frailty Index vs. soziale Isolation	22
Abbildung 3 Boxplot Frailty Index vs. Altersgruppen	23

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Merkmale der Stichprobe.....	19
Tabelle 2 Deskriptive Statistik des Frailty-Index	20
Tabelle 3 Ergebnisse Basisregression	25
Tabelle 4 Ergebnisse Basisregression soziale Isolation	26
Tabelle 5 Ergebnisse der Regression Einsamkeit und soziale Isolation.....	28

Einleitung

Hinführung zum Thema

Die zunehmende Alterung der Bevölkerung in Europa und insbesondere in Österreich stellt eine der größten demografischen Herausforderungen der kommenden Jahrzehnte dar. Mit einem stetig wachsenden Anteil älterer Menschen wird auch der Bedarf an pflegerischer und medizinischer Versorgung in den nächsten Jahren weiter steigen. In diesem Kontext gewinnt die soziale Dimension des Alterns zunehmend an Bedeutung. Der Mensch ist ein soziales Wesen, und soziale Beziehungen spielen eine wichtige Rolle für die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Lebensqualität im Alter. Daher wird es immer wichtiger, Strategien zu entwickeln, die nicht nur den physischen, sondern auch den sozialen Bedürfnissen der älteren Bevölkerung gerecht werden.

Aufzeigen der Kenntnis- / Forschungslücke

Soziale Beziehungen spielen eine zentrale Rolle für unser körperliches und seelisches Wohlbefinden – sie sind ein grundlegender Pfeiler unserer Gesundheit.(1) Besonders im höheren Lebensalter wirken stabile soziale Netzwerke schützend gegenüber Einsamkeit, sozialer Isolation und den damit verbundenen gesundheitlichen Risiken. In der Forschung mehren sich Hinweise darauf, dass soziale Isolation und Einsamkeit nicht nur das seelische Wohlbefinden beeinflussen, sondern auch tiefgreifende Auswirkungen auf die körperliche Verfassung haben können.(2) So werden sie mit einem erhöhten Sterblichkeitsrisiko in Verbindung gebracht, vergleichbar mit anderen bekannten Risikofaktoren wie Fettleibigkeit oder Bewegungsmangel.(3)

Angesichts einer stark alternden Weltbevölkerung - mit weltweit etwa 771 Millionen Menschen im Alter von 65 Jahren oder älter im Jahr 2022 und einer Projektion von rund 1,5 Milliarden bis 2050 – gewinnt dieses Thema zunehmend an Bedeutung.(4) Im Fokus steht dabei ein Zustand, der besonders ältere Menschen betrifft: **Frailty**, auch als Vulnerabilität bezeichnet.(5)

Im Folgenden werden die grundlegenden Schlüsselbegriffe Frailty, Einsamkeit und soziale Isolation eingeführt, um in Folge deren Bedeutung und Auswirkungen auf das Wohlbefinden älterer Menschen zu untersuchen.

Frailty

Ein zentraler Aspekt des Alterns ist die zunehmende Frailty – ein Zustand erhöhter Verletzlichkeit.(6) Der Begriff Frailty (Vulnerabilität) beschreibt ein multidimensionales geriatrisches Syndrom, das den Körper zunehmend verletzlich gegenüber Stressoren macht.(7) Aufgrund verminderter physiologischer Reserven kommt es zur Abnahme der Fähigkeit, die Homöostase aufrechtzuhalten und Beeinträchtigungen auszugleichen.(8) Dieser Zustand ist mit einer erhöhten Anfälligkeit gegenüber äußeren Belastungen wie akuten Erkrankungen oder psychosozialem Stress verbunden und gilt als einer der wichtigsten Prädiktoren für negative gesundheitliche Ereignisse im höheren Lebensalter.(9)

Ältere Menschen mit Frailty haben ein deutlich erhöhtes Risiko für negative Gesundheitsereignisse wie Stürze, Krankenhausaufenthalte und die Aufnahme in Pflegeeinrichtungen. Auch das Sterblichkeitsrisiko ist bei betroffenen Personen signifikant erhöht.(7) Mit einer immer älter werdenden Bevölkerung wird Frailty zunehmend an gesellschaftlicher Bedeutung gewinnen und einen erheblichen Effekt auf die Ressourcen unseres Gesundheitssystems haben.(10)

Um diese Verletzlichkeit des Körpers vergleichbar beschreiben zu können, kann der Frailty-Index verwendet werden.(11) Dabei werden Symptome, Krankheiten oder andere körperliche Einschränkungen, die als altersbezogene gesundheitliche Defizite gelten, zusammengezählt. Um diese Defizite in der Forschung vergleichbar auswerten zu können, verwendet man den Frailty-Index als Score für die Vulnerabilität einer Person. Dieser wird berechnet als der Anteil der vorhandenen Defizite im Verhältnis zur Anzahl der betrachteten Gesamtdefizite.(2)

Weiteres zeigt der Frailty-Index, dass die Vulnerabilität multifaktoriell und dynamisch ist. Gerontologen versuchten die Vulnerabilität mittels mehrerer Elemente wie Kognition, Funktion, Kontinenz und Mobilität zu beschreiben. Jedoch lässt dieser Ansatz Abweichungen unerklärt und berücksichtigt nicht die relative Fitness. Folglich bestand das Ziel darin, ein Instrument zu schaffen, das Beeinträchtigungen über mehrere Körpersysteme hinweg abbildet, Veränderungen einbezieht und zugleich konzeptionell einfach bleibt (11). Die Einschätzung von Frailty ermöglicht Ärztinnen und Ärzten, gesundheitliche Risiken und mögliche

Verläufe besser vorherzusagen, evidenzbasierte Interventionen gezielt einzusetzen und die klinische Behandlung individuell anzupassen.(6)

Diesen Anforderungen wird der Frailty-Index gerecht, da er von selbsteinschätzenden Umfragen im Zuge einer geriatrischen Beurteilung bis hin zu laborgestützten Diagnosen von Erkrankungen wie beispielsweise ein Diabetes mellitus, einen umfassenden Überblick über eine Person ermöglicht.(11)

Einsamkeit

Einsamkeit ist das subjektive Gefühl, das entsteht, wenn eine Diskrepanz zwischen dem gewünschten und dem tatsächlichen Niveau an sozialen Kontakten wahrgenommen wird.(12) Dies beschreibt den Umstand, dass Einsamkeit nicht allein davon abhängt wie viele sozialen Kontakte eine Person objektiv hat, sondern vielmehr davon, wie zufrieden sie mit der Qualität und Intensität dieser Beziehungen ist.

Das bedeutet, dass man sich nicht zwangsläufig einsam fühlt, nur weil man alleine ist, und umgekehrt, dass man sich auch in einer Menschenmenge einsam fühlen kann, wenngleich Einsamkeit und soziale Isolation oft miteinander zusammenhängen.(13)

Europäische sowie US-amerikanische Studien haben gezeigt, dass die Prävalenz von Einsamkeit unter älteren Menschen zwischen 5% und 43% liegt.(1) Diese Zahlen verdeutlichen, wie weit verbreitet das Gefühl der Einsamkeit in der älteren Bevölkerung ist und unterstreichen die Bedeutung dieses Themas im Kontext des demografischen Wandels.(14) Bemerkenswerterweise zeigt auch eine aktuelle systematische Übersichtsarbeit, dass der Zusammenhang zwischen Einsamkeit und Frailty in Studien aus unterschiedlichen Ländern konsistent nachgewiesen wurde, was die globale Relevanz dieser Thematik unterstreicht.(13)

Obwohl Einsamkeit traditionell häufig mit einem fortgeschrittenen Lebensalter assoziiert wird, zeigen Studienergebnisse, eine komplexe nichtlineare Beziehung zwischen Einsamkeit und Alter.(15) Die Verbindung zwischen dem Alter eines Menschen und seiner Einsamkeit verläuft nicht gradlinig. Insbesondere junge Erwachsene und ältere Menschen berichten häufiger von Einsamkeit, während sie

im mittleren Lebensalter tendenziell abnimmt. Um langfristige negative Folgen zu verhindern, ist es daher wichtig zu erkennen, welche Menschen im Laufe des Lebens besonders gefährdet sind, dauerhaft oder zunehmend einsam zu werden.(16) In einer Studie im Vereinigten Königreich fanden Victor und Yang (2011), dass die Häufigkeit von Einsamkeit eine U-Form aufwies: Menschen unter 25 Jahren und über 55 Jahren erlebten mehr Einsamkeit als diejenigen zwischen 25 und 44 Jahren.(17) Ähnliche Ergebnisse ergab eine deutsche Studie 2016, welche beschreibt, dass die Einsamkeit zwischen 20. und 75. Lebensjahr insgesamt abnimmt. Kleine Anstiege im Alter von 30 und 60 Jahren, sowie ein deutlicher Anstieg ab dem 75. Lebensjahr werden aufgezeigt.(18)

Schwere oder langanhaltende Phasen der Einsamkeit können als chronische Stressfaktoren wirken, die im Erwachsenen- und höheren Alter das Risiko für physische Erkrankungen, psychische Belastungen wie depressive Symptome und Angstzustände, sowie negative Folgen für die kognitive Gesundheit erhöhen.(19) Darüber hinaus ist Einsamkeit mit einem erhöhten Risiko für kardiovaskuläre Erkrankungen, eingeschränkte Mobilität und insgesamt höherer Morbidität verbunden.(20) Die World-Health-Organisation beschreibt 2021 sogar, dass Einsamkeit mit einem erhöhten Mortalitätsrisiko vergleichbar mit den etablierten Risikofaktoren wie Rauchen, Fettleibigkeit und geringer körperlicher Aktivität, einhergeht.(13) Diese Einschätzung der WHO unterstreicht die Dringlichkeit, Einsamkeit als ernstzunehmenden Gesundheitsfaktor zu betrachten. In diesem Zusammenhang liefert eine US-amerikanische Studie (21) wichtige Erkenntnisse: Sie untersuchte den Einfluss von Einsamkeit und sozialer Isolation – sowohl getrennt als auch in Kombination – auf die Gesamtmortalität älterer Erwachsener und bestätigt damit die gesundheitlichen Risiken, die mit unzureichenden sozialen Beziehungen in Verbindung stehen. Es zeigte sich, dass sowohl Einsamkeit als auch soziale Isolation mit einer erhöhten Gesamtmortalität verbunden sind. Konkret lag das Sterberisiko bei Personen mit schwerer Einsamkeit um etwa 57 % höher (Hazard Ratio 1,57; 95 %-KI 1,28–2,93) im Vergleich zu Personen ohne Einsamkeit. Bei stark eingeschränktem sozialen Netzwerk – als Indikator sozialer Isolation – war das Risiko mehr als doppelt so hoch (Hazard Ratio 2,47; 95 %-KI 1,91–3,18). Auch in der kombinierten Betrachtung von Einsamkeit und sozialer

Isolation zeigte sich ein signifikant erhöhtes Sterblichkeitsrisiko, was die gesundheitlichen Folgen eingeschränkter sozialer Beziehungen im Alter unterstreicht.

Soziale Isolation

Soziale Isolation bezeichnet objektiv erfassbare Merkmale einer reduzierten sozialen Einbindung (14), etwa eine geringe Anzahl oder Häufigkeit sozialer Kontakte sowie das Fehlen regelmäßiger sozialer Interaktionen. Dieser strukturelle Aspekt sozialer Beziehungen lässt sich – im Gegensatz zur subjektiv empfundenen Einsamkeit – vergleichsweise direkt messen, indem äußere Faktoren wie Familienstand, Netzwerkgröße oder Teilnahme an gemeinschaftlichen Aktivitäten erhoben werden.

Empirische Befunde zeigen, dass soziale Isolation nicht nur als psychosoziales, sondern auch als gesundheitliches Risiko zu verstehen ist: Eine umfassende Meta-Analyse (3) weist darauf hin, dass sowohl soziale Isolation als auch Einsamkeit mit einer signifikant erhöhten Mortalität verbunden sind. Darüber hinaus kann ein Mangel an sozialen Kontakten negative Auswirkungen auf kognitive Funktionen haben, da wahrgenommene soziale Isolation mit erhöhtem Stress, veränderter emotionaler Verarbeitung und einer beeinträchtigten kognitiven Leistungsfähigkeit in Verbindung steht (22).

Um soziale Isolation systematisch zu erfassen, werden in der Forschung (14) häufig Variablen wie Kontaktfrequenz, Alleinleben oder soziale Aktivitätsniveaus herangezogen, die einen Vergleich zwischen Individuen und Gruppen ermöglichen. Solche Indikatoren bilden die Grundlage dafür, soziale Isolation bei älteren Menschen präziser zu beschreiben und ihre gesundheitliche Bedeutung – insbesondere im höheren Alter – besser zu verstehen. Als Beispiel für die statistische Erhebung der sozialen Isolation einer Person können folgende Aspekte erhoben werden: Familienstand, Anzahl sozialer Kontakte in einem festgelegten Zeitraum oder Zugehörigkeit zu einem Verein. Anhand solcher Variablen lässt sich die soziale Interaktion vergleichen und wissenschaftlich untersuchen.

Zusammenhang zwischen Frailty, Einsamkeit und sozialer Isolation

Frailty und Einsamkeit

Laut einer englischen Studie (2) aus dem Jahr 2021 mit 9171 Teilnehmerinnen und Teilnehmer steht Einsamkeit in engem Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko für Frailty. Die Ergebnisse zeigen, dass je höher das Maß an empfundener Einsamkeit ist, desto wahrscheinlicher ist die Entwicklung von Frailty. Einsame Menschen weisen häufiger einen höheren Frailty-Index auf (β -Koeffizient 0,006; 95%-Konfidenzintervall 0,006-0,007; $p < 0,0001$) und haben ein deutlich erhöhtes Risiko, gebrechlich zu werden (bei mittlerer Einsamkeit, 4-5 Punkte auf der UCLA-3-Skala entsprechend (Hazard Ratio 1,57; 95%-Konfidenzintervall 1,49-1,65; $p < 0,0001$) sowie bei hoher Einsamkeit, ab 6 Punkten der UCLA-3-Skala (Hazard Ratio 2,62; 2,49-2,76; $p < 0,0001$).

Im Jahr 2021 wurde auch eine aufschlussreiche amerikanische Studie(23) veröffentlicht, die den Fokus auf die letzten vier Lebensjahre älterer Erwachsener richtete. 3.613 Personen ab 51 Jahren wurden alle zwei Jahre bis zu ihrem Tod zu sozialer Isolation und Einsamkeit befragt. Einsamkeit wurde mithilfe der validierten 3-Item-UCLA-Loneliness-Skala gemessen (Spannweite 0–6 Punkte). Diese umfasst drei Fragen dazu, wie häufig die Teilnehmenden das Gefühl haben, dass ihnen Gesellschaft fehlt, sie ausgeschlossen sind oder sich von anderen isoliert fühlen (Antwortmöglichkeiten: „Fast nie oder nie“ (0 Punkte), „Manchmal“ (1 Punkt) oder „Oft“ (2 Punkte); Gesamtwert 0–6 Punkte). 19% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer waren sozial isoliert, 18% einsam und 5% berichteten beides. Soziale Isolation nahm mit zunehmender Nähe zum Lebensende zu, bei Einsamkeit ließ sich dieser Trend nicht feststellen. Zusammenfassend zeigt die Studie, dass jeder vierte Erwachsene in den letzten Lebensjahren von sozialer Isolation oder Einsamkeit betroffen ist. Ein kleiner Anteil der Betroffenen erlebt sowohl Einsamkeit als auch soziale Isolation gleichzeitig.

Eine aktuelle österreichische Studie aus dem Jahr 2025 (24) untersuchte die Zusammenhänge zwischen Einsamkeit und Frailty bei älteren Menschen unter

Verwendung eines sogenannten Measurement-Burst-Designs. Dabei werden über einen längeren Zeitraum hinweg mehrfach kurze, intensive Messphasen (Bursts) durchgeführt, um sowohl kurzfristige Veränderungen innerhalb von Personen als auch langfristige Entwicklungen zwischen Personen zu erfassen. Die Ergebnisse zeigten, dass sich auf individueller Ebene keine eindeutigen Wechselwirkungen über kurze Zeiträume nachweisen ließen, was gegen eine direkte Ursache-Wirkung-Beziehung zwischen Einsamkeit und Frailty spricht. Allerdings traten längerfristige Anstiege der Frailty gemeinsam mit einem Anstieg der Einsamkeit auf. Betrachtet man die Unterschiede zwischen verschiedenen Personen, zeigte sich zudem: Wer gebrechlicher war, fühlte sich auch häufiger einsam – beide Phänomene könnten also miteinander in Verbindung stehen, ohne sich unmittelbar gegenseitig zu beeinflussen.

Eine Studie aus Japan (2022) untersuchte (13), wie sich Einsamkeit und Gebrechlichkeit auf Menschen, die in privater häuslicher Umgebung leben auswirken. Um den aktuellen Stand der Forschung zu beleuchten, wurden ein systematischer Review und eine Meta-Analyse durchgeführt. Die umfassende Literatursuche in vier elektronischen Datenbanken ergab insgesamt 1386 Studien, von denen nur 16 in das Review einbezogen wurden. Die Hälfte dieser Artikel stammt aus Europa, während die übrigen Studien auf China, Singapur, Mexiko, Brasilien und Indonesien verteilt waren. Die Ergebnisse dieser Analysen bestätigten, dass Einsamkeit signifikant mit erhöhter Gebrechlichkeit assoziiert ist. Allerdings wurde in der Studie auch betont, dass weiterführende Forschung erforderlich sei, um die pathophysiologischen Mechanismen hinter dieser Verbindung besser zu verstehen. Besonders die Rolle psychosozialer Faktoren in Bezug auf Frailty wurde noch nicht ausreichend untersucht. Ein tieferes Verständnis dieser Zusammenhänge könnte jedoch neue Präventions- und Interventionsansätze bieten, um das Wohlbefinden älterer Menschen nachhaltig zu verbessern.

Im Jahr 2022 richteten Forscherinnen und Forscher aus China (25) ihr Augenmerk auf die Wechselwirkung zwischen Einsamkeit und Frailty bei älteren Menschen, die in privaten Haushalten leben. Dabei verfolgten sie das Ziel den umgekehrten

Zusammenhang zu untersuchen, nämlich wie sich Frailty auf die Einsamkeit auswirkt. Zudem stellte sich die Frage, wie sich Veränderungen der Gebrechlichkeit oder Einsamkeit auf den jeweils anderen Faktor auswirken. Grundlage der Studie bildeten die Daten der China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS), wobei Teilnehmer ab 60 Jahren eingeschlossen wurden. Die Interviews wurden 2011 begonnen und anschließend alle zwei Jahre wiederholt. Zur Messung der Gebrechlichkeit wurde die Physical Frailty Phenotype Skala verwendet, welche 5 Kriterien beinhaltet: Schwäche, Langsamkeit, Erschöpfung, geringe Aktivität und Gewichtsabnahme. Für jedes dieser Kriterien erhielten die Teilnehmenden 1 Punkt, womit sich die Skala von 0 bis 5 Punkte erstreckt. Die Einsamkeit wurde hingegen mit der Frage: - Ich fühle mich einsam - erfasst, wobei eine Bewertung von selten (1 Punkt) bis immer (4 Punkte) möglich war.

Die Ergebnisse der Studie bestätigten, dass eine Zunahme der Frailty die Einsamkeit der Betroffenen verstärkt. Es konnte also nachgewiesen werden, dass Frailty und Einsamkeit sich gegenseitig negativ beeinflussen.

Allerdings erstreckte sich der Untersuchungszeitraum dieser Studie nur über vier Jahre, sodass eine langfristige Beobachtung der Entwicklung wertvolle weitere Erkenntnisse liefern könnte.

Forscher aus den Vereinigten Staaten gingen 2023 (26) einen Schritt weiter im Verständnis von Einsamkeit und Vulnerabilität, indem sie zusätzlich psychosoziale Faktoren in ihre Untersuchung einbezogen. Depression gilt als mitverantwortlich für den Rückgang der körperlichen Funktion und Zunahme der Gebrechlichkeit bei älteren Menschen. Allerdings sind die Auswirkungen anderer psychischer Symptome noch weitgehend unerforscht. Das Ziel dieser Studie war es, zu untersuchen, wie Depression, Stress, Einsamkeit und Angstsymptome die Verletzlichkeit in einem Zeitraum von 5 Jahren beeinflussen. In die Untersuchung wurden 3005 Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit einem Alter zwischen 57 bis 85 Jahren einbezogen. Alle Teilnehmer wurden zu Beginn der Studie sowie nach fünf Jahren bezüglich ihrer Frailty untersucht, wobei diese mittels geriatrischer Tests ermittelt wurde. Die Hypothese, dass Depression, Stress, Einsamkeit und Angstsymptome über fünf Jahre hinweg zu einer Zunahme der Gebrechlichkeit führen würden, wurde teilweise bestätigt. Es zeigte sich, dass Depression und

Stress einen negativen Einfluss auf die Gebrechlichkeit hatten. Für Einsamkeit und Angstsymptome konnte jedoch kein signifikanter Einfluss festgestellt werden.

Frailty und soziale Isolation

Um einen umfassenden Überblick über den aktuellen Forschungsstand und die vorhandene Evidenz zu sozialer Isolation und Einsamkeit zu erhalten, wurde im Jahr 2017 eine Übersichtsarbeit (Review) (20) veröffentlicht. Für dieses Review wurden neun wissenschaftliche Datenbanken mithilfe eines fünfstufigen Verfahrens durchsucht, wodurch zunächst 11.736 Artikel identifiziert wurden. Nach sorgfältiger Sichtung und Analyse blieben schließlich 128 Studien als Grundlage für die Auswertung bestehen. Ziel der Übersichtsarbeit war es, zwei zentrale Fragen zu beantworten: Welche Evidenz besteht für die Zusammenhänge zwischen sozialer Isolation, Einsamkeit und Gesundheit? Welche Einschränkungen und Forschungslücken lassen sich in der aktuellen Forschungslage erkennen?

Die Analyse zeigte deutlich, dass Einsamkeit bislang intensiver erforscht wurde als soziale Isolation. Als häufigste Endpunkte der untersuchten Studien wurden Depression und kardiovaskuläre Gesundheit identifiziert, gefolgt vom allgemeinen Wohlbefinden.

Einige wenige Studien versuchten auch, den Einfluss sozialer Isolation und Einsamkeit anhand biologischer Marker wie dem Kortisolspiegel oder C-reaktivem Protein (ein Indikator für systemische Entzündungsprozesse) darzustellen. Bemerkenswert ist, dass bis auf zwei der 128 Studien alle einen negativen Einfluss von Einsamkeit und sozialer Isolation auf die Gesundheit feststellen konnten.

Im selben Jahr wurde in England ein Überblick systematischer Reviews (1) bezüglich gesundheitlicher Folgen von sozialer Isolation und Einsamkeit veröffentlicht. Dieser ergänzte die bisherige Forschung, indem er gezielt die gesundheitlichen Folgen von sozialer Isolation und Einsamkeit in den Blick nahm. Für die Analyse wurden acht wissenschaftliche Datenbanken systematisch durchsucht und Reviews aus dem Zeitraum von 1950 bis 2016 berücksichtigt.

Schlussendlich wurden 40 Reviews analysiert, welche fast ausschließlich von westlichen Ländern durchgeführt wurden. Es zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen sozialer Isolation und Einsamkeit und erhöhter Mortalität. Zudem wurde beschrieben, dass sich soziale Isolation mit kardiovaskulären Erkrankungen und Depressionen in Verbindung bringen lässt. Berücksichtigt wurden dabei Bluthochdruck, kardiovaskuläres Risiko und die postmyokardiale Infarkt-Mortalität.

Einige der ausgewerteten Reviews untersuchten einen möglichen Zusammenhang zwischen sozialer Isolation bzw. Einsamkeit und dem Rauchverhalten der Teilnehmenden. Die Ergebnisse hierzu blieben jedoch uneinheitlich: Während einige Studien eine signifikante Assoziation feststellen konnten, fanden andere keinen klaren Zusammenhang. Auffällig war zudem, dass keine Reviews mit einer breiten sozioökonomischen oder entwicklungsbezogenen Perspektive identifiziert wurden. Aus diesem Grund empfehlen Autorinnen und Autoren weitere Forschung, insbesondere zu den Zusammenhängen mit Krebserkrankungen, gesundheitsbezogenen Verhalten sowie den sozioökonomischen Auswirkungen von Einsamkeit und sozialer Isolation.

Eine Studie aus dem Jahr 2022 (27), die soziale Isolation älterer Menschen, die in privaten Haushalten leben, in Bezug zu deren Frailty untersuchte, wurde in Singapur durchgeführt. Es wurden dabei 606 Teilnehmer im Alter ab 60 Jahren und ausreichender kognitiver Gesundheit, um alle Fragen adäquat beantworten zu können, befragt. Frailty wurde mittels einer klinischen Gebrechlichkeitsskala bestimmt. (Clinical frailty scale) (28) Dabei wurden folgende Aspekte miteinbezogen: chronische Erkrankungen, benötigte Unterstützung bei alltäglichen Tätigkeiten, körperliche Aktivität oder etwaige störende Symptome. Anhand dieser Faktoren wurden die Teilnehmer von schwer gebrechlich bis hin zu fit über 7 Stufen eingeteilt. Um die soziale Isolation erheben zu können wurden den Teilnehmern diverse Fragen bezüglich ihres sozialen Netzwerks gestellt. Dabei wurden sowohl familiäre Kontakte als auch Freunde inkludiert. Beispielhaft wurden folgende Fragen gestellt: „Wie viele Verwandte sehen oder hören Sie zumindest

einmal in der Woche?“ oder „Wie vielen Verwandten fühlen Sie sich nah genug, um sie um Hilfe bitten zu können?“

Ergänzend wurden soziale Aktivitäten wie Zugehörigkeit zu einem Verein, Reisen oder Treffen an öffentlichen Plätzen in den Fragebogen aufgenommen. Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass soziale Teilhabe mit einem geringeren Ausmaß an Frailty verbunden ist, während ein erhöhtes Einsamkeitsempfinden mit einem höheren Grad an Frailty einhergeht. Für soziale Isolation hingegen konnte kein signifikanter Zusammenhang mit Frailty festgestellt werden.

Darüber hinaus liefert eine weitere europaweite Untersuchung wichtige Erkenntnisse zum Zusammenhang zwischen sozialer Isolation, Einsamkeit und der Entwicklung von Frailty. Diese Studie aus dem Jahr 2021 (29) basiert auf Längsschnittdaten aus der SHARE-Studie (Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe) und verdeutlicht, wie stark psychosoziale Faktoren den Gesundheitszustand älterer Menschen beeinflussen können. Innerhalb eines Zeitraums von zwei Jahren verschlechterte sich bei rund einem Drittel der anfangs robusten älteren Erwachsenen in Europa der Gesundheitszustand hin zu Prä-Frailty oder Frailty. Durchschnittliche und hohe Ausprägungen von Einsamkeit und sozialer Isolation waren mit einem erhöhten Risiko für diese Verschlechterung verbunden. Gleichzeitig zeigte sich, dass hohe Einsamkeit die Chance auf eine Verbesserung des Gesundheitszustands erheblich verringerte.

Besonders bemerkenswert ist, dass auch moderate Formen von Einsamkeit und Isolation gesundheitlich nicht als unbedenklich eingestuft werden sollten – sie wirken sich bereits negativ auf den Verlauf von Frailty aus. Diese Studie unterstreicht somit die Notwendigkeit, psychosoziale Faktoren frühzeitig zu erkennen und aktiv anzugehen, um die Lebensqualität im Alter zu erhalten.

Eine weitere Studie (30), die in einer aktuellen Veröffentlichung aus dem Jahr 2024 erschienen ist, beleuchtet den langfristigen Zusammenhang zwischen Frailty und sozialer Isolation. Die Ergebnisse basieren auf Daten aus über zwei Jahrzehnten und liefern wichtige Erkenntnisse für Prävention und Gesundheitsförderung im Alter. Die Studie zeigt, dass soziale Isolation bei älteren Menschen über einen Zeitraum von 21 Jahren eher eine Folge als eine Ursache

von Frailty darstellt. Menschen mit einem höheren Maß an Frailty neigen im weiteren Verlauf häufiger dazu, sozial isoliert zu werden. Frühere soziale Isolation hingegen führte meist nicht zu erhöhter Frailty. Die Ergebnisse unterstreichen, wie wichtig es ist, frühzeitig soziale Kontakte und Teilhabe zu fördern – besonders bei Menschen mit beginnender Frailty.

Begründung der Fragestellung

Auf Basis der erwähnten Forschungsliteratur wird klar, dass Einsamkeit und soziale Isolation in einem Zusammenhang mit Frailty im Alter stehen. Zahlreiche Studien zeigen, dass das Fehlen sozialer Kontakte sowie das subjektive Gefühl des Alleinseins sowohl die körperliche als auch die psychische Widerstandsfähigkeit älterer Menschen negativ beeinflussen. Diese sozialen Belastungen begünstigen den Rückgang körperlicher Funktionen, erhöhen das Risiko für gesundheitliche Beeinträchtigungen und wirken sich insgesamt nachteilig auf das Wohlbefinden im Alter aus.

Zielsetzung und Einschränkungen / Abgrenzungen

In welchem Ausmaß und auf welche Weise stehen soziale Isolation und subjektiv empfundene Einsamkeit in Zusammenhang mit der gesundheitlichen Vulnerabilität (Frailty) bei älteren Personen ab 70 Jahren in Österreich, und welche Unterschiede lassen sich dabei in Bezug auf soziodemografische Merkmale (z.B. Geschlecht, Bildung) feststellen?

Methodik

Im Methodikteil dieser Arbeit werden die Datengrundlage, die untersuchten Variablen sowie die angewandten statistischen Verfahren zur Analyse der Zusammenhänge zwischen Einsamkeit, sozialer Isolation und Frailty dargestellt. Grundlage der Analyse bilden Querschnittsdaten aus der österreichweiten Längsschnittstudie Frequent Health Assessment in Later Life (FRAIL70+), die nach dem Measurement-Burst-Design erhoben wurden.

Im Rahmen der Datenanalyse wurden zunächst deskriptive Statistiken erstellt, um zentrale Variablen wie Frailty-Index, Einsamkeit und soziale Isolation zu beschreiben. Darauf aufbauend erfolgte die Untersuchung bivariater Zusammenhänge, bevor Regressionsmodelle berechnet wurden.

Datengrundlage

Für die vorliegende Analyse wurden Querschnittsdaten aus der Studie FRequent health Assessment In Later life (FRAIL70+) Studie verwendet. Dabei rekrutierte ein Umfrageinstitut eine österreichweite repräsentative Stichprobe von älteren Menschen, die Privathaushalten leben.

Die Datenerhebung erfolgte nach dem sogenannten Measurement-Burst-Design, das es ermöglicht, sowohl kurzfristige Schwankungen im Frailty-Index innerhalb kurzer Zeiträume als auch Veränderungen über längere Zeitspannen hinweg zu erfassen.

Im ersten Messzeitraum, dem sogenannten Burst, wurden 426 Teilnehmerinnen und Teilnehmer im Alter von 70 Jahren und älter bis zu siebenmal im Zwei-Wochen-Rhythmus befragt. Dieser Zeitraum erstreckte sich im Durchschnitt über 87 Tage und begann im September 2021.

Das erste Interview in jedem Burst wurde persönlich durchgeführt, während die Folgeinterviews telefonisch stattfanden. Für eine kleine Untergruppe von 40 Personen wurden im ersten Messzeitraum alle Interviews persönlich durchgeführt, um den Einfluss der Interviewmethode zu untersuchen und wiederholte körperliche Leistungstests durchzuführen.

Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Universität Graz genehmigt (Ethiknummer: 33-243 ex 20/21 1035-2021).

Beschreibung der Variablen

Frailty Index

Zur Erfassung der Vulnerabilität wurde in dieser Arbeit ein Frailty-Index (FI) auf Basis des Konzepts der Defizitakkumulation erstellt. Dabei wird davon ausgegangen, dass sich Gebrechlichkeit als ein Zustand zunehmender Anfälligkeit für gesundheitliche Beeinträchtigung durch die Akkumulation verschiedener Defizite ausdrückt. Der Frailty-Index wurde aus insgesamt 47 potenziellen Gesundheitsdefiziten berechnet, die sowohl körperliche, kognitive, psychische als auch soziale Aspekte der Gesundheit umfassen. Hierzu zählen beispielsweise chronische Erkrankungen, funktionelle Einschränkungen, depressive Symptome, subjektive Gesundheitseinschränkungen sowie Einschränkungen in der Mobilität und Alltagsbewältigung. Jedes dieser 47 Items wurde so kodiert, dass ein vorhandenes Defizit mit dem Wert 1, ein nicht vorhandenes Defizit mit dem Wert 0 erfasst wurde. Der individuelle FI-Wert ergibt sich aus dem Verhältnis der Summe der erfassten Defizite zur Gesamtzahl der berücksichtigten Defizite. Somit ergibt sich für jede Person ein Wert zwischen 0 (kein Defizit) und 1 (alle Defizite vorhanden). Zur Klassifikation der Frailty wurde ein Cut-off-Wert (31) von 0,20 gewählt. Personen mit einem $FI \geq 0,20$ wurden als „frail“ eingestuft, während Werte unterhalb dieses Schwellenwerts als Hinweis auf eine nicht gebrechliche Konstitution interpretiert wurden („robust“).

Einsamkeit

Einsamkeit wurde in der vorliegenden Untersuchung mithilfe der 3-Item-Version der UCLA Loneliness Scale (32) erfasst. Sie umfasst drei Aussagen („Ich fühle mich ausgeschlossen“, „Mir fehlt Gesellschaft“, „Ich fühle mich von Anderen isoliert“), zu denen die Befragten angeben, wie häufig sie diese Gefühle erleben. Die Antwortmöglichkeiten lauteten 1 = fast nie, 2 = manchmal und 3 = oft. Aus diesen 3 Items wird ein Summenwert gebildet, der zwischen 3 und 9 liegen kann. Um zwischen ‚nicht einsam‘ und ‚einsam‘ zu unterscheiden wurde ein Cut-off-Wert von ≥ 6 Punkten (33) festgelegt. Entsprechend werden Personen mit einem Summenwert von 6 Punkten oder höher als einsam eingestuft.

Soziale Isolation

Zur Erfassung der sozialen Isolation wurde in dieser Arbeit ein zusammengesetzter Score entwickelt, der sich konzeptionell an bestehenden Operationalisierungen in der Literatur orientiert (8,29). Die Definition berücksichtigt drei zentrale Aspekte sozialer Einbindung: die Wohnsituation, das Engagement in freiwilliger bzw. ehrenamtlicher Tätigkeit sowie die Anzahl an Personen, auf die im Bedarfsfall Verlass ist.

Erstens wurde die Wohnsituation dahingehend bewertet, ob eine Person allein oder mit anderen zusammenlebt. Personen, die allein leben, erhielten 1 Punkt, während das Zusammenleben mit anderen mit 0 Punkten bewertet wurde. Zweitens floss das Engagement in freiwilligen Aktivitäten in den Score ein. Hierzu wurden die Mitgliedschaft in Vereinen, die Aktivität in religiösen Einrichtungen, das Engagement in politischen Organisationen, die freiwillige Arbeit bei Wohltätigkeitsorganisationen sowie die Teilnahme an Kursen berücksichtigt. Personen, die keine Form freiwilliger Tätigkeit ausüben, erhielten 1 Punkt, während aktives Engagement mit 0 Punkten bewertet wurde. Drittens wurde erhoben, auf wie viele Personen im sozialen Umfeld die Befragten in schwierigen Situationen zählen können. Personen, die weniger als zwei verlässliche Bezugspersonen angaben, erhielten 1 Punkt; bei drei oder mehr verfügbaren Personen wurde 0 Punkte vergeben.

Aus der Summe dieser 3 Teilkomponenten ergibt sich ein Gesamtwert zwischen 0 und 3 Punkten, wobei höhere Werte auf eine stärkere soziale Isolation hinweisen. Ein Score von 3 Punkten beschreibt somit eine ausgeprägte soziale Isolation, während ein Wert von 0 Punkten eine gute soziale Integration und Einbindung widerspiegelt. Infolgedessen wurden Personen mit einer Punkteanzahl von 0 oder 1 als sozial integriert definiert und Personen mit einer Punkteanzahl von 2 oder 3 als sozial isoliert.

Weitere Variablen

Neben den zentralen Untersuchungsvariablen Frailty, Einsamkeit und sozialer Isolation wurden in der Analyse weitere soziodemografische Merkmale berücksichtigt, um potenzielle Einflussfaktoren, auf den Zusammenhang der Kernvariablen zu isolieren. Dazu zählen Geschlecht, Alter sowie Bildung. Das Geschlecht wurde dichotom erfasst (männlich/weiblich) und diente sowohl der deskriptiven Beschreibung der Stichprobe, als auch der Prüfung geschlechtsspezifischer Unterschiede in Bezug auf Frailty, Einsamkeit und soziale Isolation. Das Alter wurde in Jahren erhoben und als kontinuierliche Variable berücksichtigt, um altersbedingte Unterschiede in der Frailty abzubilden. Das Bildungsniveau wurde auf Grundlage des höchsten abgeschlossenen Bildungsabschlusses erfasst und in drei Kategorien eingeteilt: niedrig (entspricht Pflichtschule), mittel und hoch (entspricht Matura oder einem höheren Bildungsabschluss).

Datenanalyse

Im Rahmen der Datenanalyse wurden die erhobenen Informationen zunächst mittels deskriptiver Statistik aufbereitet, um einen Überblick über die Verteilung zentraler Variablen zu gewinnen. Darauf aufbauend erfolgte die Untersuchung bivariater Zusammenhänge zwischen subjektiv empfundener Einsamkeit und Frailty sowie zwischen sozialer Isolation und Frailty. Diese Analysen dienten dazu, erste Hinweise auf mögliche direkte Beziehungen zwischen den Konstrukten zu erhalten. Anschließend wurden Regressionsmodelle berechnet, um die Zusammenhänge unter Berücksichtigung relevanter soziodemografischer Merkmale wie Geschlecht und Bildungsniveau differenziert darzustellen. Zunächst wurde ein Modell spezifiziert, das Einsamkeit, Frailty und die soziodemografischen Variablen einbezog. In einem weiteren Schritt wurde ein analoges Modell mit sozialer Isolation anstelle von Einsamkeit durchgeführt. Schließlich wurde ein erweitertes Modell kalkuliert, das sowohl Einsamkeit als auch soziale Isolation gleichzeitig in Beziehung zur gesundheitlichen Vulnerabilität setzte.

Resultate

Zu Studienbeginn nahmen insgesamt 426 Personen teil, von denen 64,6% Frauen waren.

	Anzahl (n)	Prozent (%)
Männer	151	35,6 %
Frauen	275	64,6 %
Bildung niedrig	82	19,3 %
Bildung mittel	231	54,2 %
Bildung hoch	113	26,5 %
Einsamkeit: Ja	24	5,7 %
Einsamkeit: Nein	402	94,3%
Sozial isoliert: Ja	134	31,5 %
Sozial isoliert: Nein	292	68,5%
Frail: Ja	138	32,4 %
Frail: Nein	288	67,6%

Tabelle 1 Merkmale der Stichprobe

Das Durchschnittsalter lag bei 77,3 Jahren, mit einer Spanne von 70 bis 96 Jahren und einer Standardabweichung von 5,4 Jahren, wodurch eine breite Alterspanne innerhalb der Stichprobe widerspiegelt wird.

Hinsichtlich der Bildung zeigte sich, dass rund ein Fünftel der Teilnehmerinnen und Teilnehmer einen niedrigen Bildungsabschluss hatten, während über die Hälfte (54,2%) eine mittlere Bildung aufwies. Ein knappes Viertel (26,5%) verfügte über einen hohen Bildungsstand. Die Auswertung der UCLA-3-Einsamkeitsskala zeigt, dass der überwiegende Teil der Befragten nur ein geringes Maß an Einsamkeit angab. So erreichten 72,8% den niedrigstmöglichen Wert von 3,00, weitere 15,1% lagen bei einem Score von 4,00. Auf Grundlage eines festgelegten Cut-off-Wertes(24) von ≥ 6 Punkten gelten 5,7% der Befragten als einsam. Insgesamt deuten die Ergebnisse auf ein eher niedriges Einsamkeitsempfinden in der Stichprobe hin.

In dieser Stichprobe zeigte sich beim dichotomisierten Frailty-Index (Cut-off = 0,20) folgendes Bild: 288 Personen (entsprechend 67,6%) wurden als „robust“ klassifiziert, während 138 Personen (entsprechend 32,4%) den Zustand „frail“ aufwiesen. Ergänzend dazu zeigten sich hinsichtlich des Score für soziale Isolation folgende Verteilungen: 292 Personen (68,5%) erzielten 0 oder 1 Punkt und gelten somit als sozial gut integriert. 134 Personen (32,5%) erreichten 2 oder 3 Punkte, wurden damit als sozial isoliert eingestuft.

	Anzahl (n)	FI-Mittelwert (M)	FI-StdAbw.
Männer	151	0,159	0,111
Frauen	275	0,202	0,151
Bildung niedrig	82	0,250	0,159
Bildung mittel	231	0,192	0,146
Bildung hoch	113	0,131	0,078
Einsamkeit	24	0,348	0,186
Soziale Isolation	134	0,216	0,161

Tabelle 2 Deskriptive Statistik des Frailty-Index

Die zuvor dargestellten deskriptiven Ergebnisse zeigen bereits erste Unterschiede im Frailty-Index zwischen verschiedenen soziodemografischen Gruppen. Um die Zusammenhänge genauer zu beleuchten, wird im folgenden Abschnitt der Fokus auf die Beziehung zwischen subjektiver empfundener Einsamkeit und Frailty gelegt. Durch die Darstellung der Verteilung der UCLA-3-Einsamkeitswerte und deren Zusammenhang mit dem Frailty-Status soll untersucht werden, in welchem Ausmaß Einsamkeit als potentieller Risikofaktor für gesundheitliche Verwundbarkeit bei älteren Personen in Erscheinung tritt.

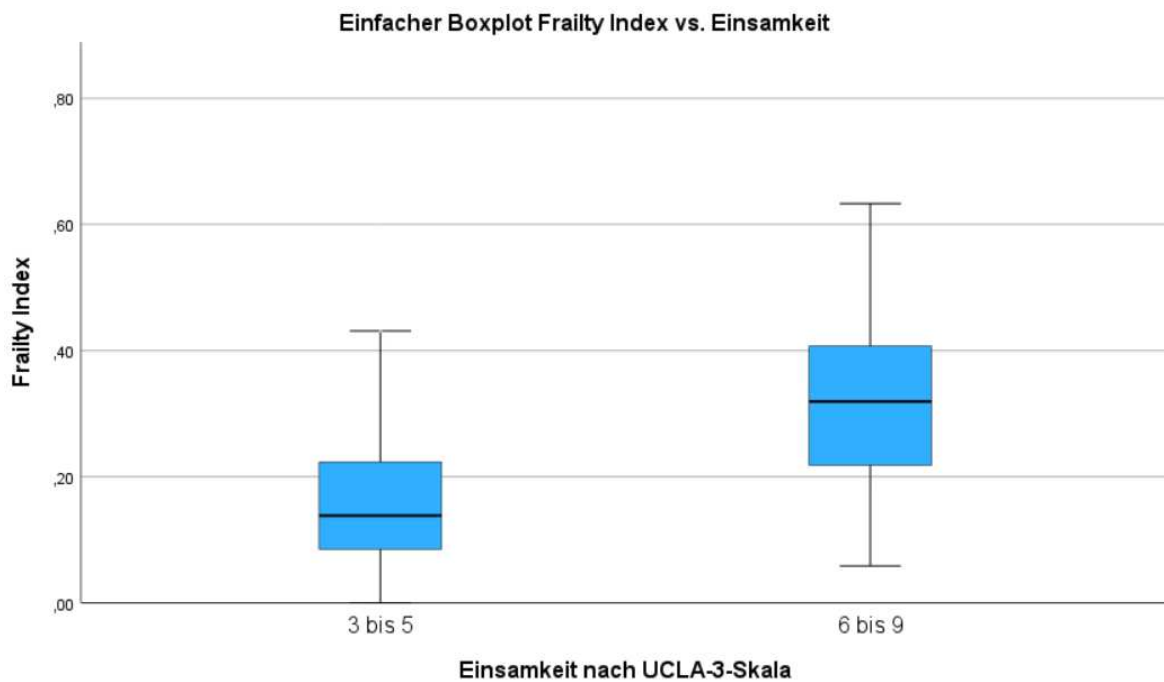


Abbildung 1 Boxplot Frailty Index vs. Einsamkeit

Die Einsamkeit wurde gemäß der UCLA-Einsamkeitsskala in zwei Gruppen kategorisiert: 3 bis 5 Punkte entspricht „nicht einsam“ und 6 bis 9 Punkte gilt als „einsam“. Der Boxplot zeigt, dass sich die Verteilung des Frailty Index in den beiden Gruppen unterscheidet. Personen, die als einsam eingestuft wurden, weisen tendenziell höhere Werte im Frailty Index auf als diejenigen, die als nicht einsam gelten. Dies zeigt sich im höheren Median der einsamen Gruppe (0,32), der deutlich über dem Median der nicht einsamen Gruppe (0,14) liegt. Die Boxen zeigen die mittleren 50% der Werte (Interquartilsbereich) und verdeutlichen, dass die einsame Gruppe insgesamt eine größere Streuung aufweist, was auf eine größere Heterogenität in Bezug auf die gesundheitliche Vulnerabilität hinweist.

Nach Betrachtung des Zusammenhangs zwischen subjektiver Einsamkeit und Frailty richtet sich der Fokus nun auf die objektive soziale Einbettung der Befragten. Soziale Isolation wurde in dieser Arbeit über einen dreidimensionalen Score erfasst, der Wohnsituation, freiwilliges Engagement sowie die Anzahl verlässlicher Bezugspersonen berücksichtigt. Auf Basis dieses Score wurden die Befragten in sozial integrierte und sozial isolierte Personen eingeteilt.

Die Verteilung der sozialen Isolation in der Stichprobe zeigt, dass knapp ein Drittel der Befragten als sozial isoliert eingestuft werden kann. Von insgesamt 426

Personen weisen 292 Personen (68,5%) einen Score von 0 oder 1 Punkt auf und gelten damit als nicht isoliert, während 134 Personen (31,5%) mit einem Score von 2 oder 3 Punkten als sozial isoliert klassifiziert wurden.

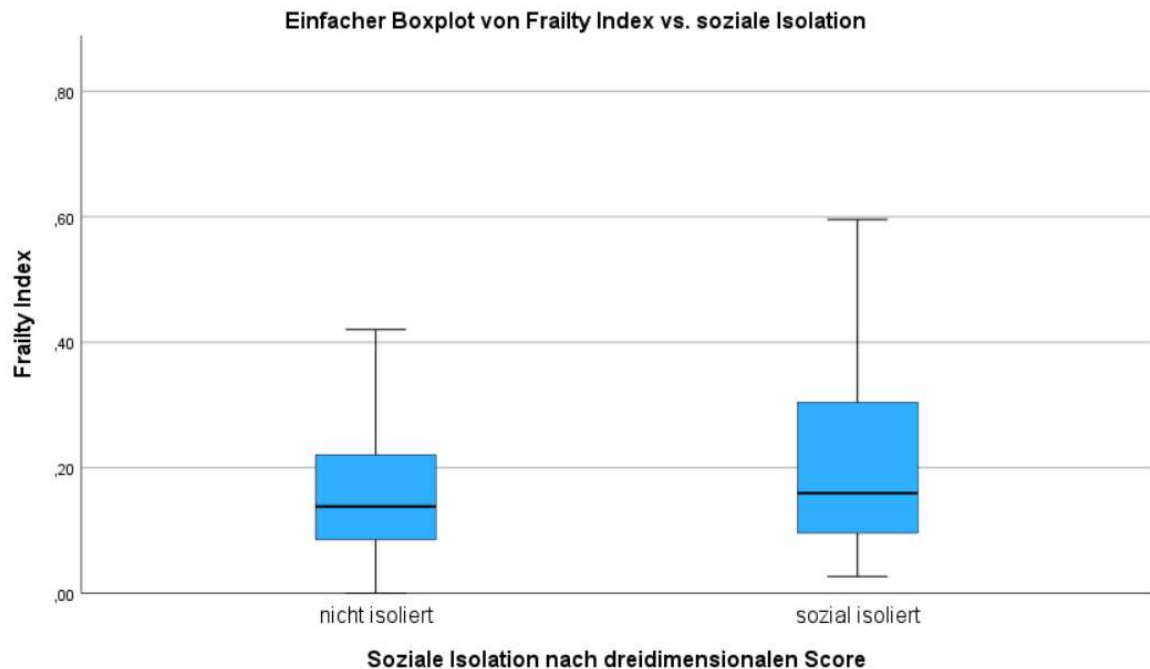


Abbildung 2 Boxplot Frailty Index vs. soziale Isolation

Der Boxplot verdeutlicht die Unterschiede im Frailty-Index zwischen sozial integrierten und sozial isolierten Personen. In der Gruppe der sozial isolierten Befragten liegen die Werte insgesamt etwas höher, wiewohl der Unterschiede im Median gering ausfällt (0,16 gegenüber 0,14 bei den nicht isolierten). Der höhere Medianwert der isolierten Gruppe zeigt, dass sozial isolierte Personen im Durchschnitt verletzlicher sind. Darüber hinaus zeigt die isolierte Gruppe eine größere Streuung der Werte, sichtbar am breiteren Interquartilsbereich. Zusammengefasst zeigen die deskriptiven Ergebnisse, dass soziale Isolation mit einem höheren Frailty-Niveau einhergeht, allerdings ist der Unterschied nicht so ausgeprägt wie jener hinsichtlich Einsamkeit.

Unterschiede nach Alter, Geschlecht und Bildung

Im Anschluss wurde untersucht, inwiefern das Alter mit dem Frailty Index in Zusammenhang steht. Die lineare Regressionsanalyse ergab einen signifikant positiven Zusammenhang ($p < 0,001$) zwischen dem Alter und dem Frailty Index. Der Regressionskoeffizient ($B = 0,009$) zeigt, dass der Frailty Index mit jedem zusätzlichen Lebensjahr im Durchschnitt um 0,009 Punkte ansteigt. Das Modell erklärt etwa 12,3% der Varianz im Frailty-Index ($R^2 = 0,123$). Dies verdeutlicht, dass die gesundheitliche Vulnerabilität älterer Personen mit zunehmendem Alter systematisch zunimmt.

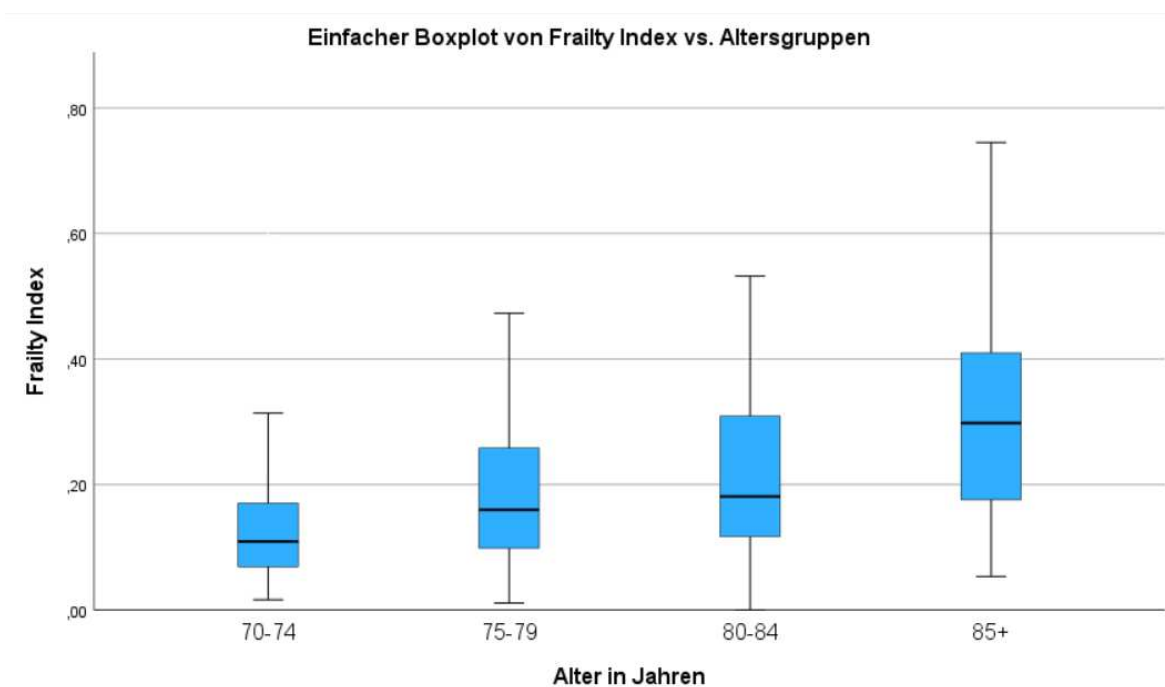


Abbildung 3 Boxplot Frailty Index vs. Altersgruppen

Zur Untersuchung des Einflusses des Bildungsniveaus auf den Frailty Index wurde eine lineare Regressionsanalyse durchgeführt, wobei die Kategorie „niedrig“ als Referenzgruppe diente. Das Modell war insgesamt signifikant und beschreibt somit das Bildungsniveau als signifikanter Prädiktor ($p < 0,001$) für Frailty. Die Ergebnisse zeigen, dass Personen mit mittlerer Bildung im Vergleich zur Referenzgruppe einen signifikant niedrigeren Frailty-Index aufweisen ($B = -0,059$; $\beta = -2,210$). Noch stärker fiel der Unterschied bei Personen mit hoher Bildung aus: Sie hatten einen um durchschnittlich 0,119 niedrigeren Frailty-Index als Personen mit niedriger Bildung ($B = -0,119$; $\beta = -0,337$). Diese Ergebnisse deuten darauf hin,

dass ein höheres Bildungsniveau mit einer geringeren gesundheitlichen Vulnerabilität im Alter assoziiert ist. Insbesondere die hohe Bildung zeigte einen deutlichen stärkeren schützenden Effekt gegenüber Frailty als die mittlere Bildung. Im Anschluss wurde der Zusammenhang zwischen dem Geschlecht und dem Frailty-Index untersucht. Ziel war es zu prüfen, ob sich gesundheitliche Vulnerabilität im Alter zwischen Männer und Frauen signifikant unterscheidet. Die Ergebnisse zeigten jedoch keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich Frailty ($B = 0,012$, $\beta = 0,043$, $p = 0,349$). Der positive Regressionskoeffizient deutet zwar auf eine tendenziell höhere Frailty bei Frauen hin, jedoch ist der Effekt statistisch nicht bedeutsam. Damit ergibt sich in den vorliegenden Datensatz kein signifikanter Unterschied im durchschnittlichen Frailty-Wert zwischen den Geschlechtern.

Zusammenhänge zwischen Einsamkeit, sozialer Isolation und Frailty

Anschließend soll der Zusammenhang zwischen Einsamkeit und sozialer Isolation auf Frailty unter statistischer Kontrolle der soziodemografischen Variablen (Alter, Bildung und Geschlecht) untersucht werden. Die lineare Regressionsanalyse prüft zunächst den Zusammenhang zwischen Einsamkeit und dem Frailty-Index, kontrolliert für Alter, Geschlecht und Bildungsniveau. Das Modell erwies sich als Hochsignifikant, $F(5, 417) = 27,33$, $p < 0,001$), und erklärte einen substantiellen Anteil der Varianz im Frailty-Index.

	Reg.-Koef. B	95%-KI Untergrenze	95%-KI Obergrenze	Beta	p-Wert
Einsamkeit	0,143	0,094	0,192	0,243	<0,001
Geschlecht	0,011	-0,015	0,036	0,038	0,388
Alter (zentriert)	0,042	0,030	0,054	0,305	<0,001
Bildung: mittel (vs. niedrig)	-0,035	-0,066	-0,004	-0,129	<0,028
Bildung hoch (vs. niedrig)	-0,093	-0,128	-0,058	-0,303	<0,001

Tabelle 3 Ergebnisse Basisregression

Einsamkeit zeigte einen deutlichen und signifikanten positiven Zusammenhang mit dem Frailty-Index ($B = 0,143$, $\beta = 0,243$, $p < 0,001$). Personen, die als einsam klassifiziert wurden, wiesen somit im Durchschnitt höhere Frailty-Werte auf als nicht einsame Personen, selbst wenn Alter, Geschlecht und Bildung statistisch kontrolliert wurden. Auch das zentrierte Alter war ein signifikanter Prädiktor ($B = 0,042$, $\beta = 0,305$, $p < 0,001$). Höheres Lebensalter ging mit einem höheren Frailty-Index einher. Das Geschlecht hingegen zeigte keinen signifikanten Zusammenhang mit Frailty ($p = 0,388$).

Bezüglich des Bildungsniveaus ergab sich ein klarer Gradient: Sowohl Personen mit mittlerem Bildungsniveau ($B = -0,035$, $\beta = -0,129$, $p = 0,028$) als auch Personen mit hohem Bildungsniveau ($B = -0,093$, $\beta = -0,303$, $p < 0,001$) wiesen niedrigere Frailty-Werte auf als Personen mit niedrigem Bildungsniveau (Referenzkategorie). Dies deutet darauf hin, dass höhere Bildung mit geringerer gesundheitlicher Vulnerabilität im Alter einhergeht.

Im zweiten Schritt wurde überprüft, ob der Einsamkeitseffekt vom Alter, Geschlecht oder Bildungsniveau moderiert wird. Hierzu wurden Interaktionsterme zwischen Einsamkeit und den jeweiligen soziodemografischen Variablen in das Regressionsmodell aufgenommen. Das Modell war insgesamt ebenfalls signifikant ($F(9, 413) = 15,79$, $p < 0,001$), erklärte jedoch nur geringfügig mehr Varianz ($R^2 = 0,256$) als das Basisregressionsmodell, was einer minimalen Verbesserung von $\Delta R^2 = 0,009$ entspricht. Keiner der Interaktionsterme erreichte statistische

Signifikanz (alle $p > 0,05$). Dies betrifft sowohl die Interaktion zwischen Einsamkeit und Alter ($p = 0,741$), Einsamkeit und Geschlecht ($p = 0,280$) als auch die Interaktionen zwischen Einsamkeit und Bildungsniveau ($p = 0,975$ bzw. $p = 0,083$). Somit zeigen die Ergebnisse keine Hinweise auf Moderationseffekte durch die untersuchten soziodemografischen Variablen. Die Befunde deuten darauf hin, dass Einsamkeit ein robuster Risikofaktor für Frailty ist, der unabhängig von Alter, Geschlecht und Bildung wirkt.

	Reg.- Koef. B	95%-KI Untergrenze	95%-KI Obergrenze	Beta	p-Wert
Soziale Isolation	0,033	0,007	0,059	0,109	0,013
Weibliches Geschlecht	0,018	-0,008	0,044	0,062	0,177
Alter (zentriert)	0,046	0,034	0,058	0,330	<0,001
Bildung: mittel (vs. niedrig)	-0,038	-0,072	-0,004	-0,135	0,024
Bildung: mittel (vs. niedrig)	-0,099	-0,136	-0,062	-0,314	<0,001

Tabelle 4 Ergebnisse Basisregression soziale Isolation

Im nächsten Schritt wurde eine weitere lineare Regressionsanalyse durchgeführt, die den Einfluss von sozialer Isolation auf die gesundheitliche Vulnerabilität älterer Personen berücksichtigt und gleichzeitig für die zentralen soziodemografischen Variablen kontrolliert. Das Basismodell war insgesamt signifikant ($F(5, 420) = 22,42, p < 0,001$), was bedeutet, dass die erklärten Variablen gemeinsam einen relevanten Anteil der Varianz im Frailty-Index aufklären. Die Ergebnisse der Regressionskoeffizienten zeigen, dass sozial isolierte Personen im Vergleich zu nicht isolierten einen signifikanten höheren Frailty-Index aufweisen ($B = 0,033, p = 0,013, \beta = 0,109$). Zudem ist höheres Alter mit stärkerer gesundheitlicher Vulnerabilität verbunden ($B = 0,046, p < 0,001, \beta = 0,330$). Das Geschlecht zeigte keinen signifikanten Effekt ($B = 0,018, p = 0,177$), während Bildungsniveau einen protektiven Einfluss auf die Frailty-Werte aufwies: Personen mit mittlerer Bildung

($B = -0,038$, $p = 0,024$, $\beta = -0,135$) und hoher Bildung ($B = -0,099$, $p < 0,001$, $\beta = -0,314$) hatten niedrigere Frailty-Werte.

Im nächsten Schritt wurde untersucht, ob der Zusammenhang zwischen sozialer Isolation und Frailty durch Alter, Geschlecht oder Bildungsniveau moderiert wird. Hierzu wurde ein erweitertes Moderationsmodell geschätzt, das Interaktionsterme zwischen sozialer Isolation und den soziodemografischen Variablen enthielt. Das Modell war insgesamt signifikant ($F(9, 416) = 13,32$, $p < 0,001$), erklärte jedoch nur einen geringen zusätzlichen Anteil der Varianz im Frailty-Index.

Die Ergebnisse zeigen, dass der Haupteffekt der sozialen Isolation im Moderationsmodell nicht mehr signifikant war ($B = -0,010$, $p = 0,866$), während Alter weiterhin positiv mit Frailty assoziiert war ($B = 0,046$, $p < 0,001$). Auch Bildungsniveau zeigt weiterhin protektive Effekte: mittlere Bildung ($B = -0,048$, $p = 0,022$) und hohe Bildung ($B = -0,087$, $p < 0,001$) gingen mit niedrigeren Frailty-Werten einher. Das Geschlecht hatte keinen signifikanten Effekt. Keiner der Interaktionsterme zwischen sozialer Isolation und Alter, Geschlecht oder Bildung war signifikant ($p > 0,05$). Dies deutet daraufhin, dass der Effekt sozialer Isolation auf den Frailty-Index nicht durch die untersuchten soziodemografischen Variablen moderiert wird.

	Reg.- Koef. B	95%-KI Untergrenze	95%-KI Obergrenze	Beta	p-Wert
Einsamkeit	0,168	0,094	0,192	0,287	p< 0,001
Soziale Isolation	0,041	0,014	0,068	0,139	0,003

Tabelle 5 Ergebnisse der Regression Einsamkeit und soziale Isolation

Zur Untersuchung des isolierten Einflusses von subjektiver Einsamkeit und sozialer Isolation auf den Frailty-Index wurde ein lineares Regressionsmodell mit beiden Prädiktoren berechnet. Das Modell erwies sich insgesamt als hochsignifikant, $F(2, 420) = 25,24$, $p < 0,001$, und erklärte einen bedeutsamen Anteil der Varianz im Frailty-Index. Innerhalb dieses Modells erwies sich Einsamkeit weiterhin als ein zentraler Prädiktor für erhöhte Frailty-Werte ($B = 0,168$, $\beta = 0,287$, $p < 0,001$). Der Effekt von Einsamkeit ($\beta = 0,287$) ist doppelt so stark wie jener von sozialer Isolation ($\beta = 0,139$).

Diskussion

Ziel dieser Arbeit war es zu untersuchen, in welchem Ausmaß subjektiv empfundene Einsamkeit und soziale Isolation mit gesundheitlicher Vulnerabilität (Frailty) bei Menschen ab 70 Jahren in Österreich zusammenhängen und ob dieser Zusammenhang durch soziodemografische Merkmale beeinflusst wird. Auf Grundlage von Querschnittsdaten aus der FRAIL70+-Studie zeigen die Ergebnisse über alle Analyseschritte hinweg ein konsistentes Muster: Sowohl Einsamkeit als auch soziale Isolation stehen in bedeutsamer Weise mit einem höheren Frailty-Risiko in Zusammenhang. Die Befunde lassen sich im Kontext der bisherigen Forschung klar einordnen und liefern zugleich wertvolle Hinweise für Prävention und öffentliche Gesundheitspolitik.

Einsamkeit als zentraler Prädiktor für Frailty

Schon die deskriptiven Auswertungen zeigten deutliche Unterschiede im Frailty-Index zwischen einsamen und nicht einsamen Menschen, was durch die Regressionsanalysen bestätigt wurde. Einsamkeit erwies sich durchgehend als ein starker Prädiktor für erhöhte gesundheitliche Vulnerabilität. Diese Befunde decken sich mit der bestehenden Literatur, die Einsamkeit als psychosozialen Stressor beschreibt, der sowohl das seelische Wohlbefinden (2) als auch die körperliche Verfassung (3) negativ beeinflussen kann. Die Resultate dieser Arbeit bestätigen somit, dass subjektive Einsamkeit im höheren Alter ein ernstzunehmender Risikofaktor für Frailty darstellt. Allerdings ist zu berücksichtigen, dass die Richtung des Zusammenhangs in dieser Arbeit nicht eindeutig geklärt werden kann: Es ist ebenso denkbar, dass bestehende Frailty zu sozialem Rückzug und damit zu erhöhter Einsamkeit führt.(25) In diesem Sinne könnte Einsamkeit nicht nur als Risikofaktor, sondern auch als mögliche Folge gesundheitlicher Vulnerabilität verstanden werden.

Bedeutung soziale Isolation

Auch soziale Isolation zeigte in dieser Arbeit einen signifikanten positiven Zusammenhang mit dem Frailty-Index. Im einfachen Regressionsmodell ohne Kontrollvariablen war der Effekt moderat ausgeprägt. In den Modellen, in denen

Isolation gemeinsam mit Einsamkeit analysiert wurde, war der Einfluss weiterhin signifikant, wenn auch deutlich schwächer als der Effekt von Einsamkeit. Dieses Muster ist theoretisch plausibel: Während soziale Isolation die strukturelle Einbindung in soziale Netzwerke beschreibt, erfasst Einsamkeit die subjektive Qualität und emotionale Bedeutung sozialer Beziehungen. Frühere Studien (8) belegen ebenfalls, dass soziale Isolation unabhängig von Einsamkeit mit negativen gesundheitlichen Folgen verbunden ist. Systematische Übersichtsarbeiten zeigen zudem, dass Isolation und Einsamkeit beide mit erhöhter Mortalität und Morbidität im Alter assoziiert sind (1,3) Die Ergebnisse dieser Arbeit bestätigen somit, dass das subjektive Erleben (Einsamkeit) zwar einen stärkeren Beitrag zur gesundheitlichen Vulnerabilität leistet als reine Netzwerkmerkmale, soziale Isolation jedoch auch unabhängig von Einsamkeit ein relevanter Risikofaktor bleibt.

Einfluss soziodemografische Faktoren

Das Basismodell mit Kontrollvariablen zeigte, dass neben Einsamkeit und Isolation insbesondere das Alter ein starker Prädiktor für höhere Frailty-Werte ist ($\beta \approx .30, p < .001$). Auch Bildung erwies sich als bedeutsam: Personen mit mittlerem oder hohem Bildungsniveau wiesen signifikant niedrigere Frailty-Werte auf. Geschlecht zeigte dagegen keinen signifikanten Effekt. Darüber hinaus wurde geprüft, ob soziodemografische Merkmale den Zusammenhang zwischen Einsamkeit bzw. sozialer Isolation und Frailty moderieren. Die Interaktionstests zeigten jedoch keine signifikanten Interaktionseffekte. Das bedeutet der Einfluss von Einsamkeit ist gleich stark, unabhängig von Alter, Geschlecht und Bildungsniveau. Ebenso zeigte soziale Isolation keine signifikanten Interaktionen mit diesen Variablen. Damit legen die Ergebnisse nahe, dass Einsamkeit und Isolation universelle Risikofaktoren darstellen, die ältere Menschen unabhängig von ihren soziodemografischen Merkmalen betreffen. Dieser Befund deckt sich mit internationalen Studien, die Einsamkeit und Isolation als zentrale Determinanten von Frailty und Mortalität beschreiben (8,2). Für die Praxis bedeutet dies, dass Präventionsmaßnahmen breit angelegt sein müssen und nicht nur bestimmte Bevölkerungsgruppen adressieren sollten. Vielmehr sind universelle Strategien erforderlich, die soziale Teilhabe fördern und Einsamkeit reduzieren – etwa durch

niedrigschwellige Begegnungsangebote, Programme zur Stärkung sozialer Netzwerke oder kommunale Initiativen, die soziale Integration im Alter unterstützen (1, 20).

Limitationen und Ausblick

Trotz der konsistenten Ergebnisse weist die vorliegende Studie einige Einschränkungen auf, die bei der Interpretation berücksichtigt werden müssen. Erstens basiert die Analyse – trotz des längsschnittlichen Studiendesigns – auf querschnittlichen Daten aus dem ersten Messzeitraum. Damit können keine kausalen Aussagen über die zeitliche Abfolge zwischen Einsamkeit, sozialer Isolation und der Entwicklung von Frailty getroffen werden. Es bleibt somit offen, ob soziale Faktoren Frailty verursachen oder ob umgekehrt zunehmende gesundheitliche Vulnerabilität zu höherer Einsamkeit und Isolation führt – ein Problem, das auch in früheren Arbeiten hervorgehoben wurde (2,24). Zweitens erfolgte die Messung zentraler Variablen in vereinfachter Form. Insbesondere die soziale Isolation wurde über einen eigens entwickelten Score operationalisiert, der sich zwar an bestehenden Konzepten orientiert, jedoch nicht auf einem breit etablierten, standardisierten Messinstrument beruht. Da in der internationalen Forschung unterschiedliche Definitionen, Gewichtungen und Cut-offs verwendet werden (1,20), ist die Vergleichbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt. Eine breitere Anwendung und Validierung einheitlicher Instrumente zur Erfassung sozialer Isolation wäre daher ein wichtiger Schritt für die zukünftige Forschung. Drittens wurden potenziell relevante Drittvariablen, wie depressive Symptome, körperliche Aktivität, Multimorbidität oder Lebensereignisse, nicht berücksichtigt. Diese Faktoren könnten sowohl mit Einsamkeit als auch mit Frailty zusammenhängen und möglicherweise Teile der beobachteten Zusammenhänge erklären (13,26).

Trotz dieser Limitationen bietet die Arbeit wertvolle Ansatzpunkte für zukünftige Forschung. Besonders bedeutsam erscheint die Weiterentwicklung von Modellen, die Einsamkeit und soziale Isolation nicht nur als statische, sondern als dynamische Prozesse begreifen. Längsschnittliche Analysen mit wiederholten Messungen beider Konstrukte könnten helfen zu klären, wie sich soziale Beziehungen und subjektives Erleben im Zeitverlauf gegenseitig beeinflussen und

welche Rolle diese Wechselwirkungen in der Entstehung von Frailty spielen (30). Darüber hinaus wäre der Einsatz strukturierter Interventionsstudien sinnvoll, um zu prüfen, welche Maßnahmen – etwa soziale Teilhabeprogramme oder psychosoziale Unterstützungsangebote – tatsächlich zu einer Reduktion von Frailty beitragen können (1,20).

Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse die Relevanz psychosozialer Faktoren im Alter und verdeutlichen, dass zukünftige Forschung verstärkt darauf abzielen sollte, sowohl theoretisch als auch methodisch präzisere Modelle sozialer Einbindung zu entwickeln. Nur auf diese Weise kann langfristig ein umfassenderes Verständnis darüber gewonnen werden, wie soziale und emotionale Faktoren zur gesundheitlichen Vulnerabilität älterer Menschen beitragen – und wie Belastungen in diesem Bereich wirksam verringert werden können.

Literaturverzeichnis

1. Leigh-Hunt N, Bagguley D, Bash K, Turner V, Turnbull S, Valtorta N, et al. An overview of systematic reviews on the public health consequences of social isolation and loneliness. *Public Health* Nov 2017;152:157–71.
2. Davies K, Maharani A, Chandola T, Todd C, Pendleton N. The longitudinal relationship between loneliness, social isolation, and frailty in older adults in England: a prospective analysis. *Lancet Public Health* Feb 2021;2(2):e70–7.
3. Holt-Lunstad J, Smith TB, Baker M, Harris T, Stephenson D. Loneliness and Social Isolation as Risk Factors for Mortality: A Meta-Analytic Review. *Perspect Psychol Sci.* Mar 2015;10(2):227–37.
4. United Nations, Department of Economic and Social Affairs. *World Population Ageing 2019*. New York: United Nations; 2019.
5. Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet* Mar 2013;381(9868):752–62.
6. Kim DH, Rockwood K. Frailty in Older Adults. *N Engl J Med.* Aug 2024;391(6):538–48.
7. Benzinger P, Eidam A, Bauer JM. Klinische Bedeutung der Erfassung von Frailty. *Z Gerontol Geriatr.* May 2021;54(3):285–96.
8. Gale CR, Westbury L, Cooper C. Social isolation and loneliness as risk factors for the progression of frailty: the English Longitudinal Study of Ageing. *Age and Ageing.* May 2018;47(3):392–7.
9. Hoogendijk EO, Smit AP, Van Dam C, Schuster NA, De Breij S, Holwerda TJ, et al. Frailty Combined with Loneliness or Social Isolation: An Elevated Risk for Mortality in Later Life. *J Am Geriatr Soc.* Nov 2020;68(11):2587–93.
10. Bock JO, König HH, Brenner H, Haefeli WE, Quinzler R, Matschinger H, et al. Associations of frailty with health care costs – results of the ESTHER cohort study. *BMC Health Serv Res.* Dez 2016;16(1):128.
11. Rockwood K, Mitnitski A. Frailty in Relation to the Accumulation of Deficits. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* Jul 2007;62(7):722–7.
12. Perlman D, Peplau LA. Toward a Social Psychology of Loneliness. In: *Personal Relationships: Vol 3 Personal Relationships in Disorder*. London: Academic Press;1981.p.31-56
13. Kojima G, Taniguchi Y, Aoyama R, Tanabe M. Associations between loneliness and physical frailty in community-dwelling older adults: A systematic review and meta-analysis. *Ageing Res Rev.* Nov 2022;81:101705.
14. Freedman A, Nicolle J. Social isolation and loneliness: the new geriatric giants. *Can Fam Physician.* Mar 2020;66(3):176-82.
15. Hawkley LC, Buecker S, Kaiser T, Luhmann M. Loneliness from young adulthood to old age: Explaining age differences in loneliness. *Int J Behav Dev.* Jan 2022;46(1):39–49.
16. Graham EK, Beck ED, Jackson K, Yoneda T, McGhee C, Pieramici L, et al. Do We Become More Lonely With Age? A Coordinated Data Analysis of Nine Longitudinal Studies. *Psychol Sci.* Jun 2024;35(6):579–96.
17. Yang K, Victor C. Age and loneliness in 25 European nations. *Ageing and Society.* Nov 2011;31(8):1368–88.
18. Luhmann M, Hawkley LC. Age differences in loneliness from late adolescence to oldest old age. *Dev Psychol.* Jun 2016;52(6):943–59.

19. Huxhold O, Henning G. The Risks of Experiencing Severe Loneliness Across Middle and Late Adulthood. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci.* 9. Oct 2023;78(10):1668–75.
20. Courtin E, Knapp M. Social isolation, loneliness and health in old age: a scoping review. *Health Soc Care Community.* May 2017;25(3):799–812.
21. Barnes TL, Ahuja M, MacLeod S, Tkatch R, Albright L, Schaeffer JA, et al. Loneliness, Social Isolation, and All-Cause Mortality in a Large Sample of Older Adults. *J Aging Health* Oct 2022;34(6–8):883–92.
22. Cacioppo JT, Hawkley LC. Perceived Social Isolation and Cognition. *Trends Cogn Sci.* Oct 2009;13(10):447-54..
23. Kotwal AA, Cenzer IS, Waite LJ, Covinsky KE, Perissinotto CM, Boscardin WJ, et al. The epidemiology of social isolation and loneliness among older adults during the last years of life. *J Am Geriatr Soc.* Nov 2021;69(11):3081–91.
24. Schultz A, Mayerl H, Freidl W, Stolz E. Frailty and loneliness among community-dwelling older adults: examining reciprocal associations within a measurement burst design. *BMC Geriatr.* Mar 2025;25(1):139.
25. Sha S, Pan Y, Xu Y, Chen L. Associations between loneliness and frailty among older adults: Evidence from the China Health and Retirement Longitudinal Study. *BMC Geriatr.* Dez 2022;22(1):537.
26. Pinton A, Wroblewski K, Schumm LP, Hawkley LC, Huisingh-Scheetz M. Relating depression, anxiety, stress and loneliness to 5-year decline in physical function and frailty. *Arch Gerontol Geriatr.* Dez 2023;115:105199.
27. Ge L, Yap CW, Heng BH. Associations of social isolation, social participation, and loneliness with frailty in older adults in Singapore: a panel data analysis. *BMC Geriatr.* Dez 2022;22(1):26.
28. Rockwood K. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. *CMAJ* Aug 2005;173(5):489–95.
29. Jarach CM, Tettamanti M, Nobili A, D’avanzo B. Social isolation and loneliness as related to progression and reversion of frailty in the Survey of Health Aging Retirement in Europe (SHARE). *Age and Ageing.* Jan 2021;50(1):258–62.
30. Mehrabi F, Pomeroy ML, Cudjoe TKM, Jenkins E, Dent E, Hoogendijk EO. The temporal sequence and reciprocal relationships of frailty, social isolation and loneliness in older adults across 21 years. *Age and Ageing.* Oct 2024;53(10):afae215.
31. Stolz E, Schultz A, Hoogendijk EO, Theou O, Rockwood K. Short-term Frailty Index Fluctuations in Older Adults: Noise or Signal? *J Gerontol A: Biol Sci Med Sci* 11. Dez 2024;80(1):glae262.
32. Alsubheen SA, Oliveira A, Habash R, Goldstein R, Brooks D. Systematic review of psychometric properties and cross-cultural adaptation of the University of California and Los Angeles loneliness scale in adults. *Curr Psychol.* 2021.
33. Goodman A. *Measuring Your Impact on Loneliness in Later Life.* London: Campaign to End Loneliness; 2022.

Anhang

SPSS-Syntax

DATASET ACTIVATE DataSet1.

FREQUENCIES VARIABLES=female alone edu3 ucla3
/ORDER=ANALYSIS.

DESCRIPTIVES VARIABLES=age
/STATISTICS=MEAN STDDEV MIN MAX

CROSSTABS
/TABLES=alone female edu3 BY fi_cut2
/FORMAT=AVALUE TABLES
/CELLS=COUNT ROW
/COUNT ROUND CELL.

EXAMINE VARIABLES=age fi ucla3
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF NPLOT
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

NONPAR CORR
/VARIABLES=age fi ucla3
/PRINT=SPEARMAN TWOTAIL NOSIG FULL
/MISSING=PAIRWISE.

REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS CI(95) R ANOVA COLLIN TOL
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10)
/NOORIGIN
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER ucla3 female alone edu3.

DATASET ACTIVATE DataSet1.

EXAMINE VARIABLES=fi BY alone edu3 female
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) TOLERANCE(.0001)
/NOORIGIN
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER age.
```

```
RECODE age (70 thru 74=1) (75 thru 79=2) (80 thru 84=3) (85 thru Highest=4) INTO Altersgruppe.
VARIABLE LABELS Altersgruppe 'Alter in Jahren'.
EXECUTE.
```

```
ATASET ACTIVATE DataSet1.
COMPUTE bildung_mittel=edu3 = 2 .
EXECUTE.
```

```
COMPUTE bildung_hoch=edu3 = 3.
EXECUTE.
```

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) TOLERANCE(.0001)
/NOORIGIN
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER bildung_mittel bildung_hoch.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
RECODE alone (1=1) (2=0) INTO Lebt_alleine_neu.
EXECUTE.
```

```
COMPUTE w1f40_mean = MEAN(w1f40_1, w1f40_2, w1f40_3, w1f40_4, w1f40_5).
EXECUTE.
```

```
RECODE w1f40_mean (LOWEST THRU 1.9999 = 1) (2 = 2) INTO w1f40_aktiv.
VARIABLE LABELS w1f40_aktiv 'Freiwillig aktiv (1=ja, 2=nein)'.
EXECUTE.
```

```
RECODE w1f40_aktiv (1=0) (2=1) INTO Freiwillige_Arbeit.
VARIABLE LABELS Freiwillige_Arbeit 'Freiwillige Arbeit (0=ja, 1=nein)'.
VALUE LABELS Freiwillige_Arbeit
  0 'freiwillige Arbeit: ja'
  1 'freiwillige Arbeit: nein'.
EXECUTE.
```

```
RECODE w1f37 (1=1) (2=1) (3=0) (4=0) INTO Personen_Hilfe.
VARIABLE LABELS Personen_Hilfe 'Personen_Hilfe (0=mehr als 3, 1=2 oder weniger)'.
VALUE LABELS Personen_Hilfe
  0 'mehr als 3 Personen'
  1 '2 oder weniger Personen'.
```

EXECUTE.

COMPUTE soziale_isolation = lebt_alleine_neu + Freiwillige_Arbeit + Personen_Hilfe.

VARIABLE LABELS soziale_isolation 'Soziale Isolation (0=gering, 3=hoch)'.

EXECUTE.

FREQUENCIES VARIABLES=soziale_isolation

/ORDER=ANALYSIS.

ATASET ACTIVATE DataSet1.

* Diagrammerstellung.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Einsam_kat fi MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

DATA: id=col(source(s), name("\$CASENUM"), unit.category())

GUIDE: axis(dim(1), label("Einsamkeit kategorisiert"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frailty Index"))

GUIDE: text.title(label("Einfacher Boxplot von Frailty Index Schritt: Einsamkeit kategorisiert"))

SCALE: cat(dim(1), include("0.00", "1.00"))

SCALE: linear(dim(2), include(0))

ELEMENT: box(position(Einsam_kat*fi), MEANS TABLES=fi BY Einsam_kat

/CELLS MEAN COUNT STDDEV.

outliers.remove()

END GPL.

DATASET ACTIVATE DataSet1.

RECODE soziale_isolation (0=0) (1=0) (2=1) (3=1) INTO isoliert_ja_nein.

VARIABLE LABELS isoliert_ja_nein 'sozial isoliert ja_nein'.

EXECUTE.

DATASET ACTIVATE DataSet1.

* Diagrammerstellung.

GGRAPH

/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=isoliert_ja_nein fi MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO

/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.

BEGIN GPL

SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))

DATA: isoliert_ja_nein=col(source(s), name("isoliert_ja_nein"), unit.category())

DATA: fi=col(source(s), name("fi"))

DATA: id=col(source(s), name("\$CASENUM"), unit.category())

GUIDE: axis(dim(1), label("nicht isoliert (Punkte 0 und 1), soz isoliert (Punkte 2 und 3)"))

GUIDE: axis(dim(2), label("Frailty Index"))

GUIDE: text.title(label("Einfacher Boxplot von Frailty Index Schritt: nicht isoliert (Punkte 0 "

"und 1), soz isoliert (Punkte 2 und 3)"))

SCALE: cat(dim(1), include("0.00", "1.00"))

SCALE: linear(dim(2), include(0))

ELEMENT: schema(position(bin.quantile.letter(isoliert_ja_nein*fi)), label(id))

END GPL.

FREQUENCIES VARIABLES=fi_cut2 isoliert_ja_nein

```
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
* Diagrammerstellung.
```

```
GGRAPH
```

```
/GRAPHDATASET NAME="graphdataset" VARIABLES=Altersgruppe fi MISSING=LISTWISE REPORTMISSING=NO  
/GRAPHSPEC SOURCE=INLINE.
```

```
BEGIN GPL
```

```
SOURCE: s=userSource(id("graphdataset"))  
DATA: Altersgruppe=col(source(s), name("Altersgruppe"), unit.category())  
DATA: fi=col(source(s), name("fi"))  
DATA: id=col(source(s), name("$CASENUM"), unit.category())  
GUIDE: axis(dim(1), label("Alter in Jahren"))  
GUIDE: axis(dim(2), label("Frailty Index"))  
GUIDE: text.title(label("Einfacher Boxplot von Frailty Index Schritt: Alter in Jahren"))  
SCALE: cat(dim(1), include("1.00", "2.00", "3.00", "4.00"))  
SCALE: linear(dim(2), include(0))  
ELEMENT: schema(position(bin.quantile.letter(Altersgruppe*fi)), label(id))
```

```
END GPL.
```

```
* Interaktion Einsamkeit × Alter.
```

```
COMPUTE inter_Einsam_Zage = Einsam_kat * Zage.
```

```
* Interaktion Einsamkeit × Geschlecht.
```

```
COMPUTE inter_Einsam_female = Einsam_kat * female.
```

```
* Interaktion Einsamkeit × Bildung.
```

```
COMPUTE inter_Einsam_bildung_mittel = Einsam_kat * bildung_mittel.
```

```
COMPUTE inter_Einsam_bildung_hoch = Einsam_kat * bildung_hoch.
```

```
EXECUTE.
```

```
REGRESSION
```

```
/DEPENDENT fi
```

```
/METHOD=ENTER Einsam_kat Zage female bildung_mittel bildung_hoch.
```

```
REGRESSION
```

```
/DEPENDENT fi
```

```
/METHOD=ENTER Einsam_kat Zage female bildung_mittel bildung_hoch
```

```
/METHOD=ENTER inter_Einsam_Zage inter_Einsam_female inter_Einsam_bildung_mittel inter_Einsam_bildung_hoch.
```

```
REGRESSION
```

```
/DEPENDENT fi
```

```
/METHOD=ENTER isoliert_ja_nein Zage female bildung_mittel bildung_hoch.
```

```
* Interaktionen für Moderation.
```

```
COMPUTE inter_Isol_Zage = isoliert_ja_nein * Zage.
```

```
COMPUTE inter_Isol_female = isoliert_ja_nein * female.
```

```
COMPUTE inter_Isol_bildung_mittel = isoliert_ja_nein * bildung_mittel.
```

```
COMPUTE inter_Isol_bildung_hoch = isoliert_ja_nein * bildung_hoch.
```

```
EXECUTE.
```

```
REGRESSION
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER isoliert_ja_nein Zage female bildung_mittel bildung_hoch
inter_Isol_Zage inter_Isol_female inter_Isol_bildung_mittel inter_Isol_bildung_hoch.
```

```
REGRESSION
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER Einsam_kat isoliert_ja_nein
/STATISTICS COEFF R ANOVA CI
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10).
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
```

```
REGRESSION
/MISSING LISTWISE
/STATISTICS COEFF OUTS R ANOVA
/CRITERIA=PIN(.05) POUT(.10) TOLERANCE(.0001)
/NOORIGIN
/DEPENDENT fi
/METHOD=ENTER isoliert_ja_nein Einsam_kat.
```

```
DATASET ACTIVATE DataSet1.
```

```
FREQUENCIES VARIABLES=fi Einsam_kat
/ORDER=ANALYSIS.
```

```
EXAMINE VARIABLES=fi BY Einsam_kat
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```

```
MEANS TABLES=fi BY isoliert_ja_nein
/CELLS=MEAN COUNT STDDEV.
```

```
EXAMINE VARIABLES=fi BY isoliert_ja_nein
/PLOT BOXPLOT STEMLEAF
/COMPARE GROUPS
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/CINTERVAL 95
/MISSING LISTWISE
/NOTOTAL.
```