

**(Nicht-)Inanspruchnahme von Rehabilitation bei Rückenschmerzen:
Antragsverhalten und Chronifizierung bei Erwerbstätigen mit erhöhtem
Risiko für Teilhabeeinschränkungen**

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor der Medizinischen Wissenschaften (Dr. rer. medic.)
für das Fachgebiet Rehabilitationsmedizin

vorgelegt
der Medizinischen Fakultät
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Julia-Marie Zimmer, M.A.

Betreuer*in: Prof. em. Dr. med. Wilfried Mau

Gutachter*innen: Prof. Dr. phil. Thomas Kohlmann, Greifswald
Prof. Dr. med. Karl-Stefan Delank, Halle (Saale)

Datum der Verteidigung: 09.12.2024

Referat

Zielsetzung: Analysiert werden die Rehabilitationsbeantragung und die Schmerz-Entwicklung sowie die längsschnittlichen Einflussfaktoren auf beide Zielgrößen bei Erwerbstätigen im mittleren Alter, die aufgrund ihrer Rückenschmerzen ein erhöhtes Risiko von Teilhabeeinschränkungen aufweisen.

Methoden: Die Datengrundlage bildet die DFG-geförderte randomisierte prospektive Kohortenstudie „REHAB-BP“ mit Fragebogendaten (T1: 2017, T2: 2019) sowie Routinedaten von erwerbstätigen Versicherten der Deutschen Rentenversicherung (Nord, Mitteldeutschland) im mittleren Alter (45-59 Jahre). Die Analysetichproben umfassten Personen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen (Chronic Pain Grade III/IV). In zwei Längsschnittanalysen wurden sowohl Förderfaktoren und Barrieren auf die Antragstellung zur Rehabilitation bei Personen mit zusätzlich negativer Erwerbsprognose (Cox-PH-Regression) als auch langfristige Prädiktoren (T1) für eine Stagnation (T2) einschränkender Rückenschmerzen (mehrstufige logistische Regressionsmodelle) identifiziert.

Ergebnisse: Bei 690 Personen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen und negativer Erwerbsprognose stellten 11,8% innerhalb von 1,5 Jahren einen Antrag auf medizinische Rehabilitation. Förderfaktoren für die Antragstellung waren die Antragsunterstützung durch Ärzt*innen (HR=2,24) sowie Familie und Freund*innen (HR=1,67), mehr Tage schmerzbedingter Einschränkungen (HR=1,02) sowie eine schlechtere Arbeitsfähigkeit (HR=0,86). Hinsichtlich der Rückenschmerzentwicklung nach zwei Jahren (T2) wiesen fast die Hälfte (48%) der Risikogruppe von Personen mit einschränkenden Rückenschmerzen (n=1.215) eine Stagnation ihrer Schmerzen auf. Faktoren zu T1, die diese langfristige Schmerzstagnation vorhersagten, waren der allgemeine Gesundheitszustand (OR=0,90), die Anzahl einschränkender Gesundheitsprobleme (OR=1,12), depressive Symptome (OR=1,03), die Belastung durch Familienarbeit (OR=1,05) sowie schmerzbezogene Selbstwirksamkeits- (OR=0,98) und Angstvermeidungsüberzeugungen (OR=1,04).

Schlussfolgerungen: Die vorliegende Arbeit identifiziert Barrieren und Förderfaktoren der Beantragung medizinischer Rehabilitationsleistungen bei Rückenschmerzen. Diese werden trotz bedrohter Teilhabe wenig in Anspruch genommen. Das erscheint problematisch, zumal starke Rückenschmerzen für einen großen Anteil der Betroffenen langfristig beeinträchtigend bleiben. Um diese Personen zu identifizieren, sollten sowohl Kontextfaktoren als auch weitere gesundheitliche Probleme berücksichtigt werden.

Zimmer, Julia-Marie: (Nicht-)Inanspruchnahme von Rehabilitation bei Rückenschmerzen: Antragsverhalten und Chronifizierung bei Erwerbstätigen mit erhöhtem Risiko für Teilhabeeinschränkungen, Halle (Saale), Univ., Med. Fak., Diss., 28 Seiten, 2024.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	
Abkürzungsverzeichnis.....	
1. Einleitung und Zielstellung.....	1
1.1 Rückenschmerzen-Verläufe und Chronifizierung.....	1
1.2 Rehabilitation als Gesundheitsstrategie: Gesetzlicher Rahmen, Wirksamkeit und Leitlinien ...	2
1.3 (Unter-)Inanspruchnahme von Rehabilitation	4
1.4 Antragsverhalten.....	5
1.5 Kontextfaktoren im ICF-Modell von Funktionsfähigkeit und Behinderung.....	6
1.6 Risiko für Teilhabebeeinträchtigungen	8
1.7 Zielstellung der Dissertation.....	9
2. Diskussion.....	11
3. Literaturverzeichnis.....	18
4. Thesen.....	27
Publikationsteil.....	29
Erklärung über frühere Promotionsversuche und Selbstständigkeit.....	

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: ICF-Modell (eigene Darstellung nach WHO 2001).....	7
---	---

Abkürzungsverzeichnis

Cox-PH-Regression	Cox-Proportional Hazards-Regression
HR	Hazard Ratio (Hazard-Verhältnis)
ICF	International Classification of Functioning und Disability
n	Anzahl
OR	Odds Ratio (Chancenverhältnis)
SGB	Sozialgesetzbuch
T1	Ersterhebung
T2	Nacherhebung
WHO	World Health Organization (Weltgesundheitsorganisation)

1. Einleitung und Zielstellung

1.1 Rückenschmerzen-Verläufe und Chronifizierung

Rückenschmerzen sind global ein wachsender Grund für die Anzahl an mit Behinderung gelebten Lebensjahren (Chen et al. 2022). Sie zählen zu den häufigsten Gesundheitsproblemen in Deutschland (Schmidt et al. 2007), mit einer Jahresprävalenz von 61% (Lippe et al. 2021). Die Prävalenz steigt mit dem Alter und Frauen berichten häufiger als Männer von Rückenschmerzen (ebd.). Rund ein Drittel der so angegebenen Rückenschmerzen sind stark oder sehr stark ausgeprägte Rückenschmerzen. Ab einer Dauer von 3 Monaten werden Rückenschmerzen als chronisch klassifiziert, davor gelten sie als akut (bis 6 Wochen) oder subakut (6-12 Wochen) (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) 2017). Unter den Personen mit Rückenschmerzen berichten rund ein Drittel der Frauen und ein Viertel der Männer chronische Rückenschmerzen (Lippe et al. 2021).

Studienübergreifend erleben die meisten Personen Verbesserungen akuter Rückenschmerzen innerhalb der ersten Monate, danach sind jedoch meist nur geringe Veränderungen zu beobachten: In einer Meta-Analyse zeigte sich das Muster rapider und starker Verbesserungen der Schmerzen in den ersten 13 Wochen mit nur geringen Veränderungen danach (Artus et al. 2014). In einem systematischen Review von Patient*innen in der Primärversorgung berichteten mehrere Studien mit vergleichbaren Messzeitpunkten von nur geringen Verbesserungen nach den ersten 3 Monaten: Der Anteil an Schmerzpatient*innen verringerte sich nur um 1-7% zwischen 3-12 Monaten (Itz et al. 2013). Weitere Studien berichten ähnliche Ergebnisse (Pengel et al. 2003; Knecht et al. 2020; Dunn et al. 2013; Da C Menezes Costa et al. 2012).

Bei der langfristigen Beobachtung von Rückenschmerzen zeigen sich verschiedene Verlaufsformen, es gibt verschiedene Ansätze zur Klassifikation von Schmerzentwicklung (Axén und Leboeuf-Yde 2013; Dunn et al. 2013; Tamcan et al. 2010; Schuller et al. 2021). Fast alle Studien identifizieren jedoch folgende Muster: (frühzeitige) Verbesserung, fluktuierende bzw. schwankende Rückenschmerzen, spätere Verbesserungen und andauernde Rückenschmerzen (Kongsted et al. 2016). Es gibt Hinweise, dass diese Verläufe auch klinisch relevante Unterschiede darstellen (Axén und Leboeuf-Yde 2013). Vor diesem Hintergrund wird davon abgeraten, populationsübergreifende Mittelwerte als Orientierung für die Entwicklung von Rückenschmerzen zu verwenden (Kongsted et al. 2016). Wenn ein Teil der Personen sich stark verbessert und ein ähnlicher Teil sich stark verschlechtert, zeigt ein Blick auf den Mittelwert der Gesamtpopulation zum Beispiel einen gleichbleibenden Schmerz-Wert. Besser ist daher eine fallbezogene Zuordnung in die interessierenden Kategorien oder Verläufe.

In einer Studie mit randomisierter Stichprobenziehung der Allgemeinbevölkerung in der Schweiz konnten 10% einem Verlauf starker anhaltender Rückenschmerzen sowie 35% moderaten anhaltenden Rückenschmerzen zugeordnet werden, ein Großteil verblieb auch nach einem Jahr auf dem jeweiligen Schmerzniveau (Tamcan et al. 2010). Andere Studien verweisen bezüglich der Rückenschmerzverläufe auf einen nicht zu vernachlässigenden Anteil an Personen mit anhaltend starken Rückenschmerzen: Zwischen 17% und 26% von Personen mit Rückenschmerzen leiden langfristig unter starken Schmerzen (Dutmer et al. 2020; Hestbaek et al. 2003; Schuller et al. 2021).

Die Chronifizierung von Rückenschmerzen schlägt sich auch in der Lokalisation des Schmerzes im Gehirn nieder. So konnte bei vergleichenden MRT-Aufnahmen des Gehirns von Schmerzpatient*innen gezeigt werden, dass akuter Rückenschmerz sich in Schmerz-Regionen abbildet, während chronischer Rückenschmerz in Regionen der Emotionsverarbeitung darstellbar ist (Hashmi et al. 2013). Das weist auf eine herausfordernde Behandlung von chronischen Rückenschmerzen hin, hierbei scheinen multimodale Ansätze und kombinierte Verfahren mit psychotherapeutischen Ansätzen besonders relevant (Ho et al. 2022).

1.2 Rehabilitation als Gesundheitsstrategie: Gesetzlicher Rahmen, Wirksamkeit und Leitlinien

Rehabilitation umfasst „eine Reihe von Maßnahmen, die Personen, welche von einer Behinderung betroffen oder bedroht sind, dabei unterstützen, in Interaktion mit ihrer Umwelt eine optimale Funktionsfähigkeit zu erreichen/aufrechterhalten“ (World Health Organization 2011). Unterschieden werden im deutschen Raum vor allem die Konzepte von medizinischer, sozialer und beruflicher Rehabilitation. In dieser Arbeit liegt der Fokus auf medizinischer Rehabilitation in Trägerschaft der Deutschen Rentenversicherung, die gesetzlich Versicherten mit einer Regeldauer von drei Wochen vor allem stationär, seltener teilstationär/ganztags ambulant angeboten wird. Gerade vor dem Hintergrund demografischer Entwicklungen und der Zunahme an chronischen Erkrankungen wird Rehabilitation weltweit eine wachsende Bedeutung als „Gesundheitsstrategie des 21. Jahrhunderts“ zugeschrieben (Stucki et al. 2018).

Das Anrecht auf Rehabilitation ist in Deutschland im Sozialgesetzbuch verankert (SGB IX, §1):

„Menschen mit Behinderungen oder von Behinderung bedrohte Menschen erhalten Leistungen nach diesem Buch und den für die Rehabilitationsträger geltenden Leistungsgesetzen, um ihre Selbstbestimmung und ihre volle, wirksame und gleichberechtigte Teilhabe am Leben in der Gesellschaft zu fördern, Benachteiligungen zu vermeiden oder ihnen entgegenzuwirken“

Dieser Grundsatz trifft natürlich auch auf Menschen mit Rückenschmerzen zu, wenn sie durch ihre Schmerzen von Behinderung bedroht oder betroffen sind. Rehabilitation bei Rückenschmerzen stellt ein multimodales Behandlungsangebot dar, für dessen inhaltliche Ausgestaltung die Deutsche Rentenversicherung als häufigster Leistungsträger bei Menschen im erwerbsfähigen Alter mit „Reha-Therapiestandards“ den Rahmen vorgibt (Deutsche Rentenversicherung Bund 2020b).

Die Evidenz für die Wirksamkeit der Rehabilitation bei Rückenschmerzen ist heterogen und wird seit vielen Jahren diskutiert (Hüppe und Raspe 2005). Es gibt methodische Herausforderungen für Wirksamkeitsnachweise zu Rehabilitationsleistungen: Aufgrund des multimodalen Konzepts (mehrere Therapiemodule mit Therapieformen und deren Kombination) ist eine Messung der Effekte bzw. ein Vergleich mit „treatment as usual“ relativ schwierig. Deshalb sind auch bisherige Studien im Rahmen ihrer verwendeten Methoden zu bewerten. Hinzu kommt eine ethische Schwierigkeit: Aufgrund des oben angesprochenen gesetzlich verankerten Anspruches auf Leistungen zur Teilhabe am Arbeitsleben können nur schwer randomisierte kontrollierte Studie durchgeführt werden, da einer Kontrollgruppe die Rehabilitationsleistung nicht verwehrt werden kann.

Bei Studien/Übersichtsarbeiten im deutschen Raum ergab sich bisher kein deutlicher langfristiger Vorteil für Rehabilitation bei Rückenschmerzen (Höder 2021; Hüppe und Raspe 2005). Es gibt Evidenz für einzelne Therapiemodule der Rehabilitation, zum Beispiel Bewegungstherapie, arbeitsbezogene Therapien, Patientenschulungen/-edukation und psychologische Beratung/Therapie (Institut für Qualitätsmanagement und Sozialmedizin (AQMS) 2015). In einer internationalen Meta-Analyse mit Fokus auf chronische Rückenschmerzen zeigten sich moderate Effekte multidisziplinärer Rehabilitation auf Schmerz und Behinderung im Vergleich mit „usual care“ und eher heterogene Ergebnisse in Bezug auf die Wahrscheinlichkeit der Rückkehr zur Erwerbstätigkeit (Kamper et al. 2015). Die Variante der medizinisch-beruflich orientierten Rehabilitation erwies sich in Deutschland für arbeitsbezogene Reintegration als effektiv (Bethge et al. 2019).

Unter Berücksichtigung der vorhandenen Evidenz wurde in der Nationalen Versorgungsleitlinie für nicht-spezifischen Kreuzschmerz bei subakuten Rückenschmerzen mit psychosozialen und/oder arbeitsbezogenen Risikofaktoren oder Rückenschmerzen, die mehr als 12 Wochen andauern, nach einem multidisziplinären Assessment eine starke Empfehlung für multimodale Programme formuliert (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) 2017). Vor dem Hintergrund des gesetzlichen Anspruchs wurden dabei Kriterien für die Differentialindikation

dieser Programme im rehabilitativen gegenüber dem kurativen Versorgungsbereich ausgearbeitet.

Im folgenden Kapitel wird unter Berücksichtigung der sozialrechtlichen Grundlagen dargestellt, warum Rehabilitation für Erwerbstätige eine große Rolle spielt und somit das Antragsverhalten bei beeinträchtigenden Rückenschmerzen Aufmerksamkeit verdient.

1.3 (Unter-)Inanspruchnahme von Rehabilitation

Im Bereich der medizinischen Rehabilitation ist die Deutsche Rentenversicherung der Träger mit den höchsten Ausgaben in Höhe von fast 5 Milliarden Euro (Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR) 2023). Bei Erwerbstätigen ist in der Regel die Rentenversicherung als Träger zuständig im Falle drohender Erwerbsminderung, die abgewendet werden soll (Baldauf und Vitols 2019). Hier gilt der Grundsatz „Reha vor Rente“ (vgl. SGB VI, §9.1; SGB IX, §9.2): „Die Leistungen zur Teilhabe haben Vorrang vor Rentenleistungen, die bei erfolgreichen Leistungen zur Teilhabe nicht oder voraussichtlich erst zu einem späteren Zeitpunkt zu erbringen sind“ (SGB VI, §9.1). Die Erwerbsfähigkeit soll also durch Rehabilitationsleistungen verbessert oder wiederhergestellt werden, damit betroffene Personen bestenfalls nicht vorzeitig aus dem Erwerbsleben ausscheiden (müssen).

Diese Leistungen zur Teilhabe, zu denen die medizinische Rehabilitation zählt, haben Vorrang vor Sozialleistungen aufgrund von (drohender) Behinderung (vgl. SGB IX, §9.2). Bei der Beantragung und Prüfung einer Leistung zur Erwerbsminderungsrente wird so geprüft, ob vorher eine Rehabilitation (oder vergleichbare Leistungen zur Teilhabe) stattgefunden haben, um die Einschränkungen frühzeitig abzuwenden oder zu verringern. Bei Neuzugängen in die Erwerbsminderungsrente zeigte sich jedoch, dass mehr als die Hälfte in den fünf Jahren vorher keine Rehabilitation in Anspruch genommen hatten, bei Personen mit ausländischer Staatsangehörigkeit war der Anteil noch höher (Brzoska und Razum 2019). Auch in anderen Auswertungen war ein ähnlicher Anteil an frühzeitig Berenteten vorher nicht in der Rehabilitation (Weyermann 2018). Bei Personen mit der Rentengewährungsdiagnose „unspezifische Rückenschmerzen“ nahmen rund 42% in den 5 Jahren vor Rentenbeginn keine Rehabilitationsleistungen in Anspruch (Weyermann et al. 2016)

Dies kann vor allem als Hinweis auf eine potentielle Unterinanspruchnahme medizinischer Rehabilitation im Vorfeld drohender Erwerbsminderung gewertet werden, wenn nicht schwerwiegende Akutereignisse oder rapide Verschlechterungen der chronisch beeinträchtigten Gesundheit nachgewiesen werden, deren Folgen durch eine Rehabilitation im Sinne des gesetzlichen Auftrags des Leistungsträgers nicht stabilisiert oder verbessert werden

können (sogenannte negative Rehabilitationsprognose). Somit ist ein relevanter Anteil an Personen anzunehmen, die Zielgruppe von Rehabilitationsleistungen wären, jedoch keine Rehabilitation beantragen.

1.4 Antragsverhalten

In der Trägerschaft durch die gesetzliche Rentenversicherung erfolgt der Zugang zu medizinischen Rehabilitationsleistungen über eine Antragstellung. Abgesehen von Leistungen zur Anschlussrehabilitation (früher: Anschlussheilbehandlungen/AHB), die auf einen Krankenhausaufenthalt folgen mit Vorbereitung des Antrags durch die Behandelnden, liegt die Antragstellung auf Seite der Versicherten. Diese müssen eigeninitiativ bei ihrem zuständigen Leistungsträger einen Antrag stellen, wenn sie eine Rehabilitation in Anspruch nehmen wollen und somit aktiv eine Entscheidung dafür treffen. Daher gibt es bereits Forschungsansätze, welche die Antragstellung als psychologisches Verhaltensmodell beschreiben (Spanier et al. 2016a). Das Antragsverhalten bzgl. medizinischer Rehabilitation wird hier als „komplexes Zielverhalten“ mit vielen Einzelschritten verstanden, das sowohl motivationale (Absichtsbildung) als auch volitionale (Handlungsumsetzung) Phasen beinhaltet (Spanier et al. 2016a).

Zusammengefasst müssen Personen zuerst ihren eigenen Rehabilitationsbedarf erkennen und ein Rehabilitationsbedürfnis entwickeln, dann eine Handlungsabsicht zur Antragstellung bilden (Antragsintention), um dann im letzten Schritt die Handlung der tatsächlichen Antragstellung durchführen zu können (Schmitt et al. 2021). Damit eine Rehabilitation in Anspruch genommen werden kann, muss dieser Antrag dann noch von Gutachtenden bewilligt werden.

Im Kontext des Antragsverhaltens ist anzumerken, dass der Rehabilitationsantrag durch die Identifikation der relevanten Formulare, Anfrage von Unterlagen und Befundbericht sowie Unsicherheiten beim Ausfüllen oft als sehr aufwendig und schwierig erlebt wird (Spanier et al. 2016a). Außerdem muss bei den beantragenden Personen auch ein ausreichendes Wissen über das Behandlungsangebot „Rehabilitation“ bestehen: Wer die Zielgruppe von Rehabilitation ist, welche Rahmenbedingungen die Inanspruchnahme hat und welcher Leistungsträger wann zuständig ist. In einer Befragung der Allgemeinbevölkerung sahen sich weniger als die Hälfte der Teilnehmenden gut oder sehr gut informiert über Rehabilitation (Golla et al. 2023). Besonders das Wissen zur Antragstellung war hier eher gering ausgeprägt, nur 26% fühlten sich (sehr) gut informiert und ein Großteil sah Hausärzt*innen als erste Anlaufstelle (ebd.). Dabei gibt es auch bei Hausärzt*innen Informationslücken und –bedarfe, zumal Rehabilitation oft nur einen kleinen Bestandteil des Versorgungsalltags darstellt (Walther et al. 2015).

Empirische Ergebnisse deuten darauf hin, dass die oben genannten Stufen der Antragstellung nicht immer aufeinander folgen: So beabsichtigt zum Beispiel ein Großteil von Personen mit Rehabilitationsbedürfnis keine Antragstellung (67%) (Schmitt et al. 2021). Auch Personen mit konkreter Antragsintention stellen nur zu 65% tatsächlich einen Antrag (Zimmermann et al. 1999).

Bisherige Studien identifizierten Faktoren auf verschiedenen Ebenen (u.a. Gesundheit, medizinische Versorgung, Arbeitsfähigkeit, soziales Umfeld), die mit den Stufen der Antragstellung in Zusammenhang stehen (Schmitt et al. 2021; Golla et al. 2023; Richter et al. 2021; Spanier et al. 2016a). Bisher waren diese Auswertungen jedoch nur Querschnittsanalysen und können daher wenig zur Richtung einer möglichen Kausalität bzw. eines Einflusses aussagen, sondern nur Zusammenhänge herstellen. Zudem gibt es bisher wenige Längsschnitt-Analysen zur Stufe der tatsächlichen Antragstellung (Bethge et al. 2016; Mittag et al. 2007; Spanier et al. 2016b) und keine für die Stichprobe von Personen mit einschränkenden Rückenschmerzen.

1.5 Kontextfaktoren im ICF-Modell von Funktionsfähigkeit und Behinderung

Ein zentrales Modell der Rehabilitation ist das Modell von Funktionsfähigkeit und Behinderung der Weltgesundheitsorganisation (WHO): 2001 wurde die „International Classification of Functioning und Disability“ (ICF) veröffentlicht (World Health Organization 2001). Die ICF ist ein Klassifikationssystem, jedoch ist das dahinter stehende Verständnis und Modell von größerer Bedeutung für die Rehabilitationspraxis und -forschung (Meyer und Menzel-Begemann 2022). Die Besonderheit des ICF-Modells liegt in der Berücksichtigung von Multidimensionalität. Funktionsfähigkeit und Behinderung werden nicht nur auf Grundlage eines Gesundheitsproblems definiert, sondern besonders auch dadurch, welche Aktivitäten durchgeführt werden können und inwiefern die Teilhabe am gesellschaftlichen Leben möglich ist. Zusätzlich werden Personeneigenschaften, die nicht Teil einer Erkrankung sind (personbezogene Faktoren) und das „physische, soziale und einstellungsbezogene Umfeld“ (Umweltfaktoren) der jeweiligen Person berücksichtigt (World Health Organization 2001). Umweltfaktoren und personbezogenen Faktoren werden unter dem Begriff „Kontextfaktoren“ zusammengefasst. Diese Kontextfaktoren bezeichnen Merkmale der Person oder der Umwelt, welche laut Modell die Krankheit und ihre Folgen einschließlich der Teilhabe beeinflussen und „stellen den gesamten Hintergrund des Lebens und der Lebensweise einer Person dar“ (World Health Organization 2001).

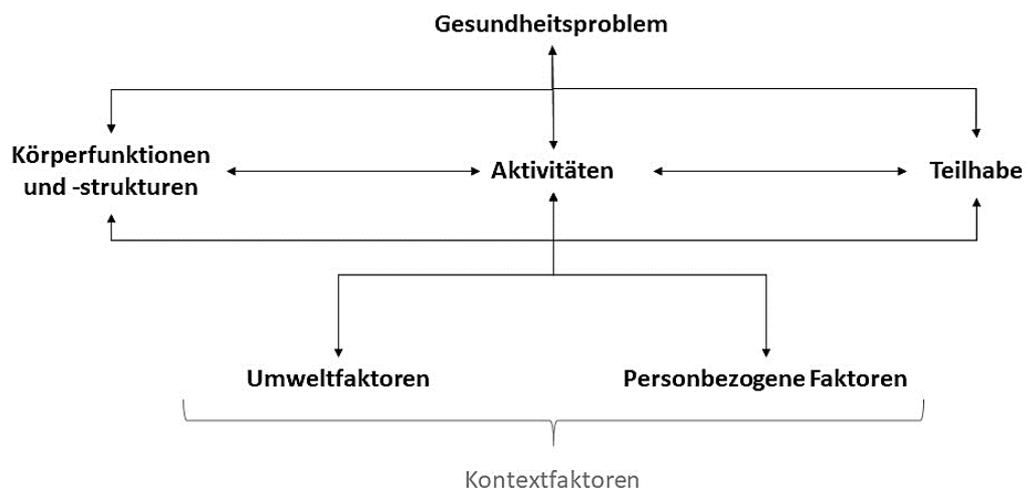


Abbildung 1: ICF-Modell (eigene Darstellung nach WHO 2001)

Kontextfaktoren umfassen ein sehr breites Spektrum an Merkmalen, von z.B. Medikamenten, der natürlichen Umwelt, Eigenschaften des Gesundheitssystems sowie arbeitsbezogenen Faktoren (Umweltfaktoren) bis hin zu z.B. Alter, Geschlecht, Motivation, Krankheitsbewältigung sowie sozialem Hintergrund und Verhaltensweisen (personbezogenen Faktoren). Laut dem ICF-Modell können alle diese Faktoren die Gesundheit, Funktionsfähigkeit und Teilhabe beeinflussen.

Vorliegende Studienergebnisse unterstreichen gerade die Bedeutung von personbezogenen Faktoren (Glocker et al. 2013; Geyh et al. 2011; Karhula et al. 2021). Hier gibt es die Besonderheit, dass sie zwar definiert, aber im Gegensatz zu den anderen Dimensionen in der ICF nicht systematisiert wurden. Einige Wissenschaftler*innen und Praktiker*innen argumentieren, dass eine Klassifikation von personbezogenen Faktoren notwendig sei, um die Bedeutung dieser Faktoren hervorzuheben und im (sozialmedizinischen) Assessment zu berücksichtigen (Seger et al. 2017). Es gibt auch bereits Vorschläge für Systematisierungen bzw. einzuschließende Faktoren (Geyh et al. 2019; Müller und Geyh 2015; Grotkamp et al. 2020; Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR) 2021). Jedoch werden diese Versuche der Klassifikation auch kritisch diskutiert (Leonardi et al. 2016): Zum einen seien persönliche Eigenschaften schwierig abzustufen/zu bewerten. Das Recht der Privatsphäre bzgl. der Sammlung von persönlichen Informationen müsse ebenso bedacht werden wie die Schwierigkeit der Berücksichtigung biografischer und sozialer Kontexte.

Diese Kontroverse ist bisher nicht aufgelöst. Es bleibt aber vor dem Hintergrund bisheriger Forschung anzunehmen, dass soziale und persönliche Faktoren, die sich in den Kontextfaktoren

der ICF wiederfinden, eine große Rolle für das Krankheitserleben und die Teilhabe spielen (Froud et al. 2014).

1.6 Risiko für Teilhabebeeinträchtigungen

Die Teilhabe-Orientierung ist ein wesentlicher Aspekt des ICF-Modells und des dahinterliegenden Verständnisses von Krankheit und Behinderung, das sich auch im SGB wiederfindet (vgl. 1.2). Definiert ist Teilhabe als das „Eingebundensein in eine Lebenssituation“ (World Health Organization 2001; Meyer und Menzel-Begemann 2022). Meyer und Menzel-Begemann (2022) heben die Auswirkungen des Teilhabe-Begriffs auf das Verständnis von Behinderung hervor: „Behinderung resultiert damit in diesem Modell nicht zwangsläufig aus einem Gesundheitsproblem, sondern entsteht durch mangelnde Möglichkeiten, körperliche Schädigungen bzw. Beeinträchtigungen von Aktivitäten und Teilhabe auszugleichen“. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist jedoch, dass Selbstbestimmung und Teilhabe in Konflikt stehen können, zum Beispiel wenn eine Person gar nicht mehr am Erwerbsleben teilhaben will (Meyer und Menzel-Begemann 2022).

In Bezug auf chronische Rückenschmerzen berichten Patient*innen in vorliegenden Studien, inwiefern die Schmerzen ihr alltägliches Leben einschränken. So gab ein Großteil (82%) an, aufgrund der Schmerzen Freizeitaktivitäten zu reduzieren und mehr als die Hälfte (64%) gaben mindestens eine Aktivität komplett auf (besonders Sport) (Mattila et al. 2011). Außerdem benötigten sie oft Unterstützung bei Haushaltsaufgaben (ebd.). In einer großen Meta-Synthese qualitativer Studien wurde zudem untersucht, welche Folgen von Rückenschmerzen auf ihr Leben Patient*innen als wichtig berichten (Froud et al. 2014). Auch hier wurde der Funktionsverlust im Sinne eines negativen Einflusses auf den Haushalt und Freizeitaktivitäten hervorgehoben. Auch die soziale Teilhabe sei erschwert: Betroffene wollen zwar Unterstützung, aber auch das Gefühl vermeiden, dass sie nahestehenden Menschen Erlebnisse „verderben“. Wenn sie trotz Schmerzen an Aktivitäten teilnehmen, kann dies als Verlust der Glaubhaftigkeit der Schmerzen erlebt werden. Personen mit chronischen Rückenschmerzen berichteten auch Angst vor Jobverlust und die Sorge, von Kolleg*innen, Vorgesetzten oder Ärzt*innen hinsichtlich ihrer Schmerzerfahrung nicht ernst genommen zu werden.

In einer weiteren Publikation wurden zusätzliche emotional-psychische Folgen von Rückenschmerzen diskutiert (van Griensven 2016): So erleben Personen mit anhaltenden Rückenschmerzen ein höheres Bewusstsein für die schmerzenden Körperstellen, die quasi „Aufmerksamkeit einfordern“. Der Schmerz wird als unkontrollierbar wahrgenommen, Betroffene fühlen sich hilflos und abhängig von den Fluktuationen des Schmerzes. Das hat einen

Einfluss auf die langfristige Planung und kann zu Gefühlen von Isolation und Ungerechtigkeit führen.

Zusammenfassend lässt sich die Aussage von Froud und Kollegen in diesem Kontext hervorheben: „Whilst back pain is not itself life-threatening, it does threaten quality of life.“ (Froud et al. 2014). Es ist daher nicht zu vernachlässigen, chronische Verläufe von Rückenschmerzen aus dem Blickwinkel der Teilhabe-Orientierung zu betrachten. Personen mit einem erhöhten Risiko an Teilhabeeinschränkungen definieren sich daher nicht (nur) über das Ausmaß der erlebten Schmerzen, sondern inwiefern sie diese in ihrem Leben beeinträchtigen. Im Hinblick auf die Teilhabe am Erwerbsleben hat sich die subjektive Erwerbsprognose als Prädiktor für eine bedrohte Erwerbsfähigkeit und das Risiko auf Erwerbsminderungsrente erwiesen (Fauser et al. 2022b).

Vor diesem Hintergrund stellen Erwerbstätige im mittleren Alter eine besondere Risikogruppe im Rehabilitationswesen dar: In dieser Altersgruppe steigen die gesundheitsbezogenen Einschränkungen im Alltag stark an (Heidemann et al. 2021) und muskuloskelettale Erkrankungen sind sehr prävalent (Chen et al. 2022; Palmer und Goodson 2015). Ein verfrühtes Ausscheiden aus dem Arbeitsleben durch gesundheitsbezogene Einschränkungen und eine daraus folgende Erwerbsminderungsrente stellt nicht nur eine Belastung für das Sozialsystem dar (Mittag et al. 2014), sondern bedroht in den meisten Fällen auch die gesellschaftliche Teilhabe und die finanzielle Sicherheit der betroffenen Personen. Das Durchschnittsalter bei Neuzugängen in die Erwerbsminderungsrente beträgt 51 Jahre (Mittag et al. 2014). Dementsprechend sind erwerbstätige Personen im mittleren Alter die Hauptnutzer von Rehabilitationsleistungen (Deutsche Rentenversicherung Bund 2020a).

1.7 Zielstellung der Dissertation

Die vorliegende kumulative Dissertation beruht auf Daten der DFG-geförderten prospektiven Kohortenstudie „Rehabilitation access and effectiveness cohort study for persons with back pain (Rehab-BP)“, die als Kooperationsprojekt des Instituts für Rehabilitationsmedizin an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und des Instituts für Sozialmedizin und Epidemiologie am Universitätsklinikum Schleswig-Holstein durchgeführt wurde (Mattukat et al. 2018). Die Studie ist im Deutschen Register Klinischer Studien (DRKS) registriert: DRKS00011554. Das Ziel der übergeordneten Studie war die Untersuchung von Zugangsbarrieren zu sowie der Effektivität von Rehabilitation bei Rückenschmerzen.

Aus den bisherigen Ausführungen und vorherigen Studien lässt sich ableiten, dass zwar ein Teil der Personen mit Rückenschmerzen schnelle Besserung erfährt, jedoch besonders chronische

Rückenschmerzen mit vielseitigen Einschränkungen und psychischen sowie sozialen Folgen einhergehen können. Es ist daher wichtig, diejenigen mit potentiell ungünstigen Verläufen rechtzeitig zu identifizieren, um deren adäquate rehabilitative Versorgung sicherzustellen.

Aus diesem Grund beschäftigt sich die vorliegende Dissertation mit Personen, die ein Risiko für eine gefährdete (Erwerbs-)Teilhabe aufweisen. Diese Personen stellen eine Zielgruppe für medizinische Rehabilitation dar. Die Inanspruchnahme medizinischer Rehabilitation setzt einen mehrstufigen, größtenteils eigeninitiativen Prozess seitens der Antragstellenden voraus. Bisher fehlte es an systematischen, längsschnittlichen Untersuchungen zu der Stufe der tatsächlichen Antragstellung auf Rehabilitation bei Rückenschmerzen, während Auswertungen der Erwerbsminderungs-Rentenzugänge Hinweise auf eine mögliche Unterinanspruchnahme geben. Bezüglich der langfristigen Entwicklung von Rückenschmerzen gibt es bereits einige Untersuchungen, mit unterschiedlichen Nachverfolgungszeiten und heterogenen Rückenschmerz-Populationen bzw. Rahmenbedingungen (mit/ohne Intervention). Jedoch ließ sich auch zeigen, dass bisher die sozialen und persönlichen Faktoren der Lebenswirklichkeit von Personen mit anhaltenden Schmerzen nur marginal berücksichtigt wurden. Es fehlt an Studien, die im Sinne des biopsychosozialen Modells Gesundheits-, Umwelt- und personbezogene Faktoren (Kontextfaktoren) zugleich integrieren und sich auf Personen mit dem Risiko eingeschränkter Teilhabe konzentrieren.

Vor diesem Hintergrund werden in der vorliegenden Arbeit Erwerbstätige mittleren Alters mit selbstberichteten einschränkenden Rückenschmerzen in zwei längsschnittlichen Analysen hinsichtlich ihres Antragsverhaltens auf medizinische Rehabilitation und ihrer langfristigen Schmerzentwicklung untersucht.

Daher beschäftigt sich die Dissertation in zwei Publikationen mit den folgenden Fragestellungen:

1. Wie häufig und wann stellen Erwerbstätigen mit einschränkenden Rückenschmerzen und negativer Erwerbsprognose einen Antrag auf Rehabilitation? (*Publikation 1*)
2. Welche Förderfaktoren und Barrieren wirken auf die tatsächliche Antragstellung? (*Publikation 1*)
3. Wie haben sich Schmerzen und Einschränkungen von Erwerbstätigen mit einschränkenden Rückenschmerzen nach zwei Jahren entwickelt? (*Publikation 2*)
4. Welche Gesundheits- und Kontextfaktoren zur Ersterhebung sind Prädiktoren anhaltender einschränkender Rückenschmerzen nach zwei Jahren (Stagnation)? (*Publikation 2*)

2. Diskussion

Rückenschmerzen sind eine der häufigsten Gesundheitsstörungen in Deutschland. Während sich in vielen Fällen eine schnelle Besserung einstellt, leidet ein nicht zu vernachlässigender Anteil an Betroffenen langfristig unter anhaltenden Schmerzen und damit einhergehenden Beeinträchtigungen in vielen Bereichen ihres Lebens. Zugleich gibt es Hinweise auf eine mögliche Unterinanspruchnahme des multimodalen Therapieangebots der medizinischen Rehabilitation bei Erwerbstätigen. Systematische Längsschnittstudien zur Antragstellung von Rehabilitation bei Rückenschmerzen fehlten bisher. Ausgehend vom biopsychosozialen ICF-Modell ist zudem die gleichzeitige Berücksichtigung von gesundheitlichen, umwelt- und personbezogenen Faktoren bei der Untersuchung von Chronifizierung von Rückenschmerzen notwendig.

Die vorliegende Dissertation untersuchte vor diesem Hintergrund das Antragsverhalten und die Schmerzentwicklung Erwerbstätiger mittleren Alters mit einschränkenden Rückenschmerzen. Mittels Ereigniszeitanalyse wurden eine seltene Beantragung als Hinweis auf eine Unterinanspruchnahme medizinischer Rehabilitation und Barrieren der Antragstellung dargelegt. Zudem konnte eine langfristige Stagnation ausgeprägter Beschwerden bei der Hälfte von Personen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen gezeigt werden, die durch gesundheitliche Mehrbelastungen und ausgewählte Kontextfaktoren vorhergesagt wurde.

Es konnte eine Risikogruppe für Teilhabebeeinträchtigungen identifiziert und nachverfolgt werden. So konnte in der Analyse des Antragsverhaltens (Zimmer et al. 2022) mit der zusätzlichen Filterung der subjektiven Erwerbsprognose ein starker Prädiktor für Erwerbsminderungsrenten und unterbrochene Erwerbstätigkeit berücksichtigt werden (Fauser et al. 2022b). In der Analyse der Schmerz-Stagnation über zwei Jahre (Zimmer et al. 2023) zeigte sich, dass doppelt so viele Personen in der Stagnationsgruppe (verglichen mit der Referenzgruppe) eine Erwerbsminderungsrente beantragt hatten und zu einem Großteil ihre Erwerbsprognose negativ einschätzten.

Im Folgenden werden die Ergebnisse im Hinblick auf die vier Fragestellungen vertiefend diskutiert.

1. Wie häufig und wann stellen Erwerbstätigen mit einschränkenden Rückenschmerzen und negativer Erwerbsprognose einen Antrag auf Rehabilitation?

Im Beobachtungszeitraum von durchschnittlich 580 Tagen konnten 81 Rehabilitationsanträge aufgrund von muskuloskelettalen Diagnosen registriert werden. Das entsprach rund 12% der

Stichprobe. Ein vergleichbarer Anteil an Antragstellenden fand sich bei der Untersuchung erwerbstätiger Versicherter im mittleren Alter, jedoch ohne dass hier nach Beeinträchtigung oder Erwerbsprognose gefiltert wurde (Spanier et al. 2016b). Vor diesem Hintergrund erscheint die Antragstellung in der beeinträchtigten Stichprobe mit negativer Erwerbsprognose viel zu niedrig. In der Analysestichprobe gaben zudem zur Ersterhebung 27% eine konkrete Antragsintention an, während 31% bereits überlegten, einen Antrag auf Erwerbsminderungsrente zu stellen. Daher ist eher weniger von der mangelnden Erkennung eines Handlungsbedarfs auszugehen. Es gibt starke Hinweise auf eine Unterinanspruchnahme medizinischer Rehabilitation und weitere Barrieren der Antragstellung.

8% der Anträge erfolgten in der vorliegenden Analyse innerhalb des ersten Jahres nach der Befragung, jedoch durchschnittlich erst nach 261 Tagen. Das heißt, trotz der zur Erstbefragung subjektiv wahrgenommenen Beeinträchtigung durch Rückenschmerzen und negativer Einschätzung der eigenen Erwerbsfähigkeit dauerte es relativ lange bis zur Antragstellung. Eine mögliche Erklärung dafür ist die Voraussetzung für die Indikation einer medizinischen Rehabilitation, dass weniger intensive evidenzbasierte Therapieverfahren durchgeführt und unzureichend wirksam waren (Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) 2017). Die Inanspruchnahme anderer Therapien konnte aufgrund unterschiedlicher Erhebungszeitpunkte für diese Auswertung nicht berücksichtigt werden. Ein weiterer Punkt ist der in Kapitel 1.4 beschriebene Antragsprozess, der mehrere eigeninitiative Schritte und die Koordination mit bisherigen Behandler*innen beinhaltet. In der Stichprobenbeschreibung zeigte sich, dass auch bei den Antragstellenden weniger als ein Drittel angab, hinreichende Informationen zum Antragsprozess zu haben.

2. Welche Förderfaktoren und Barrieren wirken auf die tatsächliche Antragstellung?

Ausgehend von den Ergebnissen der Ereigniszeitanalyse konnten verschiedene Einflussfaktoren auf die Antragstellung identifiziert werden. Die sich verringernde Wahrscheinlichkeit des Ereignisses „Antragstellung“ bei besserer Einschätzung der Arbeitsfähigkeit (Work Ability Score, El Fassi et al. 2013) sowie ein erhöhtes Risiko bei mehr Tagen schmerzbedingter Beeinträchtigung entspricht der Annahme, dass stärker in ihrer Erwerbsfähigkeit und Teilhabe bedrohte Erwerbstätige eher medizinische Rehabilitation nutzen. Jedoch ist hier einschränkend zu erwähnen, dass auch in der Gruppe der Nicht-Antragstellenden die durchschnittliche Arbeitsfähigkeit als schlecht zu bewerten ist und die Tage schmerzbedingter Beeinträchtigung rund 20 Tage in den letzten 3 Monaten betragen (Antragstellende: 31 Tage). Auf Basis der Daten ist unklar, ob die Nicht-Antragstellende eventuell in der Zeit nach der Ersterhebung eine

Besserung ihrer Schmerzen erfahren oder andere Versorgungsangebote in Anspruch genommen haben.

Als wesentliche Förderfaktoren der Antragstellung haben sich die Antragsunterstützung durch nahestehende Personen sowie Ärztinnen und Ärzte herausgestellt, ähnlich wie in einer Analyse von Versicherten mit Krankengeldbezug (Mohnberg et al. 2016). In der vorliegenden Analyse wirkte die Unterstützung (Ermutigung/ versprochene Hilfestellung) von Familienmitgliedern und Freund*innen hinsichtlich des Rehabilitationsantrags auf die Bildung einer Antragsintention, was dann wiederum ein Prädiktor für die Antragstellung war (Mediationseffekt). Bisherige Studien zeigen, dass Angehörige in Bezug auf Rückenschmerzen sowie Rehabilitation auf vielfache Weise die Krankheitswahrnehmung, -verarbeitung und Aktivität von Betroffenen beeinflussen können (Rennert et al. 2013; McCluskey et al. 2011; Rabey et al. 2021). Möglicherweise erhöht die Antragsunterstützung das Bewusstsein für Rehabilitation als mögliches (passendes) Versorgungsangebot und lässt das komplexe Antragsverfahren leichter zu bewältigen erscheinen.

Die Bedeutung ärztlicher Antragsunterstützung auf die tatsächliche Antragstellung wurde teilweise durch die Antragsintention vermittelt, es gab zusätzlich noch einen direkten Effekt. Dies hebt die Rolle von behandelnden Ärzt*innen im Antragsprozess hervor: Oft sind sie die erste Anlaufstelle, um Informationen zu Rehabilitationsangeboten zu erhalten (Golla et al. 2023) als Voraussetzung der Antragsintention. Zudem ist im späteren Verlauf für den Antrag ein Befundbericht von ihnen notwendig. Dagegen zeigte die Mediationsanalyse keinen direkten Effekt der Unterstützung durch Familienmitglieder und Freund*innen auf die Antragstellung.

3. Wie haben sich Schmerzen und Einschränkungen von Erwerbstätigen mit einschränkenden Rückenschmerzen nach zwei Jahren entwickelt?

Nach zwei Jahren wies fast die Hälfte (48%) der Analytestichprobe weiterhin anhaltende einschränkende Rückenschmerzen auf. In dieser Stagnationsgruppe gaben 28% moderate und 20% starke Beeinträchtigungen durch ihre Rückenschmerzen an. Ein geringer Teil (11%) der Stichprobe war zum zweiten Erhebungszeitraum schmerzfrei, während 17% eine geringe bzw. 24% eine hohe Schmerzintensität mit geringen Beeinträchtigungen angaben.

Wie in Kapitel 1.1 beschrieben, sind anhaltende Rückenschmerzen übergreifend in Verlaufsstudien zu finden (Kongsted et al. 2016). Jedoch ist aufgrund unterschiedlicher Nachverfolgungszeiträume und Ausgangsstichproben ein Vergleich eingeschränkt. In einer Stichprobe aus den Niederlanden wurden ebenfalls Personen mit hohen Schmerzen zur Ersterhebung nachverfolgt, aber in ärztlicher Behandlung und nur für 6 Monate (Schuller et al. 2021). Es ergaben sich

ähnliche Entwicklungen, da die Hälfte sich relevant verbesserte, während 48% keine bis geringe Verbesserungen aufwiesen. Es ist möglich, aber auf der vorliegenden Datenbasis nicht zu beantworten, ob auch in unserer Stichprobe die Besserung bereits in den ersten Monaten auftrat. Eine Meta-Analyse von Kohortenstudien berichtete, dass Personen mit langfristig anhaltenden Rückenschmerzen oft nur geringe Verbesserungen nach den ersten Wochen erlebten und nach einem Jahr moderate Einschränkungen erwarten können (Da C Menezes Costa et al. 2012).

4. Welche Gesundheits- und Kontextfaktoren zur Ersterhebung sind Prädiktoren anhaltender einschränkender Rückenschmerzen nach zwei Jahren (Stagnation)?

Die Modelle zur Prädiktion von Stagnation zeigten langfristige Effekte hinsichtlich gesundheitsbezogener Mehrfachbelastung und Kontextfaktoren. So waren sowohl ein höheres Alter, eine schlechtere Einschätzung der allgemeinen Gesundheit, mehr einschränkende Gesundheitsprobleme und mehr Symptome von Depressivität zur Ersterhebung mit höheren Odds der Stagnation verbunden. Alle gesundheitsbezogenen Faktoren, die im Modell verblieben sind, wiesen auf eine langfristige ungünstige Wirkung von verschiedenen Gesundheitsbelastungen bei Rückenschmerzen hin, wobei die Erkrankungen zusätzlich natürlich auch interagieren können. Gerade zwischen psychischer Gesundheit und (chronischen) Rückenschmerzen bestehen beidseitige Zusammenhänge (Stubbs et al. 2016; Pinheiro et al. 2015).

Bezüglich der untersuchten Kontextfaktoren zeigte sich, dass die Arbeitsbelastungen und die Faktoren medizinischer Inanspruchnahme nicht im finalen Modell verblieben, was sich im Hinblick auf Rehabilitationsleistungen möglicherweise durch das geringe Antragsaufkommen im Beobachtungszeitraum und anderweitig publizierte Ergebnisse der Projektgruppe zur Wirksamkeit (Fauser et al. 2022a) erklären lässt. Seitens der Umweltfaktoren ging eine höhere Belastung durch Familienarbeit mit höheren Odds der Schmerz-Stagnation einher. Jedoch war hier die subjektive Wahrnehmung der Belastung wichtig, die bloße Abfrage der Pflege von Angehörigen hatte keinen Zusammenhang. Vergleichbare Tendenzen berichten Blom und Kolleg*innen (2017): Hier hatte Stress durch unbezahlte Arbeit einen größeren Einfluss auf Gesundheitsbeschwerden als die tatsächliche Stundenanzahl. In der Analytestichprobe waren alle Teilnehmenden Erwerbstätige, weshalb die Doppelbelastung von Job und Familie in diesem Zusammenhang berücksichtigt werden muss.

Seitens der personbezogenen Faktoren zeigten schmerzbezogene Kognitionen, genauer Selbstwirksamkeitserwartungen und Angstvermeidungsüberzeugungen, einen langfristigen Einfluss auf Stagnation. Die Ergebnisse untermauern bisherige Studien, die Hinweise darauf

liefern, dass Selbstwirksamkeit und Angstvermeidung bei Rückenschmerzen wichtiger für Behinderung und Arbeitsfähigkeit sind als die Schmerzstärke (Lee et al. 2015; Crombez et al. 1999; Storm 2019). Eine mögliche Erklärung ist eine höhere Schmerzakzeptanz und damit einhergehende geringere Bedeutungszuweisung des Schmerzes und stärkere Teilhabe an Aktivitäten, wie in einer Untersuchung von Arbeiter*innen mit unspezifischen muskuloskelettalen Schmerzen gezeigt wurde (Vries et al. 2012). Eine frühzeitige Identifikation von Personen mit ungünstigen Kognitionen könnte deren Modifikation ermöglichen.

Stärken und Limitationen

Die vorliegenden Ergebnisse müssen hinsichtlich folgender Limitationen eingeordnet werden: Da eine Bevölkerungsstichprobe, unabhängig von der Inanspruchnahme medizinischer Angebote, gezogen wurde, ist unklar, wie lange vor der ersten Fragebogenerhebung die Personen in der Stichprobe schon Rückenschmerzen hatten. Eingeschlossen in die Studie wurden alle Befragten mit Rückenschmerzen in den letzten 3 Monaten, auch die Klassifikation des Chronic Pain Grades bezieht sich auf diesen Zeitraum. Eine weitere Limitation der Verlaufsuntersuchung von Rückenschmerzen (Publikation 2) ist die Verfügbarkeit von Schmerzdaten nur zu den zwei Befragungszeitpunkten. Inwiefern die Schmerzen innerhalb der zwei Jahre möglicherweise geschwankt haben, kann mit den vorliegenden Daten nicht beantwortet werden. Auch wenn eine Antwortrate von 79% nach zwei Jahren im Vergleich zu Verlaufsstudien mit einer ähnlichen Nachbefragungszeit (Esteve et al. 2017; Dutmer et al. 2020; Waxman et al. 2000) gut erscheint, ist die mögliche Bedeutung des Verlustes von 21% der Ausgangsstichprobe zu bedenken. Auf Basis vorliegender Daten kann nicht beantwortet werden, ob die Teilnehmenden aufgrund von Besserung bzw. Verschlechterung ihrer Schmerzen nicht mehr teilgenommen haben und die Verlaufseinschätzung dadurch verzerrt wurde.

Es muss zudem beachtet werden, dass die Stichproben beider Publikationen nicht deckungsgleich sind und deshalb die Ergebnisse nicht direkt miteinander verglichen werden können. Für beide Analysen wurde gemäß der Fragestellung auf Personen mit einschränkenden Rückenschmerzen (Chronic Pain Grades III/IV) fokussiert. Für die Ereigniszeitanalyse zu Antragstellung war aufgrund der Bedingung der bedrohten Erwerbsfähigkeit für Rehabilitation die zusätzliche Filterung der Erwerbsprognose notwendig. Dies stellt jedoch keine Limitation dar, sondern war zur Beantwortung der jeweiligen Fragestellungen angemessen.

Im Gegenzug sollten auch die folgenden methodischen Stärken der Studie und Analysen beachtet werden: Die Datengrundlage beruht auf einer großen Stichprobe Erwerbstätiger in der

gesetzlichen Rentenversicherung. So konnten alle antwortenden Personen mit Rückenschmerzen in dieser Gruppe berücksichtigt werden, unabhängig davon, ob ärztliche oder therapeutische Behandlungen in Anspruch genommen wurden. Durch das prospektive Design konnten Personen auf verschiedenen (Vor-)Stufen der Beantragung in die Stichprobe eingeschlossen werden, da so aussagekräftigere und weniger verzerrte Ergebnisse zu Barrieren im Prozess zu erwarten sind (Mohnberg et al. 2016). Die randomisierte Stichprobenziehung ist eine weitere methodische Stärke der Studie.

Durch die Erfassung von Rückenschmerzen über das internationale, auch in Deutsch validierte Instrument der Chronic Pain Grades (Klasen et al. 2004; Korff et al. 1992) ist eine gute Vergleichbarkeit mit anderen Studien möglich. Da die Chronic Pain Grades nicht nur Schmerzintensität, sondern zusätzlich auch Einschränkungen durch Rückenschmerzen beinhalten, konnte in den vorliegenden Analysen der Fokus auf eine Risikogruppe mit großer Wahrscheinlichkeit (zukünftiger) Teilhabe Einschränkungen gelegt werden, welche Zielgruppe medizinischer Rehabilitation ist.

Die Verknüpfung von Fragebogendaten mit Routinedaten der Rentenversicherungsträger ermöglichte eine Beobachtung des Antragsverhaltens über 1,5 Jahre nach der Ersterhebung und die Information zu Bewilligungsdiagnosen. Somit konnten alle relevanten Rehabilitationsanträge berücksichtigt werden, ohne mögliche Verzerrung durch die Nichtteilnahme an Verlaufsbelegungen.

In beiden Analysen wurden komplexe längsschnittliche Verfahren angewendet. So konnte über die Ereigniszeitanalyse mit der Cox-PH-Regression die zeitliche Komponente der Antragstellung mit den Informationen aus den monatlichen Routinedaten abgebildet werden. Die Rolle der Variable Antragsintention wurde in der Analyse durch getrennte Modellberechnung berücksichtigt und mit einer Mediationsanalyse geprüft und bestätigt. In der Verlaufsanalyse wurde, wie in Kapitel 1.1 diskutiert, statt Durchschnittswerten eine fallbezogene Entwicklung der Pain Grades abgebildet. Schrittweise logistische Regressionen mit Rückwärtsselektion konnten in jedem Bereich der Gesundheits-, Umwelt- und personbezogenen Faktoren die relevanten Prädiktoren auf Stagnation identifizieren. In beiden Analysen bestätigten Sensitivitätsanalysen die Robustheit der Ergebnisse.

Zudem ist hervorzuheben, dass gemäß dem biopsychosozialen Modell in beiden Untersuchungen eine ganzheitliche Perspektive eingenommen wurde. So wurden nicht nur Prozess- oder medizinische Variablen eingeschlossen, sondern auch zeitgleich Faktoren, welche entsprechend der Lebenswirklichkeit der Personen in der Stichprobe für die Fragestellung

zusätzliche Aussagekraft hatten (u.a. Arbeitsfähigkeit und -bedingungen, schmerzbezogene Kognitionen, medizinische Inanspruchnahme, Belastung durch Care-Arbeit, soziodemografische Faktoren). Dies ermöglichte eine systematische Berücksichtigung der multidimensionalen Einflüsse auf den Umgang mit und die Entwicklung von chronische(n) Rückenschmerzen.

Schlussfolgerungen

Die vorliegende Arbeit konzentrierte sich auf eine Risikogruppe von Erwerbstätigen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen und somit erhöhtem Risiko an Teilhabeeinschränkungen. Die niedrige Anzahl der Antragstellungen auf medizinische Rehabilitation trotz einschränkender Rückenschmerzen und negativer Erwerbsprognose deutet auf eine Unterinanspruchnahme und relevante Barrieren bei der Bedarfserkennung oder im Antragsprozess hin. Die identifizierten Förderfaktoren und Barrieren heben die Bedeutung der Antragsunterstützung sowie der Wahrnehmung der eigenen Arbeitsfähigkeit und Gesundheit für die Antragstellung hervor. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für zielgruppengerechte Rehabilitations-Informationen für Betroffene, ihnen nahestehende Personen und Ärzt*innen, um den Zugang zur Rehabilitation für diejenigen zu erleichtern, die sie benötigen.

Bei der langfristigen Betrachtung der Schmerzentwicklung zeigte sich, dass fast die Hälfte der Erwerbstätigen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen auch nach zwei Jahren anhaltend starke Schmerzen berichtet. Diese Stagnation wurde durch zusätzliche Gesundheitsprobleme sowie modifizierbare Kontextfaktoren der Stichprobe zur Ersterhebung vorhergesagt. Diese Personen haben ein erhöhtes Risiko des Ausscheidens aus dem Erwerbsleben, weshalb eine frühzeitige Identifikation ungünstiger Verläufe durch relevante Faktoren und Konstellationen notwendig ist.

3. Literaturverzeichnis

Artus, M.; van der Windt, D.; Jordan, K. P.; Croft, P. R. (2014): The clinical course of low back pain: a meta-analysis comparing outcomes in randomised clinical trials (RCTs) and observational studies. In: *BMC Musculoskelet Disord* 15 (1), S. 68. DOI: 10.1186/1471-2474-15-68.

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) (2017): Nationale Versorgungs-Leitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz. 2. Auflage. Hg. v. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) und Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF) (Nationale Versorgungs-Leitlinie). Online verfügbar unter <https://www.leitlinien.de/themen/kreuzschmerz>, zuletzt geprüft am 16.01.2024.

Axén, I.; Leboeuf-Yde, C. (2013): Trajectories of low back pain. In: *Best practice & research. Clinical rheumatology* 27 (5), S. 601–612. DOI: 10.1016/j.berh.2013.10.004.

Baldauf, S.; Vitols, K. (2019): Branchenanalyse medizinische Rehabilitation: Wirtschaftliche Perspektiven, Arbeitsplätze und Arbeitsbedingungen in medizinischen Rehabilitationseinrichtungen. Hg. v. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf (160).

Bethge, M.; Markus, M.; Streibelt, M.; Gerlich, C.; Schuler, M. (2019): Effects of nationwide implementation of work-related medical rehabilitation in Germany: propensity score matched analysis. In: *Occup Environ Med* 76 (12), S. 913–919. DOI: 10.1136/oemed-2019-106065.

Bethge, M.; Peters, E.; Michel, E.; Radoschewski, F. M.; Spanier, K. (2016): Motivationale und volitionale Determinanten für die Beantragung einer psychosomatischen Rehabilitation: Ergebnisse einer Kohortenstudie. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 55 (6), S. 341–347. DOI: 10.1055/s-0042-119631.

Blom, V.; Svedberg, P.; Bergström, G.; Mather, L.; Lindfors, P. (2017): Stress in paid and unpaid work as related to cortisol and subjective health complaints in women working in the public health care sector. In: *IJWHM* 10 (4), S. 286–299. DOI: 10.1108/IJWHM-12-2016-0086.

Brzoska, P.; Razum, O. (2019): Inanspruchnahme medizinischer Rehabilitation im Vorfeld der Erwerbsminderungsrente. Vergleich ausländischer und deutscher Staatsangehöriger unter besonderer Berücksichtigung von (Spät-)Aussiedler/-innen. In: *Z Gerontol Geriat* 52 (Suppl 1), S. 70–77. DOI: 10.1007/s00391-018-1448-y.

Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR) (2021): Kontextfaktoren bei der Ermittlung von Teilhabebedarfen. Arbeitshilfe. Frankfurt am Main (REHA Grundlagen).

- Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation e.V. (BAR) (2023): Trägerübergreifende Ausgabenstatistik der BAR. Ausgaben für Reha und Teilhabe steigen wieder stärker. In: *Reha-Info: Schwerpunkt Zahlen, Daten, Fakten* (1), S. 4–7.
- Chen, S.; Chen, M.; Wu, X.; Lin, S.; Tao, C.; Cao, H. et al. (2022): Global, regional and national burdens of low back pain 1990-2019: A systematic analysis of the Global Burden of Disease study 2019. In: *Journal of Orthopaedic Translation* 32, S. 49–58. DOI: 10.1016/j.jot.2021.07.005.
- Crombez, G.; Vlaeyen, J.W.S; Heuts, P.H.T.G; Lysens, R. (1999): Pain-related fear is more disabling than pain itself. Evidence on the role of pain-related fear in chronic back pain disability. In: *Pain* 80 (1), S. 329–339. DOI: 10.1016/S0304-3959(98)00229-2.
- Da C Menezes Costa, L.; Maher, C. G.; Hancock, M. J.; McAuley, J. H.; Herbert, R. D.; Costa, L.O.P. (2012): The prognosis of acute and persistent low-back pain: a meta-analysis. In: *Canadian Medical Association Journal* 184 (11), E613-24. DOI: 10.1503/cmaj.111271.
- Deutsche Rentenversicherung Bund (2020a): Rehabilitation 2019. Statistik der Deutschen Rentenversicherung. Hg. v. Deutsche Rentenversicherung Bund. Berlin (Statistik der Deutschen Rentenversicherung, 219).
- Deutsche Rentenversicherung Bund (2020b): Reha-Therapiestandards Chronischer Rückenschmerz. Für die medizinische Rehabilitation der Rentenversicherung. Hg. v. Deutsche Rentenversicherung Bund. Berlin.
- Dunn, K. M.; Campbell, P.; Jordan, K. P. (2013): Long-term trajectories of back pain: cohort study with 7-year follow-up. In: *BMJ Open* 3 (12), e003838. DOI: 10.1136/bmjopen-2013-003838.
- Dutmer, A. L.; Schiphorst Preuper, H. R.; Stewart, R. E.; Soer, R.; Reneman, M. F.; Wolff, A. P. (2020): Trajectories of Disability and Low Back Pain Impact. 2-year Follow-up of the Groningen Spine Cohort. In: *Spine* 45 (23), S. 1649–1660. DOI: 10.1097/BRS.0000000000003647.
- El Fassi, M.; Bocquet, V.; Majery, N.; Lair, M. L.; Couffignal, S.; Mairiaux, P. (2013): Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of Work Ability Index and Work Ability score. In: *BMC Public Health* 13 (305). DOI: 10.1186/1471-2458-13-305.
- Esteve, R.; Bendayan, R.; López-Martínez, A. E.; Ramírez-Maestre, C. (2017): Resilience and Vulnerability Factors When Pain is Acute as Predictors of Disability: Findings From a Two-Year Longitudinal Study. In: *Pain Med* 18 (11), S. 2116–2125. DOI: 10.1093/pm/pnx053.

Fauser, D.; Schmitt, N.; Golla, A.; Zimmer, J.-M.; Mau, W.; Bethge, M. (2022a): Effectiveness of medical rehabilitation in persons with back pain - lessons learned from a German cohort study. In: *Disability and Rehabilitation* 44 (23), S. 7039–7047. DOI: 10.1080/09638288.2021.1979110.

Fauser, D.; Zimmer, J.-M.; Golla, A.; Schmitt, N.; Mau, W.; Bethge, M. (2022b): Self-Reported Prognosis of Employability as an Indicator of Need for Rehabilitation. A Cohort Study in People with Back Pain. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 61 (2), S. 88–96. DOI: 10.1055/a-1550-8404.

Froud, R.; Patterson, S.; Eldridge, S.; Seale, C.; Pincus, T.; Rajendran, D. et al. (2014): A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. In: *BMC Musculoskelet Disord* 15 (50). DOI: 10.1186/1471-2474-15-50.

Geyh, S.; Peter, C.; Müller, R.; Bickenbach, J. E.; Kostanjsek, N.; Ustün, B. T. et al. (2011): The Personal Factors of the International Classification of Functioning, Disability and Health in the literature - a systematic review and content analysis. In: *Disability and Rehabilitation* 33 (13-14), S. 1089–1102. DOI: 10.3109/09638288.2010.523104.

Geyh, S.; Schwegler, U.; Peter, C.; Müller, R. (2019): Representing and organizing information to describe the lived experience of health from a personal factors perspective in the light of the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF). A discussion paper. In: *Disability and Rehabilitation* 41 (14), S. 1727–1738. DOI: 10.1080/09638288.2018.1445302.

Glocker, C.; Kirchberger, I.; Gläbel, A.; Fincziczki, A.; Stucki, G.; Cieza, A. (2013): Content validity of the comprehensive international classification of functioning, disability and health (ICF) core set for low back pain from the perspective of physicians. A Delphi survey. In: *Chronic illness* 9 (1), S. 57–72. DOI: 10.1177/1742395312451280.

Golla, A.; Saal, S.; Meyer, G.; Frese, T.; Mikolajczyk, R.; Richter, M. et al. (2023): Verständnis und Bedürfnis medizinischer Rehabilitation in der Bevölkerung. Ergebnisse einer Online-Befragung. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 62 (4), S. 197–206. DOI: 10.1055/a-1998-6673.

Grotkamp, S.; Cibis, W.; Brüggemann, S.; Coenen, M.; Gmünder, H. P.; Keller, K. et al. (2020): Personal factors classification revisited. A proposal in the light of the biopsychosocial model of the World Health Organization (WHO). In: *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling* 26 (2), S. 73–91. DOI: 10.1017/jrc.2020.14.

Hashmi, J. A.; Baliki, M. N.; Huang, L.; Baria, A. T.; Torbey, S.; Hermann, K. M. et al. (2013): Shape shifting pain: chronification of back pain shifts brain representation from nociceptive to emotional circuits. In: *Brain* 136, S. 2751–2768. DOI: 10.1093/brain/awt211.

- Heidemann, C.; Scheidt-Nave, C.; Beyer, A.-K.; Baumert, J.; Thamm, R.; Maier, B. et al. (2021): Health situation of adults in Germany. Results for selected indicators from GEDA 2019/2020-EHIS. In: *Journal of Health Monitoring* 6 (3), S. 3–25. DOI: 10.25646/8459.
- Hestbaek, L.; Leboeuf-Yde, C.; Engberg, M.; Lauritzen, T.; Bruun, N. H.; Manniche, C. (2003): The course of low back pain in a general population. Results from a 5-year prospective study. In: *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* 26 (4), S. 213–219. DOI: 10.1016/S0161-4754(03)00006-X.
- Ho, E. K.-Y.; Chen, L.; Simic, M.; Ashton-James, C. E.; Comachio, J.; Wang, D. X.M. et al. (2022): Psychological interventions for chronic, non-specific low back pain. Systematic review with network meta-analysis. In: *BMJ* 376, e067718. DOI: 10.1136/bmj-2021-067718.
- Höder, J. (2021): Erfolge der Rehabilitation bei chronischen nichtspezifischen Rückenschmerzen in Deutschland. Metaanalysen der Verläufe von Schmerzintensität und Funktionskapazität. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 53. DOI: 10.1055/a-1300-6669.
- Hüppe, A.; Raspe, H. (2005): Zur Wirksamkeit von stationärer medizinischer Rehabilitation in Deutschland bei chronischen Rückenschmerzen: Aktualisierung und methodenkritische Diskussion einer Literaturübersicht. In: *Die Rehabilitation* 44 (1), S. 24–33. DOI: 10.1055/s-2004-834602.
- Institut für Qualitätsmanagement und Sozialmedizin (AQMS) (2015): RTS-Methodenreport. Chronischer Rückenschmerz. Projekt zur Aktualisierung der Reha-Therapiestandards der Deutschen Rentenversicherung (Oktober 2013 – Oktober 2015). Hg. v. Deutsche Rentenversicherung Bund.
- Itz, C. J.; Geurts, J. W.; van Kleef, M.; Nelemans, P. (2013): Clinical course of non-specific low back pain. A systematic review of prospective cohort studies set in primary care. In: *European Journal of Pain* 17 (1), S. 5–15. DOI: 10.1002/j.1532-2149.2012.00170.x.
- Kamper, S. J.; Apeldoorn, A. T.; Chiarotto, A.; Smeets, R. J. E. M.; Ostelo, R. W. J. G.; Guzman, J.; van Tulder, M. W. (2015): Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for chronic low back pain. Cochrane systematic review and meta-analysis. In: *BMJ* 350, h444. DOI: 10.1136/bmj.h444.
- Karhula, M.; Saukkonen, S.; Xiong, E.; Kinnunen, A.; Heiskanen, T.; Anttila, H. (2021): ICF Personal Factors Strengthen Commitment to Person-Centered Rehabilitation - A Scoping Review. In: *Front. Rehabil. Sci.* 2, S. 709682. DOI: 10.3389/fresc.2021.709682.

- Klasen, Bernhard W.; Hallner, Dirk; Schaub, Claudia; Willburger, Roland; Hasenbring, Monika (2004): Validation and reliability of the German version of the Chronic Pain Grade questionnaire in primary care back pain patients. In: *GMS Psycho-Social Medicine* 1.
- Knecht, C.; Hartnack, S.; Sick, B.; Riner, F.; Schweinhardt, P.; Wirth, B. (2020): A prospective observational study on trajectories and prognostic factors of mid back pain. In: *BMC Musculoskelet Disord* 21 (1), S. 554. DOI: 10.1186/s12891-020-03534-5.
- Kongsted, A.; Kent, P.; Axen, I.; Downie, A. S.; Dunn, K. M. (2016): What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? In: *BMC Musculoskelet Disord* 17 (1), S. 220. DOI: 10.1186/s12891-016-1071-2.
- Korff, M. von; Ormel, J.; Keefe, F. J.; Dworkin, S. F. (1992): Grading the severity of chronic pain. In: *Pain* 50 (2), S. 133–149. DOI: 10.1016/0304-3959(92)90154-4.
- Lee, H.; Hübscher, M.; Moseley, G. L.; Kamper, S. J.; Traeger, A. C.; Mansell, G.; McAuley, J. H. (2015): How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain. In: *Pain* 156 (6), S. 988–997. DOI: 10.1097/j.pain.000000000000146.
- Leonardi, M.; Sykes, C. R.; Madden, R. C.; Napel, H. ten; Hollenweger, J.; Snyman, S. et al. (2016): Do we really need to open a classification box on personal factors in ICF? In: *Disability and Rehabilitation* 38 (13), S. 1327–1328. DOI: 10.3109/09638288.2015.1089604.
- Lippe, E. von der; Krause, L.; Porst, M.; Wengler, A.; Leddin, J.; Müller, A. et al. (2021): Prevalence of back and neck pain in Germany. Results from the BURDEN 2020 Burden of Disease Study. In: *Journal of Health Monitoring* 6 (S3). DOI: 10.25646/7855.
- Mattila, K.; Leino, M.; Kemppe, C.; Tuominen, R. (2011): Perceived disadvantages caused by low back pain. In: *Journal of Rehabilitation Medicine* 43 (8), S. 684–688. DOI: 10.2340/16501977-0835.
- Mattukat, K.; Fauser, D.; Schmitt, N.; Bethge, M.; Mau, W (2018): Zugangsbarrieren zu und Wirksamkeit medizinischer Rehabilitation bei Rückenschmerz. Aktueller Stand einer Kohortenstudie mit Versicherten der Deutschen Rentenversicherung Nord und Mitteldeutschland. In: *Phys Med Rehab Kuror* 28 (06), S. 372–382. DOI: 10.1055/a-0626-7167.
- McCluskey, S.; Brooks, J.; King, N.; Burton, K. (2011): The influence of 'significant others' on persistent back pain and work participation. A qualitative exploration of illness perceptions. In: *BMC Musculoskelet Disord* 12 (1), S. 236. DOI: 10.1186/1471-2474-12-236.

- Meyer, T.; Menzel-Begemann, A. (2022): Teilhabe als Gegenstand der Rehabilitationsforschung. In: G. Wansing, M. Schäfers und S. Köbsell (Hg.): Teilhabeforschung. Konturen eines neuen Forschungsfeldes. Wiesbaden: Springer VS (Beiträge zur Teilhabeforschung), S. 105–123.
- Mittag, O.; Meyer, T.; Glaser-Möller, N.; Matthis, C.; Raspe, H. (2007): Prädiktoren der Reha-Antragstellung in einer Bevölkerungsstichprobe von 4225 Versicherten der Arbeiterrentenversicherung. In: *Praxis Klin Verhaltensmed Rehab* 77, S. 161–166.
- Mittag, O.; Reese, C.; Meffert, C. (2014): (Keine) Reha vor Rente. Analyse der Zugänge zur Erwerbsminderungsrente 2005-2009. In: *WSI* 67 (2), S. 149–155. DOI: 10.5771/0342-300X-2014-2-149.
- Mohnberg, I.; Spanier, K.; Peters, E.; Radoschewski, F. M.; Bethge, M. (2016): Determinanten für intendierte Anträge auf medizinische Rehabilitation bei vorangegangenem Krankengeldbezug. In: *Die Rehabilitation* 55 (2), S. 81–87. DOI: 10.1055/s-0042-100588.
- Müller, R.; Geyh, S. (2015): Lessons learned from different approaches towards classifying personal factors. Perspectives in Rehabilitation. In: *Disability and Rehabilitation* 37 (5), S. 430–438. DOI: 10.3109/09638288.2014.923527.
- Palmer, K. T.; Goodson, N. (2015): Ageing, musculoskeletal health and work. In: *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 29 (3), S. 391–404. DOI: 10.1016/j.berh.2015.03.004.
- Pengel, L. H. M.; Herbert, R. D.; Maher, C. G.; Refshauge, K. M. (2003): Acute low back pain: systematic review of its prognosis. In: *BMJ* 327 (7410), S. 323. DOI: 10.1136/bmj.327.7410.323.
- Pinheiro, M. B.; Ferreira, M. L.; Refshauge, K.; Ordoñana, J. R.; Machado, G. C.; Prado, L. R. et al. (2015): Symptoms of Depression and Risk of New Episodes of Low Back Pain. A Systematic Review and Meta-Analysis. In: *Arthritis Care & Research* 67 (11), S. 1591–1603. DOI: 10.1002/acr.22619.
- Rabey, M.; Buldo, B.; Duesund Helland, M.; Pang, C.; Kendell, M.; Beales, D. (2021): Significant other interactions in people with chronic low back pain. Subgrouping and multidimensional profiles. In: *British Journal of Pain* 0 (0), 1-15. DOI: 10.1177/20494637211062045.
- Rennert, D.; Mau, W.; Lamprecht, J. (2013): Die nahestehende Person als Koproduzent des Rehabilitationserfolgs am Beispiel der Sportaktivität. In: *Physikalische Medizin, Rehabilitationsmedizin, Kurortmedizin* 23 (05), S. 292–300. DOI: 10.1055/s-0033-1355346.
- Richter, C.; Bethge, M.; Spanier, K.; Mau, W.; Mattukat, Kerstin (2021): Is strain due to household and family work associated with a subjective need for rehabilitation among

employees? A cross-sectional study. In: *Z. Evid. Fortbild. Qual. Gesundh. wesen (ZEFQ)* 162, S. 32–39.

Schmidt, C. O.; Raspe, H.; Pflugsten, M.; Hasenbring, M.; Basler, H. D.; Eich, W.; Kohlmann, T. (2007): Back pain in the German adult population: prevalence, severity, and sociodemographic correlates in a multiregional survey. In: *Spine* 32 (18), S. 2005–2011. DOI: 10.1097/BRS.0b013e318133fad8.

Schmitt, N.; Fauser, D.; Golla, A.; Zimmer, J.-M.; Bethge, M.; Mau, W (2021): Determinanten des subjektiven Rehabilitationsbedürfnisses und der Antragsintention bei Personen mit Rückenschmerzen. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 60 (03), S. 185–194. DOI: 10.1055/a-1270-1808.

Schuller, W.; Ostelo, R. W.; Rohrich, D. C.; Heymans, M. W.; Vet, H. C. W. de (2021): Pain trajectories and possible predictors of a favourable course of low back pain in patients consulting musculoskeletal physicians in The Netherlands. In: *Chiropr Man Therap* 29 (1), S. 38. DOI: 10.1186/s12998-021-00392-3.

Seeger, W.; Grotkamp, S.; Cibis, W. (2017): Personal factors and their relevance for the assessment and allocation of benefits in social medicine and rehabilitation. In: *Electronic Physician* 9 (12), S. 5868–5870. DOI: 10.19082/5868.

Spanier, K.; Mohnberg, I.; Peters, E.; Michel, E.; Radoschewski, M.; Bethge, M. (2016a): Motivationale und volitionale Prozesse im Kontext der Beantragung einer medizinischen Rehabilitationsleistung. Eine Anwendung des sozial-kognitiven Prozessmodells gesundheitlichen Handelns. In: *Psychotherapie, Psychosomatik, medizinische Psychologie* 66 (6), S. 242–248. DOI: 10.1055/s-0042-106288.

Spanier, K.; Peters, E.; Radoschewski, F. M.; Bethge, M. (2016b): Wie kennzeichnen sich Personen mit beantragter und bewilligter medizinischer Rehabilitation? In: *Deutsche Rentenversicherung Bund (Hg.): DRV Schriften. Band 109*, S. 127–128.

Storm, Vera (2019): Bewegungsangstkognitionen, schmerzbezogene Selbstwirksamkeitserwartung und subjektive Arbeitsfähigkeit bei Personen mit Rückenschmerz. Eine Pilotstudie mit freiwilligen Probanden. In: *Schmerz (Berlin, Germany)* 33 (4), S. 312–319. DOI: 10.1007/s00482-019-0371-5.

Stubbs, B.; Koyanagi, A.; Thompson, T.; Veronese, N.; Carvalho, A. F.; Solomi, M. et al. (2016): The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity. Data from 43 low- and middle-income countries. In: *General Hospital Psychiatry* 43, S. 63–70. DOI: 10.1016/j.genhosppsych.2016.09.008.

- Stucki, G.; Bickenbach, J.; Gutenbrunner, C.; Melvin, J. (2018): Rehabilitation: The health strategy of the 21st century. In: *Journal of Rehabilitation Medicine* 50 (4), S. 309–316. DOI: 10.2340/16501977-2200.
- Tamcan, O.; Mannion, A. F.; Eisenring, C.; Horisberger, B.; Elfering, A.; Müller, U. (2010): The course of chronic and recurrent low back pain in the general population. In: *Pain* 150 (3), S. 451–457. DOI: 10.1016/j.pain.2010.05.019.
- van Griensven, H. (2016): Patients' experiences of living with persistent back pain. In: *International Journal of Osteopathic Medicine* 19, S. 44–49. DOI: 10.1016/j.ijosm.2015.03.003.
- Vries, H. J. de; Reneman, M. F.; Groothoff, J. W.; Geertzen, J. H. B.; Brouwer, S. (2012): Workers who stay at work despite chronic nonspecific musculoskeletal pain: do they differ from workers with sick leave? In: *J Occup Rehabil* 22 (4), S. 489–502. DOI: 10.1007/s10926-012-9360-6.
- Walther, A. L.; Pohontsch, N. J.; Deck, R. (2015): Informationsbedarf zur medizinischen Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung. Ergebnisse eines Online-Surveys mit niedergelassenen Ärzten. In: *Gesundheitswesen* 77 (5), S. 362–367. DOI: 10.1055/S-0034-1377034.
- Waxman, R.; Tennant, A.; Helliwell, P. (2000): A prospective follow-up study of low back pain in the community. In: *Spine* 25 (16), S. 2085–2090. DOI: 10.1097/00007632-200008150-00013.
- Weyermann, M. (2018): Medical rehabilitation before the occurrence of early retirement in Germany. In: *Eur J Public Health* 28 (Supplement 4), S. 391–392. DOI: 10.1093/eurpub/cky214.239.
- Weyermann, M.; Westphal, U.; Neukirch, B. (2016): Nicht-Inanspruchnahme von medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen vor der Erwerbsminderungsrente bei chronischen unspezifischen Rückenschmerzen. Prävalenz und soziodemografische Einflussfaktoren zwischen 2003 und 2013. In: Deutsche Rentenversicherung Bund (Hg.): DRV Schriften. Band 109, Bd. 109.
- World Health Organization (2001): International classification of functioning, disability and health (ICF). Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization (2011): World report on disability 2011. Hg. v. World Health Organization & World Bank. Geneva.

Zimmer, J.-M.; Fauser, D.; Golla, A.; Bethge, M.; Mau, W. (2023): Contextual factors in persistent severe back pain: A longitudinal analysis among German employees. In: *European Journal of Pain* 00, S. 1–10. DOI: 10.1002/ejp.2209.

Zimmer, J.-M.; Fauser, D.; Golla, A.; Wienke, A.; Schmitt, N.; Bethge, M.; Mau, W. (2022): Barriers to applying for medical rehabilitation. A time-to-event analysis of employees with severe back pain in Germany. In: *JRM* 54, jrm00274. DOI: 10.2340/jrm.v53.1408.

Zimmermann, M.; Glaser-Möller, N.; Deck, R.; Raspe, H. (1999): Subjektive Rehabilitationsbedürftigkeit, Antragsintention und Antragstellung auf medizinische Rehabilitation. Ergebnisse einer Befragung von LVA-Versicherten. In: *Rehabilitation (Stuttg)* 38, S122-S127.

4. Thesen

1. Personen, die eine Beeinträchtigung ihres Lebens durch Rückenschmerzen berichten, haben ein erhöhtes Risiko für Teilhabebeeinträchtigungen und sind Zielgruppe medizinischer Rehabilitation. Wenig ist bei ihnen zur Häufigkeit, zu Förderfaktoren der Beantragung von Rehabilitationsleistungen sowie langfristigen Schmerzverläufen unter Berücksichtigung von Kontextfaktoren bekannt.
2. Im Rahmen der randomisierten prospektiven Kohortenstudie „REHAB-BP“ wurden Fragebogendaten von erwerbstätigen Rentenversicherten mit Routinedaten der Versicherung in zwei Längsschnittanalysen verknüpft.
3. Von 690 Personen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen und negativer Erwerbsprognose stellten nur 11,8% einen Antrag auf medizinische Rehabilitation. Durchschnittlich dauerte es 261 Tage vom Ausfüllen des Fragebogens bis zur Antragstellung.
4. Förderfaktoren für die Antragstellung waren: ärztliche und familiäre Antragsunterstützung, mehr Tage schmerzbedingter Einschränkungen sowie eine schlechtere Arbeitsfähigkeit. Die Antragsintention war ein Mediator für den Einfluss von familiärer und ärztlicher Antragsunterstützung auf die Antragstellung.
5. Die Risikogruppe von Personen mit beeinträchtigenden Rückenschmerzen (n=1.215) charakterisierte sich durch das Vorhandensein mehrerer, möglicherweise wechselwirkender Gesundheitsbelastungen. Fast die Hälfte (48%) wiesen nach zwei Jahren eine Stagnation ihrer Schmerzen auf.
6. Kontextfaktoren zur Ersterhebung, wie schmerzbezogene Kognitionen (Selbstwirksamkeits-, Angstvermeidungsüberzeugungen) und Belastung durch Familienarbeit, hatten einen langfristigen Einfluss auf die Stagnation.
7. Der Gesundheitszustand, die Anzahl einschränkender Gesundheitsprobleme sowie depressive Symptome waren ebenfalls Prädiktoren der Stagnation nach zwei Jahren.
8. Limitationen der Analysen waren die fehlenden Daten zur Schmerzausprägung zwischen der Erst- und Verlaufsbefragung, ein Verlust von 21% der Teilnehmenden zur Nachbefragung sowie die Datenstruktur der verknüpften Routinedaten (Antragsdiagnose nur bei Bewilligung).
9. Methodische Stärken der Arbeit waren die randomisierte Stichprobenziehung von Versicherten unabhängig von ihrer Versorgung und möglichen Antragsplanung, die Erfassung von Beeinträchtigung durch den Chronic Pain Grade sowie die Nutzung komplexer Längsschnitt-Analysen zur Beantwortung der Fragestellungen.

10. Die vorliegende Arbeit identifiziert längsschnittliche Einflussfaktoren auf die Beantragung medizinischer Rehabilitationsleistungen und langfristig anhaltende Schmerzbeeinträchtigung bei Erwerbstätigen mit Rückenschmerzen. Die Ergebnisse unterstreichen die Bedeutung der Multidimensionalität, d.h. die Berücksichtigung von Umwelt- und personbezogenen Faktoren hinsichtlich des Antragsverhaltens und der Schmerzentwicklung.

Publikationsteil

Die vorliegende kumulative Dissertation umfasst folgende Publikationen:

1. Zimmer, J.-M., Fauser, D., Golla, A., Wienke, A., Schmitt, N., Bethge, M. & Mau, W. (2022). Barriers to applying for medical rehabilitation: A time-to-event analysis of employees with severe back pain in Germany. *Journal of Rehabilitation Medicine* 54: jrm00274. <https://doi.org/10.2340/jrm.v53.1408>
2. Zimmer, J.-M., Fauser, D., Golla, A., Bethge, M., & Mau, W. (2023). Contextual factors in persistent severe back pain: A longitudinal analysis among German employees. *European Journal of Pain*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1002/ejp.2209>

Beide Artikel sind Open Access publiziert worden.

Der Abdruck der Artikel erfolgt unter der „Creative Commons Attribution Non-Commercial licence“ (CC-BY-NC 4.0) sowie der „Creative Commons Attribution Non-Commercial Non-Derivatives licence“ (CC-BY-NC-ND 4.0) der Fachzeitschriften.

Die Beiträge der Autor*innen an den Publikationen waren wie folgt:

Prof. Dr. Bethge und Prof. Dr. Mau entwickelten das Studiendesign und leiteten die Erhebung. Frau Zimmer, Herr Dr. Fauser, Herr Golla und Frau Schmitt erhoben und bereinigten die Daten. Frau Zimmer konzipierte und führte alle Analysen durch und schrieb beide Manuskripte. Prof. Dr. Wienke unterstützte beim Artikel „Barriers to applying for medical rehabilitation“ die Ereigniszeitanalyse und Interpretation als statistischer Berater. Alle jeweiligen Autor*innen haben die Artikel kritisch mit überarbeitet und das jeweilige Manuskript vor der Einreichung genehmigt.

BARRIERS TO APPLYING FOR MEDICAL REHABILITATION: A TIME-TO-EVENT ANALYSIS OF EMPLOYEES WITH SEVERE BACK PAIN IN GERMANY

Julia-Marie ZIMMER¹, MA¹, David FAUSER, MA^{1,2}, André GOLLA, MA¹, Andreas WIENKE, PhD³, Nadine SCHMITT, MSc¹, Matthias BETHGE, PhD² and Wilfried MAU, MD¹

From the ¹Institute for Rehabilitation Medicine, Interdisciplinary Centre of Health Sciences, Medical Faculty, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Halle (Saale), ²Institute for Social Medicine and Epidemiology, University of Lübeck, Lübeck and ³Institute for Medical Epidemiology, Biometry and Informatics, Interdisciplinary Centre of Health Sciences, Medical Faculty, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Germany

Objective: Longitudinal studies on barriers to applying for rehabilitation in Germany are lacking in light of the suspected underutilization of rehabilitation services. The aim of this study was to examine application behaviour in persons with disabling back pain and to identify relevant predictors for making an application.

Design: A prospective cohort study with randomized sampling of insured persons in the German Pension Insurance, using a questionnaire at baseline and follow-up with linked administrative data for 1.5 years.

Subjects/patients: Employed persons (age range 45–59 years) with a high degree of limitations due to back pain and a self-reported risk of permanent work disability (not applied for disability pension, no medical rehabilitation within the last 4 years).

Methods: Multivariable Cox regression was used to examine the influence of pre-selected variables on making an application in the follow-up period.

Results: Of 690 persons, only 12% applied for rehabilitation. Predictors for making an application were: support from physicians (hazard ratio (HR)=2.24; 95% confidence interval (95% CI) 1.32–3.80), family, and friends (HR=1.67; 95% CI 1.02–2.73), more pain-related disability days (HR=1.02; 95% CI 1.01–1.03), and worse work ability (HR=0.86; 95% CI 0.75–0.97). An intention to apply at baseline mediated the effect of family and physician support on the application.

Conclusion: The low number of applications for rehabilitation despite disabling back pain indicates access barriers to, and underuse of, medical rehabilitation.

Key words: back pain; work disability; rehabilitation; health services accessibility; observational study; time-to-event analysis; rehabilitation access; application barriers.

Accepted Dec 16, 2021; Epub ahead of print

J Rehabil Med 2021; 53: jrm002XX

Correspondence address: Julia-Marie Zimmer, Institute for Rehabilitation Medicine, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Magdeburger Straße 8, 06112 Halle (Saale), Germany. E-mail: julia-marie.zimmer@uk-halle.de

Musculoskeletal disorders comprise half of all work-related diseases and are a major cause of lost working days and long-term work disability in

LAY ABSTRACT

Medical rehabilitation in Germany aims to enable participation and work ability in persons with chronic conditions, but requires an active decision to apply. This study included 690 persons with severe back pain and followed them for 1.5 years. The aim was to analyse applications for medical rehabilitation in this group and to determine the influencing factors. Only 12% of persons included in the study applied for rehabilitation, mostly after approximately 1 year. Factors making an application more likely were: more disability days and support of the application by their physician, family, and friends. Factors that made an application less likely were: better work ability and being more strained by household chores. The results show that only 1 out of 10 persons in need because of back pain actually end up in rehabilitation, and that possible barriers must be addressed.

Europe (1). Back pain in the German population is particularly widespread, with a 1-year prevalence of 61%, approximately one-third of whom have severe or very severe back pain (2). Chronic back pain (occurring almost daily for at least 3 months) is reported by 25% of women and 17% of men in Germany, with increasing prevalence with age (3). Therefore, back pain is related to approximately 4.5 billion euro of annual medical costs (4) and represents a major and increasing factor in years lived with disability (5), with associated limitations in multiple areas of life (6).

Preserving the long-term work ability and functional capacity of persons with back pain is a major concern of medical rehabilitation. In the German rehabilitation system, rehabilitation is a social security service, which is provided by various institutions (pension, health, and accident insurance). For working-aged people, the German Pension Insurance is the primary provider with the highest expenditure for medical rehabilitation among all providers (4.6 billion euros in 2019) (7, 8). The German Pension Insurance is a compulsory pension insurance scheme offering rehabilitation services in particular to prevent or postpone premature work disability. In 14.5% of cases, back pain (International Classification of Diseases 10th Revision (ICD-10) M50–54) was the primary reason for inpatient rehabi-

litation (9). Access to medical rehabilitation services, however, requires an active decision and an application by the insurant, accompanied by a medical report (8).

Previous data suggest an underutilization of medical rehabilitation in the German Pension Insurance. Despite the principle of “rehabilitation before pension”, approximately half of the persons receiving a disability pension did not apply for rehabilitation before pension onset (10, 11). A sudden deterioration in health, a lack of knowledge and awareness about rehabilitation, as well as job-related concerns, seem to be contributing factors (12). Furthermore, socially disadvantaged persons are more likely to be on disability pension without previous rehabilitation (13).

There is some evidence of applications being predicted by poor work ability, poor health, more days of sick leave, and physician support (14, 15) and some reported barriers being shaped by misconceptions (16). However, previous analyses of the application process have produced some inconsistent results and were mainly cross-sectional (17). To date, there has been no systematic longitudinal study of the application process in persons with back pain.

The current analysis was part of a larger study that systematically investigated and tracked all stages of the rehabilitation application process for back pain against the background of the presumed underutilization. Previous analysis showed factors influencing the determinants of the preliminary stages in the application process with cross-sectional data (18, 19). This longitudinal analysis aimed to determine the realization of the wish for rehabilitation and the intention to apply into the next phase, the application. Data from middle-aged employees with severe back pain at risk of future work disability, identified in a random sample of insurants of the German Pension Insurance, were analysed, covering a follow-up time of approximately 1.5 years. This study examined the duration until applications were submitted and identified relevant influencing factors.

METHODS

Study design

Data were derived from a prospective cohort study (German Clinical Trials Register: DRKS00011554) conducted to analyse barriers to access to rehabilitation and effectiveness of medical rehabilitation services for persons with back pain (17). At the beginning of 2017, a sample of 45,000 insured persons was randomly drawn from the populations of 2 pension agencies in Germany (German Pension Insurance North and German Pension Insurance Central Germany). Following the inclusion criteria, the sample consisted of employed persons aged 45–59 years who had not applied for or claimed medical rehabilitation services in the previous 4 years, and who had not yet applied for

or received disability pension benefits. The sample was stratified according to sex (1:1) and days of sickness absence benefits in the previous year (<7 days vs ≥7 days). Sickness absences of less than 7 days were oversampled in a 2:1 ratio.

If participants gave their consent, questionnaire data were linked to administrative data of the German Pension Insurance. The questionnaires were returned between March and August 2017. Administrative data on applications for medical rehabilitation services were available until 31 December 2018. The ethics committees of the University of Lübeck (15-144) and Martin-Luther University Halle-Wittenberg (2015-49) approved the study protocol.

Participants

For the present analysis, persons most likely to have a need for a multidimensional rehabilitation programme were considered. As the combination of functional limitations and reduced work ability is a key prerequisite for access to medical rehabilitation provided by the German Pension Insurance, the analysis sample consisted of persons with a high degree of limitations due to back pain (pain grades III or IV; (20)) and a self-reported risk of permanent work disability (≥2 points; (21)).

In order to ensure back pain as a rehabilitation-related main diagnosis leading to the application, persons with an application due to documented non-musculoskeletal diagnoses (e.g. neurological, oncological or cardiological diagnosis groups) were excluded. Moreover, persons whose application was rejected were also excluded, because application diagnoses were not available for these cases.

Outcome

The outcome was an approved application for medical rehabilitation due to musculoskeletal disorders extracted from the administrative records of the 2 pension agencies. The binary variable indicated whether an approved rehabilitation application was submitted during the follow-up period until the end of 2018.

Covariates

For investigation of potential factors influencing the application, relevant predictor variables were selected from the following overarching domains: additional health impairments, work ability, application process expectations, cognitions and experience regarding rehabilitation, contextual factors and sociodemographic background. The variables and their formation are shown in Table I. Age and sex were extracted from the administrative data of the German Pension Insurance, while all other variables were derived from the questionnaire.

Statistical analysis

Descriptive statistics were used to characterize the total sample, applicants and non-applicants. The time at risk for an approved application for medical rehabilitation was defined as the days between the return of the questionnaire and the application date. For non-applicants, the duration between the questionnaire and the last date of available data (31 December 2018) was used (right-censored).

In order to examine the rehabilitation applications within the time-to-event-analysis, Kaplan–Meier estimators were calculated. Cox regression models were estimated to examine the influence of the independent variables. The proportional hazards assumption was assessed by comparing the Kaplan–

Table I. Overview of potential predictor variables

Variable	Variable generation	Variable values
Age, years	Calculated at time of questionnaire, administrative data	45–59
Sex	Administrative data	0: male 1: female
Socio-economic status (SES)	Following Deck and Hofreuter-Gätgens (29)	1: lower class 2: middle class 3: upper class
Immigration background	Basic indicator approach following Schenk et al. (30)	0: none 1: German citizen with immigration background 2: non-German citizenship
Disability days	Within last 3 months; disability days scale of CPQ (20)	0–90
Depressive symptoms	Within last two weeks; PHQ-8 sum scale (31)	0–24
Number of limiting health problems	Limitation scale of the SCQ-D (32)	0–15
Work Ability Score	1-item-WAS from the Work Ability Index (33, 34)	0–10
Intention to apply for rehabilitation	"Do you plan to apply for rehabilitation within the next 12 months?"	0/1
Family and friends' support of the application	Agreement with at least one: "family or friends encouraged me to apply for rehabilitation in the last 3 months" or "(...) offered to assist me in applying for medical rehabilitation (...)"	0/1
Physician support of the application	Agreement with at least one: "physicians or therapists encouraged me to apply for rehabilitation in the last 3 months" or "(...) offered to assist me in applying for medical rehabilitation (...)"	0/1
Previous rehabilitation experience	"Have you ever claimed a medical rehabilitation from the German Pension Insurance?"	0/1
Application knowledge	Agreement with at least one: "I am very well informed which documents I need for a rehabilitation application"; "... where to submit my application"	0/1
Negative work consequence expectations	Agreement with at least one: "My work load will remain unresolved."; "Others will have to do a lot of my work."; "It will jeopardize my job."	0/1
Family caregiver	"Do you provide care for relatives who are chronically ill, disabled or in need of care?"	0/1
Household work strain	"How strained do you feel by household work?"	0–10
Fear of job loss	Replies "to a very high degree" or "to a high degree" to: "Are you worried about becoming unemployed?"	0/1

Meier log-minus-log curves. Variables violating this assumption were excluded from the Cox models. Two multivariable Cox regression models were computed: 1 for all remaining variables and 1 model excluding the variable "intention to apply", as it relates closely to the dependent variable and can be considered to represent a later stage in the application process. Additional multivariable logistic regression models with all variables were computed as a sensitivity analysis for the Cox regression, since it is not dependent on the assumption of proportional hazards.

Furthermore, it was suspected that the intention to apply could also represent a potential mediator. This assumes that a large part of the influence of other independent variables on the application in the uncontrolled model would be explained by their respective association with the application intention. Accordingly, mediation analyses were carried out. As all variables involved were dichotomous, logistic regressions were calculated for each mediation pathway (22, 23). Mediation would be present if both the relationship between predictor and mediator, as well as mediator and outcome, are significant. In case of full mediation, the mediator-controlled effect between predictor and outcome is no longer significant. Partial mediation can be assumed if this path is still significant, but decreased in effect size.

Missing self-reported baseline data were treated via listwise exclusion. Since the variable amount varied between the 2 Cox regression models, a filter ensured the inclusion of the same number of cases. All statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics 25.

RESULTS

Recruitment and sample characteristics

A total of 45,000 persons were contacted via postal questionnaires. Of these, 10,365 persons completed

the baseline questionnaire, 6,940 of whom reported back pain in the last 3 months with varying pain grades between I and IV. A total of 759 cases exhibited both a self-reported risk of future work disability and limiting back pain. Of these, 69 had to be excluded due to other diagnoses ($n=42$), denied applications ($n=20$), transfers of the application to other providers of rehabilitation services ($n=4$), and conversions to disability pensions ($n=3$).

In total, 690 persons were eligible for analysis. The majority (58.7%) had back pain of grade III and a third (30.9%) were considering applying for a disability pension at the time of the questionnaire.

The sample comprised slightly more women than men. The majority were persons with a medium socio-economic status and without an immigration background (see Table II). The reported mean health burden was rather high, with nearly 3 limiting health problems and more than 20 days of pain-related disability in the last 3 months. While only one-quarter of respondents had the intention or knowledge to apply for rehabilitation at baseline, the majority (76%) expected negative work-related consequences in case of rehabilitation utilization.

Of the 690 cases observed, 81 approved applications for medical rehabilitation (11.7%) were registered during a mean follow-up period of 580 days ($SD=132$). The mean duration from questionnaire to rehabilitation application was 261 days ($SD=174$). The rate of app-

Table II. Sample baseline characteristics for potential predictor variables

	Total sample (n = 690)	Applicants (n = 81)	Non-applicants (n = 609)	Missing values n (%)
Age, years (45–59), mean (SD)	52.7 (4.1)	53.3 (3.8)	52.6 (4.1)	–
Sex: female, n (%)	390 (56.5)	50 (61.7)	340 (55.8)	–
Socio-economic status (SES), n (%)				27 (3.9)
Lower class	141 (21.3)	15 (19.2)	126 (21.5)	
Middle class	459 (69.2)	55 (70.5)	404 (69.1)	
Upper class	63 (9.5)	8 (10.3)	55 (9.4)	
Immigration background, n (%)				4 (0.6)
None	591 (86.2)	76 (93.8)	515 (85.1)	
German citizen with immigration background	51 (7.4)	3 (3.7)	48 (7.9)	
Non-German citizenship	44 (6.4)	2 (2.5)	42 (6.9)	
Disability days, last 3 months (0–90), mean (SD)	21.1 (19.9)	30.6 (27.1)	19.9 (18.4)	–
Depressive symptoms (PHQ-8, 0–24), mean (SD)	9.8 (4.8)	10.4 (5.3)	9.8 (4.8)	25 (3.6)
Number of limiting health problems (0–15), mean (SD)	2.7 (1.9)	3.1 (1.9)	2.7 (1.9)	10 (1.4)
Work Ability Score (WAS; 0–10), mean (SD)	5.3 (1.9)	4.6 (2.1)	5.4 (1.9)	5 (0.7)
Intention to apply for rehabilitation (yes), n (%)	182 (26.6)	41 (51.9)	141 (23.3)	5 (0.7)
Family/friends' support of the application (yes), n (%)	241 (36.0)	41 (51.9)	200 (33.8)	20 (2.8)
Physician support of the application (yes), n (%)	100 (14.9)	23 (28.7)	77 (13.0)	19 (2.8)
Previous rehabilitation experience (yes), n (%)	86 (12.6)	17 (21.0)	69 (11.4)	5 (0.7)
Application knowledge (yes), n (%)	161 (24.1)	24 (31.2)	137 (23.1)	21 (3.0)
Negative work consequence expectations (yes), n (%)	482 (72.4)	54 (69.2)	428 (72.8)	24 (3.5)
Family caregiver (yes), n (%)	167 (24.7)	19 (24.1)	148 (24.8)	14 (2.0)
Household work strain (0–10), mean (SD)	6.3 (2.4)	5.9 (2.3)	6.4 (2.4)	5 (0.7)
Fear of job loss (yes), n (%)	201 (29.7)	32 (40.0)	169 (28.4)	14 (2.0)

SD: standard deviation.

lications after 1 year was 8%. The cumulative hazard for an application over the observation time is shown in Fig. 1, stratified for persons with and without an application intention at baseline.

Predictors of an application for rehabilitation

The following variables did not exhibit proportional hazards and could not be included in the Cox regression model: previous rehabilitation experience, application knowledge, negative consequence expectations (work),

family caregiver, sex, socio-economic status, and immigration background. The resulting 10 variables were included in the Cox proportional-hazard regression models with (Model 1) and without (Model 2) the intention to apply (Table III).

In the first model, a rehabilitation application was predicted by an intention to apply for rehabilitation at the time of the questionnaire, physician support in the application process, as well as an increasing number of disability days. Persons with an application intention had a 3 times greater HR for an application than

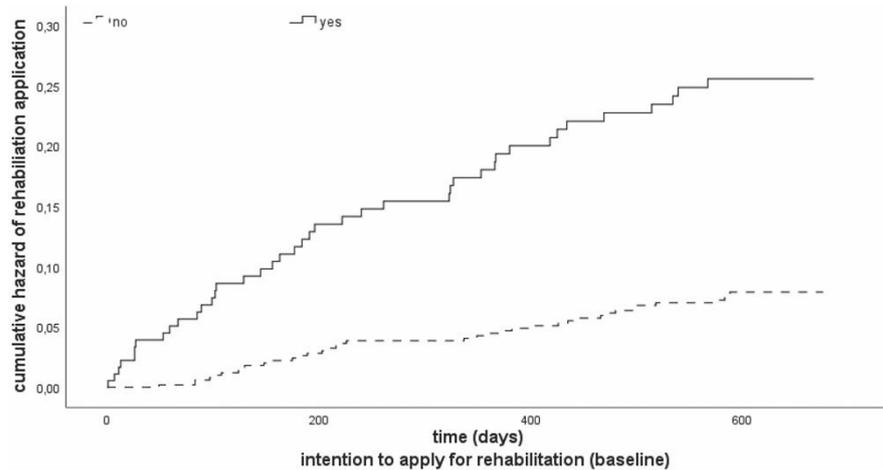


Fig. 1. Cumulative hazard of an application for medical rehabilitation based on an intention to apply at baseline (n = 685).

Table III. Cox regression models of selected variables on the outcome "application for rehabilitation", with (Model 1) and without the variable "intention to apply" (Model 2)

Variable	Model 1			Model 2		
	HR	95% CI	<i>p</i> -value	HR	95% CI	<i>p</i> -value
Intention to apply for rehabilitation						
No	1.00					
Yes	2.99	1.80–4.97	<0.001			
Age, years (45–59)	1.01	0.95–1.08	0.653	1.02	0.96–1.09	0.472
Disability days, last 3 months (0–90)	1.02	1.01–1.03	<0.001	1.02	1.01–1.03	<0.001
Depressive symptoms (PHQ8, 0–24)	0.99	0.94–1.04	0.589	0.98	0.93–1.03	0.390
Limiting health problems (0–15)	1.08	0.96–1.22	0.216	1.08	0.96–1.21	0.198
Work Ability Score (WAS, 0–10)	0.85	0.75–0.96	0.009	0.86	0.75–0.97	0.014
Family/friends' support of application						
No	1.00			1.00		
Yes	1.19	0.71–1.98	0.518	1.67	1.02–2.73	0.043
Physician support of application						
No	1.00			1.00		
Yes	1.88	1.11–3.20	0.019	2.24	1.32–3.80	0.003
Household work strain (0–10)	0.90	0.81–1.00	0.045	0.91	0.82–1.00	0.052
Fear of job loss						
No	1.00			1.00		
Yes	1.59	0.97–2.62	0.069	1.48	0.89–2.45	0.128

N=619 (73 events).

HR: hazard ratio; 95% CI: 95% confidence interval.

those without an intention at that time (HR=2.99; 95% CI 1.80–4.97). Physician support almost doubled the risk of an application (HR=1.88, 95% CI 1.11–3.20). An increase of 10 disability days corresponded to a 20% higher risk of an application (HR=1.02; 95% CI 1.01–1.03). A higher amount of reported household work strain (HR=0.90; 95% CI 0.81–1.00), as well as a more favourable assessment of work ability (HR=0.85; 95% CI 0.75–0.96), decreased the risk of applying for rehabilitation by 10% and 15%, respectively. Support from family and friends exhibited a positive HR, but a high *p*-value, and the CI was also compatible with a similar negative effect on the application, as well as a much larger positive effect (HR=1.19; 95% CI 0.71–1.98). Similarly, there was also a tendency towards a positive HR for the fear of job loss (HR=1.59; 95% CI 0.97–2.62). Depressive symptoms and age showed a very small effect (in light of their value range) and a high *p*-value, suggesting hardly any influence when controlling for the other factors included.

The model excluding the intention to apply showed increased HRs for the variables of family and friends' as well as physician support of the application. Persons reporting support from their physicians had more than twice the risk of an application as those without support (HR=2.24; 95% CI 1.32–3.80). The risk of an application in persons stating family or friends' support was 67% higher than in persons with no support at that time, now also with a strongly reduced *p*-value and a CI compatible only with a positive effect (HR=1.67; 95% CI 1.02–2.73). The other estimates were similar in both models.

A sensitivity analysis using multivariable logistic regression and including all potential variables showed

similar results (see Table SI). The 7 variables included only in the logistic regressions did not show an additional influence on the application (wide CIs, high *p*-value). This suggests robust results and no notable bias due to variable exclusion.

Mediation analysis

The increase in effect size (HR) for the variables indicating support from a physician or family and friends in the model not controlling for an intention to apply suggested that the intention could function as a mediator for the relationship between support experienced and the actual application. The results of the path analysis for both assumed mediations are shown in Fig. 2. For family and friends' support, the results are consistent with a full mediation through the intention to apply (direct effect: odds ratio (OR)=1.61; 95% CI 0.94–2.75; *p*=0.083). For physician support, partial mediation was identified, since the direct effect remained significant but decreased (OR=2.14; 95% CI 1.18–3.87; *p*=0.012).

DISCUSSION

This study showed that persons with disabling back pain and a risk of future work disability rarely applied for rehabilitation, and identified predictors for an application. Only 12% of the high-risk group applied for rehabilitation during the follow-up period of 1.5 years. This proportion is even lower than in a previous sample of employed persons with a subjective need for rehabilitation without filtering for health risks (24). In most cases, it took almost a year until the application

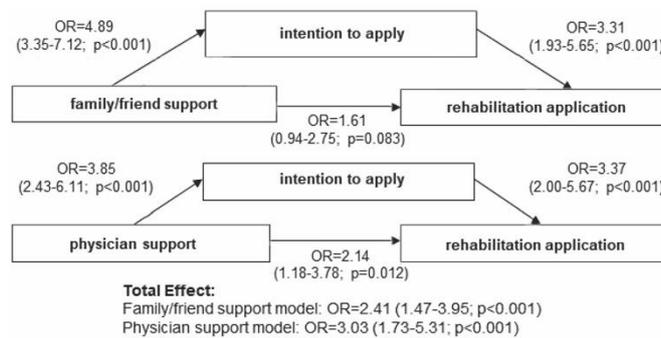


Fig. 2. Mediation pathways identified by logistic regression for family/friend and physician support as predictors (odds ratio (95% confidence interval; *p*-value)) (*n* = 619).

was submitted. This delay may, in part, be explained by the precondition of using unimodal outpatient treatment previously. In addition, the application procedure includes many documents and individual steps, which is commonly experienced as complicated and requires a lot of initiative (25). Even among persons who applied for rehabilitation, sufficient knowledge about the application process was reported by only 31% of participants in the current study.

This could explain why the expected support of the application among family and friends as well as physicians was instrumental in forming an intention to apply within the next 12 months. Support in this study was measured as “encouragement” and “assistance”. Expected support thereby increases awareness of rehabilitation as a possibility, and might make the application process seem more manageable. The influence of family and friends emphasizes the involvement of caregivers in health-related processes. The mediation analysis also showed that, while part of the association between physician support and rehabilitation application is mediated through the intention to apply, there is also an independent partial effect on the outcome. This could be explained by the active role physicians play in the application process. While family and friends’ support of, and help with, the application mainly seem to determine the plan to apply, support from physicians is needed, not only to provide information about rehabilitation, but also for the preparation of a medical report. Given this instrumental role of physicians in the application process, the prevailing information deficits and needs among practising physicians identified in previous research should be considered an additional barrier (26).

Other contextual factors also seemed to play a role in the decision. While other reports cited concern about the employer as a possible reason not to apply (16), the fear of losing one’s job made an application slightly more likely in this sample. Concerns regard-

ing unemployment might be due to disease-related expected work incapacity, since the analysis sample already consisted of persons with a self-reported risk of permanent work disability. Household work strain, in turn, decreased the odds of applying; indicating that the respondents might feel needed at home too much to use rehabilitation services. Another explanation is reduced time and energy for the rather complex application process. Commitments at home also add further stress to persons who already report pain-related limitations in their daily life. Therefore, it presents an application barrier that needs more attention (27).

Previous analyses point to misconceptions and lack of awareness regarding rehabilitation (16, 28). While not included in the Cox regression model, previous rehabilitation experience and application knowledge were slightly more common among applicants. They also stated less frequently that they expected negative consequences in their private lives if they entered rehabilitation. Considering the complexity of the application process, previous experience may facilitate this, even in the preliminary stages (18).

The fact that persons with a higher health burden and poorer work ability are more likely to apply for rehabilitation is in line with the rehabilitation requirements. However, only a small part of the risk group applied for rehabilitation during the observation period. Although the applicants reported less favourable health-related outcomes and work ability scores, the non-applicants also displayed many disability days and a similar number of limiting health problems and depressive symptoms. Especially considering the inclusion criteria, which mapped the eligibility for rehabilitation, the low number of applications cannot be attributed to the fact that non-applicants were less burdened.

These results indicate barriers to access and underutilization of rehabilitation. At the time of the baseline survey, 27% of participants planned to apply for rehabilitation within the next year. However, after 1.5

years, less than 12% of the sample actually applied for rehabilitation. In addition, it must be considered that 31% of the sample had already considered claiming disability pension, i.e. a larger proportion of persons than those who intended a rehabilitation claim. These analyses cannot clarify whether non-applicants were too challenged by barriers or whether other treatments led to improved health. Further study of this group using longitudinal data collected after 2 years is planned to determine the course of pain as well as the extent of disability pensions and the utilization of other medical services.

Strengths and limitations

This study has several limitations. First, the administrative data slightly limited the analyses, as denied applications had to be excluded, as in these cases no diagnosis was recorded. However, this was only a minor number of cases. This was weighed against the expected bias due to the inclusion of cases applying for rehabilitation on the basis of other medical conditions. Secondly, listwise deletion of missing data was used. While each included potential predictor variable included less than 5% of missing cases, the combined missing dropout in the Cox models amounted to 10%, reducing the number of available cases for the regression analysis. Thirdly, the application process might be quite specific to the German rehabilitation system. However, despite the data being obtained within the German system, the analysed factors are mainly individual, not structural. Hence, the results should still be applicable to other healthcare systems.

The current analysis also has a number of strengths. First, the initial sample was randomly drawn from German Pension Insurance registers. Thus, employees with back pain and a possible need for rehabilitation could be identified regardless of their utilization of healthcare and their status in the application planning. Secondly, this study identified persons with a high risk of permanent work disability for which rehabilitation services are frequently relevant and needed. Thirdly, the long follow-up period after back pain reporting in the baseline survey, and the linkage of questionnaire and administrative data enabled the comprehensive consideration of all relevant applications. Fourthly, the modelling of applications in a time-to-event analysis is more in line with the actual process and takes censored cases into account in the estimation. The sensitivity analysis confirmed the robustness of the results.

Conclusion

This study indicates underutilization of rehabilitation, and identified barriers to, and facilitators of, an app-

lication for medical rehabilitation among employees with back pain. The results highlight the importance of targeted information for patients, physicians, and close persons of the patient to resolve persistent misconceptions and facilitate access to rehabilitation for those in need of it.

ACKNOWLEDGEMENTS

The study was funded by the German Research Foundation (DFG, grant numbers: BE 5885/2-1; MA 6981/2-1). The sampling was carried out by the German Pension Insurance North and German Pension Insurance Central Germany. The authors thank the contact persons of the regional institutions for their support.

The authors have no conflicts of interest to declare.

REFERENCES

1. Bevan S. Economic impact of musculoskeletal disorders (MSDs) on work in Europe. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2015; 29: 356–373.
2. Lippe E von der, Krause L, Porst M, Wengler A, Leddin J, Müller A, et al. Prevalence of back and neck pain in Germany. Results from the BURDEN 2020 Burden of Disease Study. *J Health Monit* 2021; 6 (S3).
3. Kuntz B, Hoebel J, Fuchs J, Neuhauser H, Lampert T. Soziale Ungleichheit und chronische Rückenschmerzen bei Erwachsenen in Deutschland. *Bundesgesundheitsbl* 2017; 60: 783–791.
4. Gesundheit. In: Statistisches Bundesamt (Destatis), editor. *Statistisches Jahrbuch 2019*, 127–162.
5. Plass D, Vos T, Hornberg C, Scheidt-Nave C, Zeeb H, Krämer A. Trends in disease burden in Germany: results, implications and limitations of the Global Burden of Disease study. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 629–638.
6. Mattila K, Leino M, Kempfi C, Tuominen R. Perceived disadvantages caused by low back pain. *J Rehabil Med* 2011; 43: 684–688.
7. Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation (BAR e.V.). Trägerübergreifende Ausgabenstatistik der BAR 2021 [cited 2021 Nov 15]. Available from: <https://www.bar-frankfurt.de/service/reha-info-und-newsletter/reha-info-2021/reha-info-012021/traegeruebergreifende-ausgabenstatistik-der-bar.html>.
8. Gerdes N, Zwingmann C, Jäckel W. The system of rehabilitation in Germany. In: Jäckel W, Bengel J, Herdt J, editors. *Research in rehabilitation: results from a research network in Southwest Germany*. Stuttgart: Schattauer; 2006: p. 3–19.
9. Rehabilitation 2019. In: Deutsche Rentenversicherung Bund, editor. *Statistik der Deutschen Rentenversicherung 219*. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin; 2020.
10. Rentenzugang 2014. In: Deutsche Rentenversicherung Bund, editor. *Statistik der Deutschen Rentenversicherung 203*. Deutsche Rentenversicherung Bund, Berlin; 2015.
11. Mittag O, Reese C, Meffert C. (Keine) Reha vor Rente: Analyse der Zugänge zur Erwerbsminderungsrente 2005–2009. *WSI* 2014; 67: 149–155.
12. Martin S, Zollmann P. Keine Reha vor der Rente? Ergebnisse des Projekts "Sozioökonomische Situation von Personen mit Erwerbsminderung". In: Deutsche Rentenversicherung Bund, editor. *22. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium 2013 Mar 4–6; Mainz; 2013*, 109–111.
13. Weyermann M. Medical rehabilitation before the occurrence of early retirement in Germany. *Eur J Public Health*

- 2018; 28: 391–392.
14. Spanier K, Peters E, Radoschewski FM, Bethge M. Wie kennzeichnen sich Personen mit beantragter und bewilligter medizinischer Rehabilitation? In: Deutsche Rentenversicherung Bund, editor. 25. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium 2016 Feb 29–Mar 2; Deutsche Rentenversicherung Bund, Aachen; 2016, 127–128.
 15. Zimmermann M, Glaser-Möller N, Deck R, Raspe H. Subjektive Rehabilitationsbedürftigkeit, Antragsintention und Antragstellung auf medizinische Rehabilitation: Ergebnisse einer Befragung von LVA-Versicherten. *Rehabilitation* 1999; 38: S122–S127.
 16. Hesse B, Heuer J, Gebauer E. Rehabilitation aus der Sicht kleiner und mittlerer Unternehmen: Wissen, Wertschätzung und Kooperationsmöglichkeiten- Ergebnisse des KoRB-Projektes. *Rehabilitation* 2008; 47: 324–333.
 17. Bethge M, Mattukat K, Fauser D, Mau W. Rehabilitation access and effectiveness for persons with back pain: the protocol of a cohort study (REHAB-BP, DRKS00011554). *BMC Public Health* 2017; 18: 22.
 18. Schmitt N, Fauser D, Golla A, Zimmer J-M, Bethge M, Mau W. Determinanten des subjektiven Rehabilitationsbedürfnisses und der Antragsintention bei Personen mit Rückenschmerzen. *Rehabilitation* 2021; 60: 185–194.
 19. Fauser D, Schmitt N, Golla A, Zimmer J-M, Mau W, Bethge M. Employability and intention to apply for rehabilitation in people with back pain: a cross-sectional cohort study. *J Rehabil Med* 2020; 52: jrm00125.
 20. Korff M von, Ormel J, Keefe FJ, Dworkin SF. Grading the severity of chronic pain. *Pain* 1992; 50: 133–149.
 21. Mittag O, Raspe H. Eine kurze Skala zur Messung der subjektiven Prognose der Erwerbstätigkeit: Ergebnisse einer Untersuchung an 4279 Mitgliedern der gesetzlichen Arbeiterrentenversicherung zu Reliabilität (Guttman-Skalierung) und Validität der Skala. *Rehabilitation (Stuttg)* 2003; 42: 169–174.
 22. Iacobucci D. Mediation analysis and categorical variables: the final frontier. *J Consum Psych* 2012; 22: 582–594.
 23. Baron RM, Kenny DA. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations. *J Pers Soc Psychol* 1986; 51: 1173–1182.
 24. Mittag O, Meyer T, Glaser-Möller N, Matthis C, Raspe H. Prädiktoren der Reha-Antragstellung in einer Bevölkerungsstichprobe von 4225 Versicherten der Arbeiterrentenversicherung. *Praxis Klin Verhaltensmed Rehab* 2007; 77: 161–166.
 25. Spanier K, Mohnberg I, Peters E, Michel E, Radoschewski M, Bethge M. Motivationale und volitionale Prozesse im Kontext der Beantragung einer medizinischen Rehabilitationsleistung. *Psychother Psychosom Med Psychol* 2016; 66: 242–248.
 26. Walther AL, Pohontsch NJ, Deck R. Informationsbedarf zur medizinischen Rehabilitation der Deutschen Rentenversicherung: Ergebnisse eines Online-Surveys mit niedergelassenen Ärzten. *Gesundheitswesen* 2015; 77: 362–367.
 27. Richter C, Bethge M, Spanier K, Mau W, Mattukat K. Is strain due to household and family work associated with a subjective need for rehabilitation among employees? A cross-sectional study. *ZEFQ* 2021; 162: 32–39.
 28. Zimmer J-M, Fauser D, Golla A, Schmitt N, Bethge M, Mau W. Warum wird kein Rehabilitationsantrag gestellt?: Individuelle Gründe aus der Perspektive von Personen mit Rückenschmerzen und subjektivem Rehabilitationsbedürfnis. In: Deutsches Netzwerk Versorgungsforschung, editor. 19. Deutscher Kongress für Versorgungsforschung (DKVF) Sep 30-Oct 1 2020; German Medical Science (GMS), Düsseldorf; 2020.
 29. Deck R, Hofreuter-Gätgens K. Soziale Ungleichheit in der medizinischen Rehabilitation. *Bundesgesundheitsbl* 2016; 59: 245–251.
 30. Schenk L, Bau A-M, Borde T, Butler J, Lampert T, Neuhäuser H, et al. Mindestindikatoren zur Erfassung des Migrationsstatus Empfehlungen für die epidemiologische Praxis. *Bundesgesundheitsbl Gesundheitsforsch Gesundheitsschutz* 2006; 49: 853–860.
 31. Kroenke K, Strine TW, Spitzer RL, Williams JBW, Berry JT, Mokdad AH. The PHQ-8 as a measure of current depression in the general population. *J Affect Disorders* 2009; 114: 163–173.
 32. Streibelt M, Schmidt C, Brünger M, Spyra K. Komorbidität im Patientenurteil - geht das? Validität eines Instruments zur Selbsteinschätzung der Komorbidität (SCQ-D). *Orthopäde* 2012; 41: 303–310.
 33. Ilmarinen J. The Work Ability Index (WAI). *Occup Med-C* 2007; 57: 160.
 34. El Fassi M, Bocquet V, Majery N, Lair ML, Couffignal S, Mairiaux P. Work ability assessment in a worker population: comparison and determinants of Work Ability Index and Work Ability score. *BMC Public Health* 2013; 13: 305.

Supplementary material to article by J.-M. Zimmer et al. "Barriers to applying for medical rehabilitation: a time-to-event analysis of employees with severe back pain in Germany"

Table S1. Sensitivity analysis with all potential predictors, using logistic regressions ($n = 619$)

Variable	Model 1			Model 2		
	OR	95% CI	<i>p</i> -value	OR	95% CI	<i>p</i> -value
Intention to apply for rehabilitation						
No	1.00					
Yes	3.06	1.63–5.75	<0.001			
Age, years (45–59)	0.98	0.95–1.01	0.120	0.99	0.96–1.02	0.375
Disability days, last 3 months (0–90)	1.02	1.01–1.04	<0.001	1.02	1.01–1.04	<0.001
Depressive symptoms (PHQ8, 0–24)	0.96	0.90–1.03	0.237	0.95	0.89–1.02	0.144
Number of limiting health problems (0–15)	1.07	0.92–1.23	0.399	1.06	0.92–1.22	0.405
Work Ability Score (WAS, 0–10)	0.80	0.69–0.94	0.005	0.80	0.69–0.92	0.003
Family/friends' support of the application						
No	1.00			1.00		
Yes	1.02	0.54–1.91	0.959	1.46	0.81–2.63	0.205
Physician support of the application						
No	1.00			1.00		
Yes	2.02	1.00–4.09	0.050	2.45	1.24–4.82	0.010
Previous rehabilitation experience						
No	1.00			1.00		
Yes	1.30	0.60–2.83	0.512	1.54	0.73–3.24	0.253
Application knowledge						
No	1.00			1.00		
Yes	1.33	0.69–2.57	0.395	1.22	0.64–2.32	0.547
Negative work consequence expectations						
No	1.00			1.00		
Yes	0.80	0.42–1.52	0.488	0.67	0.36–1.24	0.198
Family caregiver						
No	1.00			1.00		
Yes	0.76	0.37–1.56	0.448	0.79	0.40–1.57	0.498
Household work strain (0–10)	0.89	0.79–1.01	0.074	0.88	0.78–1.00	0.045
Fear of job loss						
No	1.00			1.00		
Yes	1.93	1.03–3.61	0.040	1.95	1.06–3.57	0.031
Sex						
Male	1.00			1.00		
Female	1.16	0.63–2.12	0.634	1.30	0.72–2.34	0.383
Socio-economic status (SES)						
Lower class	1.00			1.00		
Middle class	0.91	0.45–1.87	0.796	0.89	0.45–1.75	0.730
Upper class	1.18	0.41–3.36	0.758	1.21	0.44–3.35	0.714
Immigration background						
None	1.00			1.00		
German citizen, immigration background	0.43	0.12–1.53	0.190	0.44	0.12–1.58	0.208
Non-German citizenship	0.22	0.03–1.74	0.151	0.20	0.02–1.58	0.126

OR: odds ratio; 95% CI: 95% confidence interval.

Contextual factors in persistent severe back pain: A longitudinal analysis among German employees

Julia-Marie Zimmer¹  | David Fauser² | André Golla¹ | Matthias Bethge² | Wilfried Mau¹

¹Institute for Rehabilitation Medicine, Interdisciplinary Centre of Health Sciences, Medical Faculty, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Halle (Saale), Germany

²Institute for Social Medicine and Epidemiology, University of Lübeck, Lübeck, Germany

Correspondence

Julia-Marie Zimmer, Institute for Rehabilitation Medicine, Interdisciplinary Centre of Health Sciences, Medical Faculty, Martin Luther University Halle-Wittenberg, Magdeburger Straße 8, 06112 Halle (Saale), Germany.
 Email: julia-marie.zimmer@uk-halle.de

Abstract

Background: Chronic back pain in employees compromises participation in social and daily activities, as well as work.

Objectives: To examine the severity of back pain after 2 years and identify factors predicting stagnation at this level of pain.

Methods: Data were derived from a prospective cohort study with randomized sampling of insurants in the German Pension Insurance using a questionnaire at baseline and follow-up after 2 years. The sample consisted of middle-aged employees (45–59 years) with strong limitations due to back pain (Chronic Pain Grade III or IV), who had not applied for disability pension and did not use medical rehabilitation in the previous 4 years before baseline. Stepwise multivariable logistic regression models with backwards selection were used to identify relevant contextual factors in the stagnation of severe back pain.

Results: Of 1208 persons with severe back pain at baseline, 48% had stagnated at that pain level after 2 years. Predictors of persistent severe back pain were older age, poorer general health, more additional disabling conditions, more depressive symptoms, caregiving burden, less pain-related self-efficacy and more fear avoidance beliefs.

Conclusions: In a high-risk subgroup with several co-existing conditions, this analysis highlights (mental) health, social and personal (contextual) factors associated with long-term unfavourable back pain progression.

Significance: Back pain is a condition that often has a chronic or recurrent course, threatening participation in many areas of life. In this study it was found that the unfavourable condition of severe back pain can remain stable for long periods of time in a significant proportion of sufferers. Contextual factors (self-efficacy, fear-avoidance beliefs, caregiving burden) as well as additional health problems should be considered when identifying persons with stagnating pain courses.

This is an open access article under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivs License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/), which permits use and distribution in any medium, provided the original work is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

© 2023 The Authors. *European Journal of Pain* published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of European Pain Federation - EFIC®.

1 | INTRODUCTION

Back pain is a rising factor in the number of years lived with disability (Chen et al., 2022). While some patients achieve a rapid reduction in pain within the first few weeks, there is often little change 3–6 months after the onset of acute back pain (Artus et al., 2014; Itz et al., 2013; Pengel et al., 2003). Between 17% and 26% of persons with back pain continue to experience high levels of pain (Dutmer et al., 2020; Hestback et al., 2003; Schuller et al., 2021).

Persons with back pain report that the pain interferes with everyday life, many needing assistance with household chores and reducing or giving up leisure time activities (Mattila et al., 2011). Furthermore, patients describe difficulties in social relationships and concerns regarding illness stigma, threatening their quality of life (Froud et al., 2014). Living with persistent pain can be experienced as isolating, unfair, feeling a lack of control and helplessness (van Griensven, 2016). Against the background of these manifold consequences of ongoing pain, this article will pay special attention to the stagnation of severe back pain. In this analysis, we want to identify factors that favour poor long-term outcomes, so that persons with unfavourable courses can be identified earlier and receive better care.

Considering threatened participation in working life, middle-aged employees are a critical group for the German health system, as they are the primary users of rehabilitation services (Deutsche Rentenversicherung Bund, 2020) and disability pensions as an early exit from employment could endanger their financial security. In this age group, health-related limitations in daily life activities rise rapidly (Heidemann et al., 2021), and musculoskeletal diseases are highly common (Chen et al., 2022; Palmer & Goodson, 2015).

Previous studies have identified the following influencing factors for back pain progression: pain intensity at onset and previous back pain episodes, lifestyle factors (e.g. smoking, physical inactivity) as well as other chronic conditions (e.g. diabetes, depression), sleep, comorbidity, working conditions, unemployment and healthcare utilization (Alsaadi et al., 2014; Dunn et al., 2011; Hartvigsen et al., 2018; Kongsted et al., 2016; Verkerk et al., 2015). Psychological factors, such as pain-related cognitions and psychological distress, also seem particularly relevant to the management and progression of pain and associated disability (George & Beneciuk, 2015; Hartvigsen et al., 2018; Wideman & Sullivan, 2011).

However, publications with patient and physician perspectives (Froud et al., 2014; Glocker et al., 2013) suggest that social components and personal factors

play an underestimated role in the experience and management of back pain. Therefore, this analysis focuses on personal and environmental factors in addition to health variables as potential long-term determinants of persistent severe back pain. This paper extends current research by centring a risk group of persons already suffering from back pain and focussing on stagnation using a multidimensional measurement of back pain, a large population sample and longitudinal analysis with a 2-year follow-up. To enable early identification of unfavourable back pain courses, this study asks: What are the characteristics of patients who do not get better in the long term?

2 | METHODS

2.1 | Study design

Data for this analysis were derived from a prospective cohort study (German Clinical Trials Register: DRKS00011554) conducted to analyse barriers to accessing rehabilitation (Zimmer et al., 2022) and effectiveness of medical rehabilitation services for persons with back pain (Fauser, Schmitt, et al., 2022). The study included postal questionnaires at two measurement points (baseline: 2017, follow-up: 2019) and linked administrative data of the German Pension Insurance. The methods of the initial cohort study are described in the study protocol published previously (Bethge et al., 2017). The ethics committees of the University of Lübeck (15–144) and Martin-Luther University Halle-Wittenberg (2015–49) approved the study. The study is registered in the German Clinical Trials Register (DRKS00011554).

2.2 | Sample

For the initial cohort study, a random sample of insured persons was drawn from the registries of two pension agencies in Germany (German Pension Insurance North and German Pension Insurance Central Germany). The inclusion criteria were employment and middle age (45–59 years). Exclusion criteria were a previous application for disability pension benefits and the utilization of medical rehabilitation services in the previous 4 years. Furthermore, persons with back pain were identified at baseline using the “Chronic Pain Grade” (CPG) measure (Korff et al., 1992). The follow-up was conducted only for persons who had self-reported some degree of back pain (CPG I to IV) in the preceding 3 months of the baseline survey.

The CPG is based on a brief questionnaire encompassing measures of pain intensity and pain disability. It classifies the severity of back pain in a hierarchical structure, from low-intensity (CPG I) to high-intensity pain (CPG II) with limited disability to moderately (CPG III) or highly disabling (CPG IV) pain regardless of intensity. The CPG was translated into German and then validated, with good psychometric properties (Klasen et al., 2004).

For the present analysis, we observed only persons who reported disabling back pain at baseline, by definition encompassed in a CPG of III or IV, and returned both questionnaires.

2.3 | Outcome

The outcome of interest was computed as a binary variable indicating persistent severe back pain at follow-up (CPG III/IV; reference: CPG I/II or pain free).

2.4 | Covariates

The focus for possible predictor variables at baseline were mainly contextual factors, that is, environmental and personal factors according to the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) (Cieza et al., 2004; Glocker et al., 2013; Grotkamp et al., 2020). The ICF is a WHO framework for describing health by incorporating different dimensions of functioning and disability (body functions/structures, activities and participation as well as person-related and environmental contextual factors) (World Health Organization, 2001). Due to the biopsychosocial understanding of chronic back pain, we were guided by the ICF in selecting covariates. The respective variables were selected from the following areas: social environment, working conditions, health services, pain-related cognitions and sociodemographic variables. Health-related variables to control for the influence of other conditions were also included. The respective covariates are shown and explained in Table 1.

2.5 | Other variables

Additionally, we used data from the follow-up questionnaire on employment status (currently employed, yes/no), disability pension and the subjective prognosis of employability (SPE; 0–1 = “positive”/2–3 = “negative”; Mittag & Raspe, 2003) to describe outcomes of our sample. The self-reported number of sick leave days in the last year was also included in the sample characteristics.

2.6 | Statistical analysis

Persons in the sample were analysed descriptively regarding their back pain development after 2 years. In addition, we compared their participation in working life at follow-up (employment status, disability pension and prognosis of employability), grouped for the outcome (Chi²-test).

In order to identify potential predictors of persistent severe back pain, we used backwards selection of the covariates in multivariate logistic regression models. This means that all covariates per area, as illustrated in Table 1, are entered into the respective model as variables under consideration and through stepwise elimination, only the variables with explanatory value for the outcome remain.

We calculated stepwise models (each with backwards selection of variables) to:

1. Identify all relevant predictors of the outcome in the thematic areas (health, social environment, working conditions, health services, pain-related cognitions and sociodemographic variables),
2. Calculate a joint model including all the resulting variables from the backwards selection models in step 1.
3. The variables resulting from step 2 were used as the final model. As missing cases are dropped in the full case analysis, the number of cases is reduced in models with many predictors. Therefore, the final model was re-modelled with only the remaining final variables to increase the sample size.

The model fit is reported as Nagelkerke's pseudo- R^2 . Goodness-of-fit was assessed using the Hosmer–Lemeshow test. Regression models were performed for completely available data (complete case analysis).

The necessary assumptions for logistic regression were checked beforehand (Box–Tidwell test for linearity assumption, Spearman's correlations and VIF for exclusion of multicollinearity). The robustness of the final model was checked by recalculating the joint model (step 2) using forward selection and comparing the similarity of the results.

3 | RESULTS

3.1 | Recruitment and sample characteristics

Of the respondents of the study ($N = 10,365$; of 45,000 contacted), the initial sample consisted of 6940 persons with varying degrees of back pain in the last 3 months.

TABLE 1 Overview of covariates.

Variable	Variable generation/source (clinimetric properties)	Variable values
Health (body functions)		
General health	Copenhagen Psychosocial Questionnaire/COPSOQ (Nuebling and Hasselhorn, 2009)	0–10
Number of disabling health problems	Limitation scale of the Self-Administered Comorbidity Questionnaire/SCQ-D (Streibelt et al., 2012)	0–15
Depressive symptoms	Patient Health Questionnaire depression scale/PHQ-8 (Kroenke et al., 2009)	0–24
Social environment (environmental factors)		
Relationship	“Are you in a committed relationship?”	0/1
Social support from colleagues	COPSOQ (Nuebling and Hasselhorn, 2009)	0–100
Caregiver for a relative	“Do you provide care for relatives who are chronically ill, disabled or in need of care?”	0/1
Household work strain	“How strained do you feel by household work?”	0–10
Care work – caregiving burden strain	“How strained do you feel by care work?”	0–10
Working conditions (environmental factors)		
Physical strain	Questionnaire on the subjective assessment of stress at the workplace/FEBA (Slesina, 1987)	0–15
Psychological demands	COPSOQ (Nuebling and Hasselhorn, 2009)	0–100
Job insecurity	COPSOQ (Nuebling and Hasselhorn, 2009)	0–100
Bullying	COPSOQ (Nuebling and Hasselhorn, 2009)	0–100
Health services (environmental factors)		
Hospital stay	Within last 12 months (excluding childbirth)	0/1
Ambulatory treatments	Within last 12 months; categorized	0: none 1: 1–12 2: >12
Pain-reducing medication	Within last 3 months	0/1
Mood enhancers	Within last 3 months	0/1
Other medication	Within last 3 months	0/1
Pain-related cognitions (person-related factors)		
Pain-related self-efficacy	Pain Self-Efficacy-Questionnaire/PSEQ (Nicholas, 2007)	10–60
Fear-avoidance beliefs: work	Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire/FABQ (Pfungsten et al., 2000)	0–18
Fear-avoidance beliefs: physical activity	FABQ (Pfungsten et al., 2000)	0–18
Socio-demographics (person-related factors)		
Age	Calculated at time of baseline, administrative data	45–59
Sex	Administrative data	0: male 1: female
Level of education	Categorization following Deck and Hofreuter-Gätgens (Deck and Hofreuter-Gätgens, 2015)	1: low 2: medium 3: high
Occupational status	Categorization following Deck and Hofreuter-Gätgens (Deck and Hofreuter-Gätgens, 2015)	1: blue-collar worker 2: white-collar worker 3: civil servant or self-employed
Net Household income	“What is the total net income of your household (income of all household members- including pensions, child and unemployment benefits- after deduction of taxes etc.)?” (Deck and Hofreuter-Gätgens, 2015)	1: <1500€ 2: 1500–3000€ 3: >3000€

Filtering for disabling back pain at baseline resulted in a sample of 1547 persons. For this longitudinal analysis, we included 1215 persons who completed the follow-up questionnaire after 2 years with complete information on their pain level.

Persons in the analysis sample were on average around 53 years (SD=4.1) old and 60% were women. On average, persons in this group reported two additional disabling conditions. Further sample characteristics are summarized in Table 2.

3.2 | Development of back pain and participation

All persons in this sample reported disabling back pain with a moderate (CPG III, 67%) or high (CPG IV, 33%) degree of limitations at baseline. After 2 years (follow-up), the sample could be dichotomized into those with an improved pain grade (<CPG III; 52%; $n=629$) and the other half who continued to experience persistent or

worse back pain (\geq CPG III; 48%; $n=586$). Figure 1 shows the allocation of the sample to the pain grades at both time points.

At follow-up, 8% of the stagnating group and 4% of the reference group were no longer employed ($p=0.006$). Regarding a permanent withdrawal from the workforce, 44 (8%) of the persons with persistent severe back pain had applied for a disability pension, compared to 11 (2%) in the reference group ($p<0.001$). Considering the long-term prognosis of occupational participation, at baseline 60% of the stagnating group (vs. 40% reference group) reported a negative prognosis of employability, which remained relatively stable at follow-up (64% stagnating group and 34% reference group).

3.3 | Predictors for persistent back pain

The result of the models (step 1) for predictive factors for stagnation is shown in Table 3 (resulting variables of backwards selection reported). The health-related variables

TABLE 2 Sample characteristics at baseline and follow-up.

	Baseline	Persistent back pain	Reduced back pain
	M (SD) or n (%)	M (SD) or n (%)	M (SD) or n (%)
General health (0–10)	5.4 (1.7)	4.9 (1.9)	6.2 (1.8)
Number of disabling health problems (0–15)	2.3 (1.9)	2.8 (2.0)	1.9 (1.7)
Depressive symptoms (PHQ-8, 0–24)	8.6 (5.0)	10.2 (5.3)	7.0 (4.7)
Days of sick leave (last 12 months)	40 (52)	78 (105)	48 (73)
Negative prognosis of employability (SPE)	579 (49.7%)	361 (64.2%)	208 (34.3%)
Currently employed	1213 (99.8%)	524 (91.8%)	592 (95.6%)
Age (45–59)	52.7 (4.1)	a	a
Sex: female	729 (60.0%)	a	a
Level of education		a	a
Low	269 (22.4%)		
Medium	864 (71.9%)		
High	69 (5.7%)		
Net household income		a	a
<1500€	193 (16.3%)		
1500–3000€	732 (61.7%)		
>3000€	261 (21.5%)		
Occupational position		a	a
Blue-collar worker	612 (50.3%)		
White-collar worker	571 (47.9%)		
Civil servants/self-employed	10 (0.8%)		

Abbreviations: M, Mean; SD, Standard deviation.

^aOnly assessed at baseline. $N=1215$.

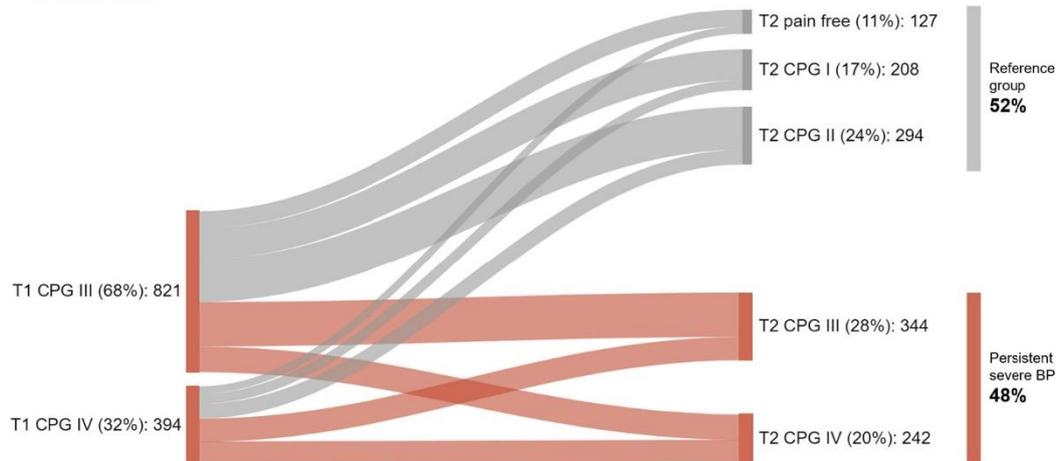


FIGURE 1 Chronic pain grade (CPG) at baseline (T1) and follow-up (T2); persistent severe back pain highlighted.

	OR	95% CI	p-value
Health			
General health (0–10)	0.866	0.805–0.932	<0.001
Number of disabling health problems (0–15)	1.145	1.067–1.229	<0.001
Depressive symptoms (0–24)	1.049	1.020–1.077	<0.001
Pseudo- $R^2=0.088$ [$n=1141$]			
Social environment			
Social support from colleagues (0–100)	0.991	0.985–0.997	0.053
Caregiving burden (0–10)	1.051	1.012–1.091	0.009
Pseudo- $R^2=0.013$ [$n=1132$]			
Working conditions			
Psychological demands (0–100)	1.013	1.006–1.019	<0.001
Pseudo- $R^2=0.017$ [$n=1105$]			
Health services			
Painkilling drugs (last 3 months)	1.434	0.990–2.076	0.057
Medication for other conditions (last 3 months)	1.584	1.205–2.083	<0.001
Pseudo- $R^2=0.022$ [$n=980$]			
Pain-related cognitions			
Pain-related self-efficacy (10–60)	0.965	0.953–0.976	<0.001
Fear-avoidance beliefs regarding work (0–18)	1.047	1.017–1.078	0.002
Pseudo- $R^2=0.066$ [$n=1142$]			
Sociodemographic variables			
Age	1.052	1.022–1.082	<0.001
Pseudo- $R^2=0.014$ [$n=1162$]			

TABLE 3 Predictive factors for persistent severe pain (backwards selection).

Abbreviations: CI, Confidence Interval; OR, Odds Ratio; Pseudo- R^2 , Nagelkerke's pseudo- R^2 .

had the highest model fit with a pseudo- R^2 of 0.088, followed by the model block regarding the pain-related cognitions (pseudo- $R^2=0.066$).

Factors predicting persistent severe back pain after 2 years were a higher number of disabling health problems and more depressive symptoms, a higher caregiving

TABLE 4 Final model of predictive factors for persistent severe back pain.

	OR	95% CI	p-value
General health (0–10)	0.901	0.833–0.975	0.010
Number of disabling health problems (0–15)	1.115	1.036–1.201	0.004
Depressive symptoms (0–24)	1.030	1.001–1.089	0.046
Caregiving burden (0–10)	1.045	1.003–1.089	0.035
Pain-related self-efficacy (10–60)	0.978	0.964–0.991	0.001
Fear avoidance beliefs regarding work (0–18)	1.038	1.006–1.071	0.018
Age	1.041	1.008–1.074	0.013
Pseudo- $R^2=0.122$ [$n=1074$]			

Abbreviations: CI, Confidence Interval; OR, Odds Ratio; Pseudo- R^2 , Nagelkerke's pseudo- R^2 .

burden, higher psychological demands at work, taking pain-reducing medication as well as medication for other conditions in the last 3 months before baseline, more fear avoidance beliefs regarding work as well as a higher age. Better general health, social support from colleagues and more pain-related self-efficacy were associated with decreased risk of stagnating at the severe pain level.

The final model (Table 4), which included the remaining variables after backwards selection of the variables identified in the first step, had a Nagelkerke's pseudo- R^2 of 0.122. Goodness of fit was assessed using the Hosmer-Lemeshow test, indicating a good model fit, ($\chi^2(8)=12.439$, $p=0.133$). In this final model, better general health and higher pain-related self-efficacy at baseline decreased the risk of stagnation after 2 years. Additional disabling health problems, higher levels of depressive symptoms and fear avoidance beliefs, more caregiving burden and higher age increased the odds of stagnation.

4 | DISCUSSION

Focusing on the 2-year follow-up of a risk group of persons with disabling back pain, nearly half (48%) reported persistent severe back pain. Factors at baseline that predicted this long-term pain stagnation were general health, disabling health problems, depressive symptoms, caregiving burden, pain-related cognitions (specifically self-efficacy and fear avoidance beliefs) and age. The resulting model is significant and can contribute to explaining part of the stagnation process but the results also underline the complexity of the impairment situation due to the many significant factors that were present. Against the background of the long prognosis period and the pre-selected sample, the results give indications of unfavourable constellations in persistent back pain.

The prediction models showed the long-term effect of one's subjective assessment of general health as well as other health conditions on back pain development.

The frequency and significance of comorbidity in this sample with severe back pain is evident by on average two to three health problems that limited the respondents in their daily activities. Consequently, the at-risk group identified and followed up in this analysis is characterized by multiple possibly interacting health burdens, which makes treatment and disease management challenging.

The results concerning depressive symptoms are in line with previous studies that have shown a link between mental health and back pain (Stubbs et al., 2016), with symptoms of depression being a prognostic factor for low back pain, possibly caused by similar biological pathways or lifestyle changes exhibited by persons with depression (Pinheiro et al., 2015).

The endurance of pain cognitions in the models underlines the importance of personal factors for disease perception and development, especially in pain disorders. A review showed self-efficacy and fear to mediate the process leading from pain to disability (Lee et al., 2015). These findings may be due to a higher acceptance of pain in persons with favourable cognitions and thus more participation in daily activities, as seen among workers with nonspecific musculoskeletal pain (Vries et al., 2012).

The inclusion of social environment factors in the statistical models revealed caregiving burden to be a risk factor for persistent severe back pain, probably rooted in mechanisms between stress and health (Thoits, 2010). Caring for a relative does not seem to be a risk factor per se, but rather the extent to which people feel burdened by it (Blom et al., 2017). The burden of care and domestic work is receiving increasing attention in health research and is discussed in terms of gender inequality (Ervin et al., 2022; Sperlich et al., 2013). It also represents a double burden with job demands, since the sample at baseline consists only of employees.

In this analysis, a relevant risk group of people with disabling back pain could be identified. On the one hand, the selection of middle-aged persons seems to be particularly

relevant for chronic back pain. Even when considering all other predictors, age remained as a relevant risk factor for stagnation (despite the already narrow age range in the sample). In addition, a large part of the stagnation group assessed their own employment prognosis negatively, which is a predictor for interrupted employment and disability pensions (Fauser, Zimmer, et al., 2022). Those in our sample with persistent back pain were more likely to be out of employment or to have applied for a disability pension than the reference group of people with decreasing back pain. In the stagnation group, this prognosis is also already worse at baseline and then relatively stable after 2 years. Reasons can only be speculated based on our data; both self-fulfilling prophecy and accurate self-assessment by respondents based on possibly longer standing problems and risk factors are possible explanations. In light of these findings, the importance of early identification of individuals with risk factors for poor trajectories is reaffirmed.

4.1 | Limitations

The following limitations need to be considered when interpreting the results: First, 21% of the baseline analysis sample was lost to follow-up. As we do not have information on the progression of back pain between the two questionnaires, we cannot determine whether people were lost to follow-up because of improvement or increased pain, or at random. Secondly, the sample consisted of employees – working and on sick leave – of a certain age group, limiting generalizability. People being permanently work disabled were not considered in our analysis. Thirdly, although sleep disorders have been shown to have a bidirectional relationship with (chronic) pain (Haack et al., 2020), it was not included in the original study and could therefore not be examined as a potential predictor. Finally, with regard to health services, the specifics of the German social security, pension and healthcare system might limit generalizability in this area; however, this will always be the case with single-country studies and these variables did not emerge as relevant predictors.

4.2 | Conclusion

This longitudinal analysis of middle-aged employees with disabling back pain demonstrates that a significant proportion remains experiencing persistent severe back pain after 2 years. This stagnation was predicted by (additional) health conditions as well as modifiable contextual factors like caregiving burden and unfavourable pain-related cognitions. These individuals are at increased risk of withdrawal from

the work force. When caring for persons with back pain, it can help to consider relevant factors and constellations, and to target these through involved health care professionals.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

Prof. Bethge and Prof. Mau developed the study design. Mrs. Zimmer, Mr. Fauser and Mr. Golla collected and cleaned the data. Mrs. Zimmer conceived and performed the analyses and wrote the manuscript. All authors revised the article critically and approved the manuscript before submission.

ACKNOWLEDGEMENTS

The sampling was carried out by the German Pension Insurance North and German Pension Insurance Central Germany. The authors thank the contact persons of the regional institutions for their support. Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

FUNDING INFORMATION

The German Research Foundation funded the study (DFG, grant numbers: BE 5885/2–1; MA 6981/2–1). The funder was not involved in any decisions regarding the study execution, analysis or publication decisions.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

None declared.

ORCID

Julia-Marie Zimmer  <https://orcid.org/0000-0002-9656-530X>

REFERENCES

- Alsaadi, S. M., McAuley, J. H., Hush, J. M., Lo, S., Bartlett, D. J., Grunstein, R. R., & Maher, C. G. (2014). The bidirectional relationship between pain intensity and sleep disturbance/quality in patients with low back pain. *The Clinical Journal of Pain, 30*, 755–765.
- Artus, M., van der Windt, D., Jordan, K. P., & Croft, P. R. (2014). The clinical course of low back pain: A meta-analysis comparing outcomes in randomised clinical trials (RCTs) and observational studies. *BMC Musculoskeletal Disorders, 15*, 68.
- Bethge, M., Mattukat, K., Fauser, D., & Mau, W. (2017). Rehabilitation access and effectiveness for persons with back pain: The protocol of a cohort study (REHAB-BP, DRKS00011554). *BMC Public Health, 18*, 22.
- Blom, V., Svedberg, P., Bergström, G., Mather, L., & Lindfors, P. (2017). Stress in paid and unpaid work as related to cortisol and subjective health complaints in women working in the public health care sector. *IJWHM, 10*, 286–299.
- Chen, S., Chen, M., Wu, X., Lin, S., Tao, C., Cao, H., Shao, Z., & Xiao, G. (2022). Global, regional and national burden of low back pain 1990–2019: A systematic analysis of the global burden of disease study 2019. *Journal of Orthopaedic Translation, 32*, 49–58.

- Cieza, A., Stucki, G., Weigl, M., Disler, P., Jäckel, W., van der Linden, S., Kostanjsek, N., & de Bie, R. (2004). ICF Core sets for low back pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 36, 69–74.
- De Vries, H. J., Reneman, M. F., Groothoff, J. W., Geertzen, J. H. B., & Brouwer, S. (2012). Workers who stay at work despite chronic nonspecific musculoskeletal pain: Do they differ from workers with sick leave? *Journal of Occupational Rehabilitation*, 22, 489–502.
- Deck, R., & Hofreuter-Gätgens, K. (2016). Social inequality in medical rehabilitation. *Bundesgesundheitsbl*, 59, 245–251.
- Deutsche Rentenversicherung Bund (2020). *Rehabilitation 2019: Statistik der Deutschen Rentenversicherung*. Deutsche Rentenversicherung Bund.
- Dunn, K. M., Jordan, K. P., & Croft, P. R. (2011). Contributions of prognostic factors for poor outcome in primary care low back pain patients. *European Journal of Pain*, 15, 313–319.
- Dutmer, A. L., Schiphorst Preuper, H. R., Stewart, R. E., Soer, R., Reneman, M. F., & Wolff, A. P. (2020). Trajectories of disability and low Back pain impact: 2-year follow-up of the Groningen spine cohort. *Spine*, 45, 1649–1660.
- Ervin, J., Taouk, Y., Alfonzo, L. F., Hewitt, B., & King, T. (2022). Gender differences in the association between unpaid labour and mental health in employed adults: A systematic review. *The Lancet Public Health*, 7, e775–e786.
- Fauser, D., Schmitt, N., Golla, A., Zimmer, J.-M., Mau, W., & Bethge, M. (2022). Effectiveness of medical rehabilitation in persons with back pain - lessons learned from a German cohort study. *Disability and Rehabilitation*, 44, 7039–7047.
- Fauser, D., Zimmer, J.-M., Golla, A., Schmitt, N., Mau, W., & Bethge, M. (2022). Self-reported prognosis of employability as an indicator of need for rehabilitation: A cohort study in people with Back pain. *Rehabilitation (Stuttg)*, 61, 88–96.
- Froud, R., Patterson, S., Eldridge, S., Seale, C., Pincus, T., Rajendran, D., Fossum, C., & Underwood, M. (2014). A systematic review and meta-synthesis of the impact of low back pain on people's lives. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 15, 1–14.
- George, S. Z., & Beneciuk, J. M. (2015). Psychological predictors of recovery from low back pain: A prospective study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 16, 49.
- Glocker, C., Kirchberger, I., Gläfel, A., Fincziczki, A., Stucki, G., & Cieza, A. (2013). Content validity of the comprehensive international classification of functioning, disability and health (ICF) core set for low back pain from the perspective of physicians: A Delphi survey. *Chronic Illness*, 9, 57–72.
- Grotkamp, S., Cibis, W., Brüggemann, S., Coenen, M., Gmünder, H. P., Keller, K., Nüchtern, E., Schwegler, U., Seger, W., Staubli, S., von Raison, B., Weißmann, R., Bahemann, A., Fuchs, H., Rink, M., Schian, M., & Schmitt, K. (2020). Personal factors classification revisited: A proposal in the light of the biopsychosocial model of the World Health Organization (WHO). *The Australian Journal of Rehabilitation Counselling*, 26, 73–91.
- Haack, M., Simpson, N., Sethna, N., Kaur, S., & Mullington, J. (2020). Sleep deficiency and chronic pain: Potential underlying mechanisms and clinical implications. *Neuropsychopharmacology*, 45, 205–216.
- Hartvigsen, J., Hancock, M. J., Kongsted, A., Louw, Q., Ferreira, M. L., Genevay, S., Hoy, D., Karppinen, J., Pransky, G., Sieper, J., Smeets, R. J., Underwood, M., Buchbinder, R., Hartvigsen, J., Cherkin, D., Foster, N. E., Maher, C. G., Underwood, M., van Tulder, M., Woolf, A. (2018). What low back pain is and why we need to pay attention. *The Lancet*, 391, 2356–2367.
- Heidemann, C., Scheidt-Navc, C., Beyer, A.-K., Baumert, J., Thamm, R., Maier, B., Neuhauser, H., Fuchs, J., Kuhnert, R., & Hapke, U. (2021). Health situation of adults in Germany - results for selected indicators from GEDA 2019/2020-EHIS. *Journal of Health Monitoring*, 6, 3–25.
- Hestback, L., Leboeuf-Yde, C., Engberg, M., Lauritzen, T., Bruun, N. H., & Manniche, C. (2003). The course of low back pain in a general population: Results from a 5-year prospective study. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 26, 213–219.
- Itz, C. J., Geurts, J. W., van Kleef, M., & Nelemans, P. (2013). Clinical course of non-specific low back pain: A systematic review of prospective cohort studies set in primary care. *European Journal of Pain*, 17, 5–15.
- Klasen, B. W., Hallner, D., Schaub, C., Willburger, R., & Hasenbring, M. (2004). Validation and reliability of the German version of the chronic pain grade questionnaire in primary care back pain patients. *Psychosoc Med*, 1, Doc07.
- Kongsted, A., Kent, P., Axen, I., Downie, A. S., & Dunn, K. M. (2016). What have we learned from ten years of trajectory research in low back pain? *BMC Musculoskeletal Disorders*, 17, 220.
- Kroenke, K., Strine, T. W., Spitzer, R. L., Williams, J. B. W., Berry, J. T., & Mokdad, A. H. (2009). The PHQ-8 as a measure of current depression in the general population. *Journal of Affective Disorders*, 114, 163–173.
- Lee, H., Hübscher, M., Moseley, G. L., Kamper, S. J., Traeger, A. C., Mansell, G., & McAuley, J. H. (2015). How does pain lead to disability? A systematic review and meta-analysis of mediation studies in people with back and neck pain. *Pain*, 156, 988–997.
- Mattila, K., Leino, M., Kempfi, C., & Tuominen, R. (2011). Perceived disadvantages caused by low back pain. *Journal of Rehabilitation Medicine*, 43, 684–688.
- Mittag, O., & Raspe, H. (2003). A brief scale for measuring subjective prognosis of gainful employment: Findings of a study of 4279 statutory pension insurees concerning reliability (Guttman scaling) and validity of the scale. *Rehabilitation (Stuttg)*, 42, 169–174.
- Nicholas, M. K. (2007). The pain self-efficacy questionnaire: Taking pain into account. *Eur J Pain*, 11, 153–163.
- Nuebling, M., & Hasselhorn, H. M. (2010). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire in Germany: From the validation of the instrument to the formation of a job-specific database of psychosocial factors at work. *Scandinavian Journal of Public Health*, 38, 120–124.
- Palmer, K. T., & Goodson, N. (2015). Ageing, musculoskeletal health and work. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 29, 391–404.
- Pengel, L. H. M., Herbert, R. D., Maher, C. G., & Refshauge, K. M. (2003). Acute low back pain: Systematic review of its prognosis. *BMJ*, 327, 320–323.
- Pfingsten, M., Kröner-Herwig, B., Leibing, E., Kronshage, U., & Hildebrandt, J. (2000). Validation of the German version of the Fear-Avoidance Beliefs Questionnaire (FABQ). *European Journal of Pain*, 4, 259–266.
- Pinheiro, M. B., Ferreira, M. L., Refshauge, K., Ordoñana, J. R., Machado, G. C., Prado, L. R., Maher, C. G., & Ferreira, P. H. (2015). Symptoms of depression and risk of new episodes of low Back pain: A systematic review and meta-analysis. *Arthritis Care & Research*, 67, 1591–1603.

- Schuller, W., Ostelo, R. W., Rohrich, D. C., Heymans, M. W., & De Vet, H. C. W. (2021). Pain trajectories and possible predictors of a favourable course of low back pain in patients consulting musculoskeletal physicians in The Netherlands. *Chiropr Man Therap*, 29, 38.
- Slesina, W. (1987). *Arbeitsbedingte Erkrankungen und Arbeitsanalyse: Arbeitsanalyse unter dem Gesichtspunkt der Gesundheitsvorsorge*. Enke.
- Sperlich, S., Arnholt-Kerri, S., Siegrist, J., & Geyer, S. (2013). The mismatch between high effort and low reward in household and family work predicts impaired health among mothers. *European Journal of Public Health*, 23, 893–898.
- Streibelt, M., Schmidt, C., Brünger, M., & Spyra, K. (2012). Comorbidity from the patient perspective - does it work? Validity of a questionnaire on self-estimation of comorbidity (SCQ-D). *Orthopäde*, 41, 303–310.
- Stubbs, B., Koyanagi, A., Thompson, T., Veronese, N., Carvalho, A. F., Solomi, M., Mugisha, J., Schofield, P., Cosco, T., Wilson, N., & Vancampfort, D. (2016). The epidemiology of back pain and its relationship with depression, psychosis, anxiety, sleep disturbances, and stress sensitivity: Data from 43 low- and middle-income countries. *General Hospital Psychiatry*, 43, 63–70.
- Thoits, P. A. (2010). Stress and health: Major findings and policy implications. *Journal of Health and Social Behavior*, 51(Suppl), S41–S53.
- van Griensven, H. (2016). Patients' experiences of living with persistent back pain. *International Journal of Osteopathic Medicine*, 19, 44–49.
- Verkerk, K., Luijsterburg, P. A. J., Heymans, M. W., Ronchetti, L., Pool-Goudzwaard, A. L., Miedema, H. S., & Koes, B. W. (2015). Prognosis and course of pain in patients with chronic non-specific low back pain: A 1-year follow-up cohort study. *European Journal of Pain*, 19, 1101–1110.
- Von Korff, M., Ormel, J., Keefe, F. J., & Dworkin, S. F. (1992). Grading the severity of chronic pain. *Pain*, 50, 133–149.
- Wideman, T. H., & Sullivan, M. J. L. (2011). Differential predictors of the long-term levels of pain intensity, work disability, health-care use, and medication use in a sample of workers' compensation claimants. *Pain*, 152, 376–383.
- World Health Organization. (2001). *International classification of functioning, disability and health: ICF*. 1237–5683.
- Zimmer, J.-M., Fauser, D., Golla, A., Wienke, A., Schmitt, N., Bethge, M., & Mau, W. (2022). Barriers to applying for medical rehabilitation: A time-to-event analysis of employees with severe back pain in Germany. *JRM*, 54, jrm00274.

How to cite this article: Zimmer, J.-M., Fauser, D., Golla, A., Bethge, M., & Mau, W. (2023). Contextual factors in persistent severe back pain: A longitudinal analysis among German employees. *European Journal of Pain*, 00, 1–10. <https://doi.org/10.1002/ejp.2209>

Erklärung über frühere Promotionsversuche und Selbstständigkeit

(1) Ich erkläre, dass ich mich an keiner anderen Hochschule einem Promotionsverfahren unterzogen bzw. eine Promotion begonnen habe.

(2) Ich erkläre, die Angaben wahrheitsgemäß gemacht und die wissenschaftliche Arbeit an keiner anderen wissenschaftlichen Einrichtung zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht zu haben.

(3) Ich erkläre an Eides statt, dass ich die Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Alle Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis wurden eingehalten; es wurden keine anderen als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und die den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht.

Halle, den 22. Februar 2024