

Universität Hamburg
Fakultät für Psychologie und Bewegungswissenschaft

Konzeption und Wirkungsanalyse eines Multikomponenten-Interventionsprogramms zur Vermeidung und Reduktion von muskuloskelettalen Beschwerden bei Pflegekräften

Kumulative Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades der Doktorin der Philosophie (Dr. phil.) an der
Universität Hamburg, Fakultät für Psychologie und Bewegungswissenschaft im Fach
Bewegungswissenschaft

vorgelegt von
Ann-Kathrin Otto
Hamburg, März 2023

Prüfungskommission

Vorsitzender: Prof. Dr. Rüdiger Reer, Universität Hamburg

Erstgutachterin: Prof. Dr. Bettina Wollesen, Universität Hamburg (Betreuerin)

Zweitgutachterin: Prof. Dr. Nadja Schott, Universität Stuttgart

Ort und Datum der mündlichen Disputation

Universität Hamburg, 17. November 2023

Zusammenfassung

Einleitung

Die Arbeit in der Pflege ist gekennzeichnet durch steigende Arbeitsbelastungen, die in Abhängigkeit der Fachexpertise, Ressourcen und Persönlichkeitsaspekte in hohe psychische und physische Beanspruchungen münden. Pflegekräfte der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege sind insbesondere körperlichen Belastungen ausgesetzt, die z. B. durch die schwere körperliche Arbeit in ungünstigen Körperpositionen unter Zeitdruck entstehen und zu lumbalen Rückenschmerzen führen können. Der Vergleich von Pflegekräften in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege zeigt, dass Altenpflegekräfte die höchste Hebe- und Drehbelastung aufweisen. Daraus resultierend leiden sie vermehrt unter Rückenschmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS). Insbesondere ergonomische Faktoren (z. B. die statische vorgebeugte Rumpfeigung bei Umpositionierungen von Pflegebedürftigen) aber auch biologische, psychologische und soziale Faktoren gelten als Risikofaktoren für die Ätiologie von Rückenschmerzen. Eine zielgerichtete Präventionsarbeit und Gesundheitsförderung zur Vermeidung oder Reduktion von Schmerzen in der LWS bei Altenpflegekräften ist demnach von hoher Relevanz. Die Evidenz für effektive Interventionsprogramme ist bislang gering und inkonsistent. Zu vermutende Gründe sind settingspezifische Faktoren (z. B. Zeitdruck, organisatorische Barrieren), die in kleinen Stichproben, einer geringen Adhärenz und hohen Abbrecherquoten münden. Die Berücksichtigung der multifaktoriellen Einflüsse auf die Rückengesundheit, ist in der Konzeption und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen oftmals unzureichend. Darüber hinaus fehlen Informationen zu Trainingsmodalitäten und es wird selten eine gezielte Strategie zur Motivationsbildung oder Verhaltensänderung adressiert. Erste Untersuchungen geben settingübergreifende Empfehlungen für mögliche Inhalte von Interventionsmaßnahmen. Weitere Studie hingegen weisen auf die Relevanz von zielgruppenspezifischen Maßnahmen hin. Es ist unklar, welche Interventionsinhalte mit welchen Trainingsmodalitäten zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen bei Altenpflegekräften erfolgreich sind. Darüber hinaus fehlen Empfehlungen zur Umsetzung von Interventionsmaßnahmen in dem Setting, um die Motivation zur Teilnahme zu erhöhen.

Die vorliegende Dissertation zielt unter Einbezug des BASE Konzepts darauf ab, neue und konkrete Erkenntnisse zur Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit von Interventionsprogrammen zur Prävention und Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen bei Altenpflegekräften zu generieren. Das Forschungsvorhaben basiert auf vier Teilstudien mit vier Forschungsfragen:

Teilstudie 1: Querschnittsstudie

Forschungsfrage 1: Wie unterscheiden sich die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings (Krankenhaus, ambulante und stationäre Altenpflege, Auszubildende) hinsichtlich

- der psychischen Belastungsfaktoren, der chronischen Stressbelastung und des psychischen Wohlbefindens,
- der physischen Belastungsfaktoren und des physischen Wohlbefindens,

- der körperlichen Aktivität sowie Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm?

Teilstudie 2: systematische Übersichtsarbeit

Forschungsfrage 2: Welche Wirkung von Interventionsprogrammen (Kognitiv-behaviorale Interventionen, Interventionen zur Organisation, Interventionen zur körperlichen Aktivität) zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von stationären Altenpflegekräften ist bereits belegt?

Teilstudie 3: Randomisiert kontrollierte Studie (RCT)

Forschungsfrage 3: Welche Effekte hat eine Ergonomie- und Haltungsschulung auf

- das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung,
- die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation
- sowie Oberkörperposition im Bewegungsverlauf von stationären Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl?

Teilstudie 4: Randomisiert kontrollierte Studie (RCT)

Forschungsfrage 4: Welche Effekte hat ein Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf

- die Hebeleistung und das Hebeverhalten,
- die lumbalen Rückenschmerzen,
- die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen,
- die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren
- sowie die Adhärenz von Pflegekräften in der stationären Altenpflege?

Methode

Die Teilstudie 1 (Querschnittsstudie) integrierte N= 242 Pflegekräfte (n= 142 Altenpflegekräfte, n= 44 Gesundheits- und Krankenpflegekräfte, n= 20 ambulante Pflegekräfte, n= 36 Auszubildende). Die Erhebung erfolgte über einen Fragebogen (Fragebogen nach Slesina; TICS, Trierer Inventar zum chronischen Stress; SF12 - Short Form, Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität; körperliche Aktivität, Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm). Die Analyse integrierte Chi²-Tests, Kruskal-Wallis-Test und eine einfaktorielle Varianzanalyse (Analysis of Variance, ANOVA), gefolgt von Post-Hoc Tests.

Anschließend erfolgte in Teilstudie 2 die systematische Literaturrecherche in drei Datenbanken (Medline, PsycINFO, CINAHL). Die Recherche verwendete eine Kombination von Synonymen zu „elderly care nurses“, „physical activity“, „stress management“, „occupational stress“, „musculoskeletal diseases“ and „incapacity to work“. Die methodische Qualität der identifizierten Studien wurde mittels der Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group überprüft.

Auf Basis der Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2 erfolgte im Rahmen eines RCT's die Entwicklung einer zehn-wöchigen Ergonomie- und Haltungsschulung sowie die Überprüfung der Effektivität unter Einbezug von n= 35 Altenpflegekräften (Interventionsgruppe: n= 15 Pflegekräfte, Kontrollgruppe: n= 20 Pflegekräfte). Die Datenerhebung erfolgte Baseleine sowie nach zehn Wochen (Bewegungsbeobachtungsbogen, Xsens). Die Analyse integrierte eine einfaktorielle ANOVA, eine ANOVA mit Messwiederholung sowie ein Statistical Parametric Mapping (SPM) und ein Hotellings T^2 Test. Die anschließende Überprüfung einer kombinierten Maßnahme (zehn Wochen Ergonomie- und Haltungsschulung, zwölf Wochen Krafttraining) im Vergleich zur Ergonomie- und Haltungsschulung in einem RCT umfasste n= 42 Altenpflegekräfte (Interventionsgruppe: n= 20, Wartekontrollgruppe: n= 22). Die Datenerhebung erfolgte Baseline, nach zehn Wochen (nach der Ergonomie- und Haltungsschulung), nach 22 Wochen (nach dem Krafttrainingsprogramm) und nach 34 Wochen (Follow-up). Die Analyse kombinierte physische Testungen und Fragebögen (PILE-Test, Progressive Isoinertial Lifting Evaluation; VAS, Visuelle Analogskala; Oswestry Disability Index; Biering-Sørensen-Test; Adhärenz der Teilnehmenden). Die Unterschiede wurden über Chi²-Tests, eine einfaktorielle ANOVA und Linear Mixed Models überprüft.

Ergebnisse

Pflegekräfte der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege unterschieden sich hinsichtlich der psychischen und physischen Belastungen, dem Stressempfinden, dem körperlichen Wohlbefinden, der körperlichen Aktivität sowie den Hürden und Wünschen zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm. Die Ergebnisse wiesen auf eine hohe Relevanz für die Umsetzung von bedarfsgerechten und zielgruppenspezifischen Interventionsmaßnahmen zur Reduktion der hohen Belastungen und Beanspruchungen von Altenpflegekräften hin. Die systematische Literaturübersicht identifizierte sechs umgesetzte RCT's (vier Studien mit geringem Risiko für Verzerrungen) in dem Setting. Die geringe Studienlage, die Heterogenität vorhandener Untersuchungen und vielfältige Limitationen, welche die Aussagekraft früherer Studien beeinträchtigt, erfordern die Entwicklung und Überprüfung eines bedarfsgerechten Interventionsprogramms im randomisiert, kontrollierten Design zur Vermeidung und Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen bei Altenpflegekräften. Die Umsetzung der entwickelten bedarfsgerechten Ergonomie- und Haltungsschulung in einem RCT, führte zu einer Verbesserung des Bewegungsverhaltens (Fußstellung), einer Reduktion der Oberkörperwinkel in der Flexion und Rotation, jedoch zu keiner Veränderung hinsichtlich der Oberkörperhaltung im Bewegungsverlauf während der Durchführung von Umpositionierungen. Die darauffolgende Evaluation des Multikomponenten-Interventionsprogramms im Vergleich zur Ergonomie- und Haltungsschulung, zeigte positive Auswirkungen auf die Hebeleistung, die Hebequalität und die lumbalen Rückenschmerzen, resultierte jedoch nicht in einer Steigerung der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren und einer Reduktion der Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen. Die Altenpflegekräfte zeigten darüber hinaus eine positive Adhärenz.

Diskussion

Die inkludierten Forschungsarbeiten dieser Dissertation verdeutlichten die Bedeutsamkeit von zielgruppenspezifischen und bedarfsgerechten Interventionsprogrammen, um die arbeitsbedingten Belastungen und Beanspruchungen von Altenpflegekräften zu reduzieren. Altenpflegekräfte benötigen insbesondere eine Kombination aus Ergonomie und Krafttraining. Da sich Altenpflegekräfte für die Teilnahme an gesundheitsfördernden Maßnahmen zu belastet fühlten, ist die Partizipation aller Beteiligten bei der Erfassung des Bedarfs sowie der Planung und Umsetzung von zielgerichteten Maßnahmen für das Gelingen relevant. Die Ergebnisse bereits umgesetzter Interventionsmaßnahmen im Setting Altenpflege weisen auf das Potenzial zur Gesundheitsförderung hin. Bedingt durch die geringe Studienlage und vielfältige Limitationen in den vorhandenen Studien, werden jedoch weitere randomisiert kontrollierte Studien mit einem geringen Risiko für Verzerrungen benötigt. Die Ergonomie- und Haltungsschulung reduzierte das dysfunktionale Bewegungsverhalten bei Umpositionierungen, was den Übertrag der gelernten Prinzipien des arbeitsbelastungsverträglichen Verhaltens in die Pflgetätigkeiten des Pflegealltags verdeutlicht. Zudem führte die Teilnahme an der Schulung zu einem Anstieg der Hebeleistung und verringerte die Testabbrüche durch eine Brustwirbelsäulenkyphose. Gleichzeitig reduzierten sich die Schmerzen in der LWS. Die Analysen zeigten jedoch keine weiteren positiven Effekte einer isolierten Ergonomie- und Haltungsschulung wie auch im Vergleich mit der kombinierten Maßnahme (Ergonomie- und Haltungsschulung, Krafttraining) auf den Bewegungsverlauf bei Umpositionierungen, die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen sowie die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren. Methodische Probleme und ein möglicherweise unzureichender Interventionszeitraum könnten die Ergebnisse beeinflusst haben. Unter Berücksichtigung der positiven Adhärenz der Teilnehmenden sowie der vielversprechenden Ergebnisse wird der Mehrwert von zielgruppenspezifischen, bedarfsgerechten Interventionsmaßnahmen, mit dem Fokus auf Bewegungs- und Körperwahrnehmung sowie Krafttraining verdeutlicht. Die Ergebnisse dieser Dissertation leisten einen bedeutsamen Beitrag zur Konzeption und Umsetzung einer speziell auf die Bedarfe der Altenpflege zugeschnittenen wirksamen Multikomponenten-Interventionsmaßnahme. Unter Einbezug des BASE Konzepts identifizierte diese Forschungsarbeit wirksame Handlungsansätze zur Motivationsbildung von Altenpflegekräften zur Interventionsteilnahme. Darüber hinaus zeigte sie Strategien zur Verhaltensänderung im Pflegealltag auf und trug damit zur Schließung einer Forschungslücke bei. Diese Dissertation bildet eine wertvolle Ausgangslage für zukünftige Interventionsstudien im Pflegesetting.

Abstract

Introduction

Working in nursing care is characterized by increasing workloads, resulting in high mental and physical strain depending on expertise, resources, and personality aspects. Outpatient and inpatient nurses are particularly exposed to physical strain, e. g., resulting from heavy physical workloads in awkward work postures under time pressure, which can lead to lumbar back pain (LBP). A comparison of nurses in outpatient and inpatient hospital and elderly care reveals the highest lifting and bending exposure among elderly care nurses, resulting in a high prevalence of LBP. In particular, ergonomic factors (e. g., static forward bending of the trunk during the repositioning of residents), as well as biological, psychological, and social factors, have been identified as risk factors for LBP. Accordingly, targeted prevention and health promotion to prevent or reduce LBP in elderly care nurses are particularly relevant. However, evidence of successful interventions targeting LBP in elderly care is weak. Presumed reasons are setting-specific factors (e. g., time pressure, organizational barriers), resulting in small samples, low adherence, and high dropout rates. However, considering multifactorial influences on back health is often insufficient in designing and implementing intervention programs. In addition, information on training modalities is lacking, and a targeted strategy for motivation-building or behavior change is rarely addressed. Initial studies provide cross-care setting recommendations for possible intervention program content. Further studies emphasize the relevance of target group-specific interventions. It remains unclear which intervention contents and training modalities can successfully prevent and reduce LBP in elderly care nurses. Additionally, recommendations for implementation in the setting to increase nurse motivation for participation still need to be made.

Based on the BASE concept, this dissertation aims to generate new and concrete evidence on the design, implementation, and effectiveness of intervention programs to prevent and reduce LBP in elderly care nurses. The research proposal comprises four sub-studies and four research questions:

Sub-study 1: cross-sectional study

Research question 1: What are the differences between nurses in different settings (hospital, elderly care, home care, and trainees) regarding

- psychological strains, chronic stress, and psychological well-being,
- physical strains, and physical well-being,
- physical activity, requests, and barriers for participation in health promotion programs?

Sub-study 2: systematic review

Research question 2: What is the existing evidence of intervention programs (cognitive-behavioral, organizational interventions, and physical activity) for improving the physical and mental health status of elderly care nurses?

Sub-study 3: randomized controlled trial (RCT)

Research question 3: What are the effects of ergonomics and posture training on

- movement behavior regarding foot, knee, hip, upper body, shoulder, arm, and hand position,
- upper body flexion, lateral flexion, and rotation angles,
- and upper body posture over time during repositioning a person from a nursing bed to a chair?

Sub-study 4: randomized controlled trial (RCT)

Research question 4: What are the effects of a multicomponent intervention (ergonomics and posture training combined with strength training) compared to ergonomics and posture training on

- lifting performance and lifting behavior,
- LBP,
- functional impairment caused by back pain,
- strength endurance of lumbar extensors,
- and adherence of nurses in elderly care?

Methods

Sub-study 1 (cross-sectional study) included N= 242 nurses (n= 142 elderly care nurses, n= 44 hospital nurses, n= 20 outpatient nurses, n= 36 trainees). Differences were surveyed using questionnaires (Slesina Questionnaire; TICS, Trier Inventory for Chronic Stress; SF12, Health-Related Quality of Life Questionnaire; physical activity, requests, and barriers to participation in intervention programs). The analysis incorporated Chi²-Tests, Kruskal-Wallis Test, and one-way ANOVA followed by Post Hoc Tests.

Subsequently, in sub-study 2, the systematic literature search was conducted in three databases (Medline, PsycINFO, CINAHL). The search strategy included a combination of synonyms for "elderly care nurses," "physical activity," "stress management," "occupational stress," "musculoskeletal diseases," and "incapacity to work." The methodological quality of the eligible studies was assessed using the Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group.

Based on the results of sub-studies 1 and 2, an RCT was conducted to develop a ten-week ergonomics and posture training and to test its effectiveness involving n= 35 geriatric nurses (intervention group: n= 15 nurses, control group: n= 20 nurses). Data collection was conducted at baseline and after ten weeks (movement observation sheet, Xsens). The analysis incorporated a one-way ANOVA, an ANOVA with repeated measures, as well as statistical parametric mapping (SPM) and a Hotellings T² test.

The subsequent investigation of a combined intervention (ten-weeks ergonomics and posture training, twelve-weeks strength training) versus ergonomics and posture training in an RCT included n= 42 geriatric nurses (intervention group: n= 20, comparison group: n= 22). Data were collected at baseline, after ten weeks (following ergonomics and posture training), after 22 weeks (following the strength training program), and after 34 weeks (follow-up). The analysis combined physical tests and questionnaires (PILE test, Progressive Isoinertial Lifting Evaluation; VAS, Visual Analog Scale Pain; Oswestry Disability Index; Biering-Sørensen-Test; adherence). Differences were tested via Chi²-Tests, a one-way ANOVA, and Linear Mixed Model.

Results

Outpatient and inpatient nurses exhibited differences in psychological and physical strain, stress perception, physical well-being, physical activity, and barriers and requests to participate in intervention programs. The results highlighted the high relevance of implementing target group-specific intervention programs to reduce strain and stress among elderly care nurses. The systematic literature review identified six RCTs (four with low risks of bias) in the setting. The limited number of RCTs, heterogeneity of existing studies, and multiple limitations affecting the validity of previous studies necessitate the development and implementation of a tailored intervention program in a randomized controlled design to prevent and reduce LBP in elderly care nurses. Implementing the developed tailored ergonomics and posture training in an RCT led to improved movement behavior (foot position) and reduced body angles in flexion and rotation, but no change in upper body posture over time during repositioning. Subsequent evaluation of the multicomponent intervention program, compared with ergonomics and posture training, demonstrated positive effects on lifting performance, lifting quality, and LBP, but did not increase strength endurance of the lumbar extensors or reduce functional impairment due to back pain. Moreover, the nurses exhibited positive adherence.

Discussion

The research in this dissertation highlighted the importance of target group-specific intervention programs for reducing the work-related strains and stresses experienced by elderly care nurses. Elderly care nurses, in particular, require a combination of ergonomics and strength training. However, they often feel too strained to participate in interventions. The involvement of all stakeholders in assessing needs, planning, and implementing targeted interventions is therefore crucial for success. The results of already implemented intervention programs in elderly care demonstrate the potential for health promotion. Nevertheless, due to the limited number of studies and multiple limitations in existing research, further randomized controlled trials with low risk of bias are needed. Ergonomics and posture training reduced dysfunctional movement behaviors during repositioning, illustrating the successful transfer of learned principles of workload-tolerant behaviors to everyday nursing activities. Additionally, participation in the training increased lifting performance, with changes in termination criteria for thoracic spine kyphosis. Concurrently, LBP was reduced. However, the analyses did not reveal any other positive effects of the ergonomics and posture training, separately or in comparison with the combined program (ergonomics and posture training, strength training), on flexion over time during repositioning, functional impairment due to back pain, and strength endurance of the lumbar extensors. Methodological issues and the short intervention period may have influenced the results. Considering the positive adherence of the participants, as well as the encouraging results, the additional benefits of target group-specific interventions that take aspects such as movement and body awareness and strength training into account are demonstrated. This dissertation's results significantly contribute to designing and implementing an effective multicomponent intervention specifically tailored to the needs of elderly care. Based on the BASE concept, this research identified effective action approaches for motivating elderly care nurses to participate in the intervention. In addition, it demonstrated strategies for behavior change in everyday nursing care and thus contributed to closing a research gap. This dissertation provides a valuable starting point for future intervention studies in the care setting.

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	III
Abstract	VII
Abbildungsverzeichnis	XII
Tabellenverzeichnis	XIII
Abkürzungsverzeichnis	XIV
1 Einleitung.....	1
1.1 Relevanz des Themas und Forschungsproblem.....	1
1.2 Struktur der Arbeit.....	6
2 Theoretische Rahmung und aktueller Forschungsstand zu Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen bei Pflegekräften.....	8
2.1 Gesundheit und Gesundheitsrisiken.....	8
2.2 Einflussfaktoren auf die Arbeitsfähigkeit.....	9
2.3 Rückengesundheit von Pflegekräften.....	13
2.4 Prävention und Gesundheitsförderung von Pflegekräften.....	19
2.5 BASE-Programm.....	20
2.6 Effektivität von Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen.....	22
2.6.1 Bedeutung und Gestaltung von zielgerichteten Interventionsmaßnahmen.....	22
2.6.2 Effektivität von zielgerichteten Interventionsmaßnahmen.....	24
3 Betrachtung der Limitationen früherer Studien und der Forschungslücke.....	26
4 Forschungsfragen und Hypothesen.....	27
5 Studien im Rahmen der vorliegenden Dissertationen	29
5.1 Teilstudie 1: Querschnittsstudie zu den arbeitsbedingten Belastungen, Beanspruchungen sowie Anforderungen an ein Interventionsprogramm von Pflegekräften (Anhang A).....	29
5.2 Teilstudie 2: Systematische Übersichtsarbeit zur Evidenz von Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege (Anhang B).....	31
5.3 Teilstudien 3 und 4: Randomisiert kontrollierte Studie zur Überprüfung der Effekte einer Ergonomie- und Haltungsschulung sowie eines Multikomponenten-Interventionsprogramms (Kombination Ergonomie- und Haltungsschulung und Krafttraining) in der stationären Altenpflege (Anhang C und D).....	33
6 Diskussion.....	44
6.1 Stärken und Limitationen.....	57
6.2 Weiterer Forschungsbedarf.....	60

7	Fazit.....	63
	Literaturverzeichnis.....	64
	Anhang.....	78
	Anhang A: Publikation I.....	78
	Anhang B: Publikation II.....	92
	Anhang C: Publikation III.....	103
	Anhang D: Publikation IV.....	104
	Anhang E: Übungsbeispiele der Ergonomie- und Haltungsschulung.....	117
	Anhang F: Übungsbeispiele des Krafttrainings.....	118
	Anhang G: Checkliste für die Arbeitsplatzanalyse.....	120
	Anhang H: Bewegungsbeobachtungsbogen und Bewertungskriterien.....	122
	Anhang I: Eidesstattliche Erklärung.....	127

Abbildungsverzeichnis

<i>Abb. 1.</i> Struktur der Arbeit.....	6
<i>Abb. 2.</i> Modifiziertes Belastungs-Beanspruchungs-Modell (eigene Darstellung).....	8
<i>Abb. 3.</i> Pflegespezifisches Modell der Arbeitsfähigkeit (eigene Darstellung).....	10
<i>Abb. 4.</i> Newell's Model of Constraints (1986).....	14
<i>Abb. 5.</i> Der BASE Prozess nach Wollesen et al. (2016).....	21
<i>Abb. 6.</i> SPM Analyse der Oberkörperposition im Bewegungsverlauf (Kombination aus Flexion, Lateralflexion und Rotation).....	40

Tabellenverzeichnis

Tab. 1. <i>Ergebnisse der Bewegungsbeobachtung</i>	37
Tab. 2. <i>Vergleich der Oberkörperposition zwischen den Pflegekräften der Interventions- und Kontrollgruppe</i>	39

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
ACSM	American College of Sports Medicine
ANOVA	Analysis of Variance
AU	Arbeitsunfähigkeit
BÄK	Bundesärztekammer
BASE	Bedarfsbestimmung, Arbeitsplatzorganisation, Schulung des arbeitsbelastungsverträglichen Alltagshandelns, Eigenverantwortung
CONSORT	Consolidated Standards of Reporting Trials
CUELA	Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems
DIN	Deutsches Institut für Normierung
EN	Europäische Norm
EQUATOR	Enhancing the Quality and Transparency of Health Research
F.I.T.T.	Frequency, Intensity, Time, Type
GKV	Spitzenverband Bund der Krankenkassen
IFA	Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung
IG	Interventionsgruppe
ISO	Internationale Organisation für Normung
KG	Kontrollgruppe
LWS	Lendenwirbelsäule
MW	Mittelwert
PILE	Progressive Isoinertial Lifting Evaluation
PrävG	Präventionsgesetz
PRISMA	Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses
PROCARE	Prevention and occupational health in long-term care
RCT	randomized controlled trial
SD	Standardabweichung
SF12	Short Form 12

SGB	Sozialgesetzbuch
SPM	Statistical Parametric Mapping
SSCS	Screening Skala zum chronischen Stress
STARD	Standard for Reporting Diagnostic Accuracy
STROBE	Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology
Tab.	Tabelle
T1	erster Messzeitpunkt
T2	zweiter Messzeitpunkt
TICS	Trierer Inventar zum chronischen Stress
VAS	Visuelle Analogskala
WHO	Weltgesundheitsorganisation

1 Einleitung

1.1 Relevanz des Themas und Forschungsproblem

Der Pflegeberuf ist von hoher Systemrelevanz, da er die professionelle gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung gewährleistet. Bereits seit dem 19. Jahrhundert führt der demografische Wandel zu einer Veränderung der Altersstruktur in der Bevölkerung (Breinbauer, 2020). Dieser Wandel resultiert aus der Entwicklung der Geburten- und Sterberate sowie einer Erhöhung der Lebenserwartung bedingt durch den medizinischen Fortschritt. Infolgedessen nimmt der Anteil älterer Menschen an der Gesamtzahl der Bevölkerung zu. Gleichzeitig steigt mit Zunahme des Alters das Risiko für Mehrfacherkrankungen (Multimorbidität) und Pflegebedürftigkeit an. Im Jahr 2019 lebten in Deutschland ca. 4,1 Millionen pflegebedürftige Menschen, von denen in etwa 820.000 Erwachsene eine stationäre Versorgung in Pflegeeinrichtungen benötigten (Bundesagentur für Arbeit, 2021). Nach aktuellen Prognosen, die auf einer demografiebedingten Fortschreibung der heutigen Pflegeprävalenzen beruhen, steigt die Zahl auf bis zu 5,1 Millionen Pflegebedürftige im Jahr 2050 an (Jacobs et al., 2020). Der steigende Bedarf an Altenpflegekräften aber auch an ambulanten Pflegekräften sowie Gesundheits- und Krankenpflegekräften, stellen die Politik und das Gesundheitssystem vor große Herausforderungen. Derzeit sind in etwa 1,7 Millionen Pflegekräfte im stationären und ambulanten Setting (Lebensräume) beschäftigt (Bundesagentur für Arbeit, 2021). Obwohl die Zahl der Pflegekräfte zwischen 2016 und 2021 um 189.000 bzw. 13 % angestiegen ist, kann der Personalbedarf nicht gedeckt werden (Kochskämper, 2020). Berichten zufolge fehlen bis zum Jahr 2035 zusätzlich 130.000 Pflegekräfte in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege (Jacobs et al., 2020). Gleichzeitig sind in der Branche eine geringe Anzahl an Nachwuchskräften, hohe Fluktuationsraten und ein vorzeitiger Berufsausstieg zu konstatieren (Hinterbuchner et al., 2021; Terrier & Zink, 2016).

Diese beschriebenen Entwicklungen in den Pflegesettings resultieren u.a. aus steigenden Arbeitsbelastungen, die in hohen psychischen und physischen Beanspruchungen der Pflegekräfte sowie hohen Prävalenzen von Arbeitsunfähigkeitstagen (AU-Tagen) münden (Drupp & Meyer, 2020). Die Beanspruchungen werden von vielen Faktoren beeinflusst, wobei beispielsweise individuelle Vorerfahrungen, vorhandene Ressourcen (Unterstützung für einen besseren Umgang mit Belastungen) und Persönlichkeitsaspekte deren Ausprägung beeinflussen (Folkman et al., 1986; Gutsch et al., 2021). Vorhandene Studien belegen, dass betriebliche Faktoren, wie die geringe Einflussnahme auf die Arbeitsgestaltung sowie -planung, schlechte Führungsstile und Schichtdienst einen erheblichen Anteil zum Stresserleben, zu Unzufriedenheit und mangelnder Motivation beitragen (Brown et al., 2020; Nübling et al., 2010; Peters et al., 2016; Wollesen et al., 2019). Weitere Arbeitsbelastungen ergeben sich u.a. aus der zunehmenden Arbeitsdichte und -intensivierung, wodurch der Zeit- und Leistungsdruck steigt (Dierckx de Casterlé et al., 2020; Gutsch et al., 2021; Weigl et al., 2021; Wollesen et al., 2019).

Neben den psychischen Belastungsfaktoren ist der Pflegealltag insbesondere durch physische Arbeitsbelastungen geprägt. Die Belastungen entstehen u. a. durch die schwere körperliche Arbeit in ungünstigen Körperpositionen und können zu Muskel-Skelett-Beschwerden wie beispielsweise Rückenschmerzen führen (Taulaniemi et al., 2019). In den Pflegesettings sind Rückenschmerzen

eine der häufigsten Ursachen für langfristige Schmerzen und Invalidität sowie die damit einhergehende eingeschränkte Arbeitsfähigkeit (Summe von Faktoren, die es Personen ermöglichen die arbeitsbedingten Anforderungen zu bewältigen) (Drupp & Meyer, 2020; Jacobs et al., 2020; Kloimüller & Czeskleba, 2018). Dies stellt ein bedeutsames gesundheitliches und sozioökonomisches Problem dar (Drupp & Meyer, 2020; Jacobs et al., 2020). Der Vergleich von Pflegekräften in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege zeigt, dass Pflegekräfte in der Altenpflege die höchste Hebe- und Drehbelastung aufweisen. Die Belastung resultiert insbesondere aus dem Umgang mit multimorbiden, stark eingeschränkten pflegebedürftigen Personen, was mit einem erhöhten Risiko für das Auftreten von Rückenschmerzen einhergeht (Hasselhorn & Müller, 2005; Yassi & Lockhart, 2013). Ergonomische Faktoren gelten als wichtigste Risikofaktoren für die Ätiologie von Rückenschmerzen in der Altenpflege. Dazu gehören bspw. die statische vorgebeugte Rumpfneigung in der Primärversorgung von Pflegebedürftigen oder die ungünstigen Körperhaltungen wie die Rumpfbeugung und -drehung bei Umpositionierungen unter Zeitdruck von Bewohnenden (Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2017; van Hoof et al., 2018; Zhou & Wiggermann, 2021). Infolgedessen leiden ca. 75 % der Altenpflegekräfte an Rückenschmerzen, welche insbesondere im Bereich der Lendenwirbelsäule (LWS) auftreten (Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023). Diverse Studien verdeutlichen jedoch auch, dass biologische, psychologische und soziale Faktoren, wie beispielsweise das Alter der Pflegekräfte, die Organisation der Arbeitsschichten, Stress und das mangelnde Sozialprestige zur Entstehung und langfristigen Aufrechterhaltung von Rückenschmerzen beitragen (Becker et al., 2017; Mekonnen, 2019; Okifuji & Turk, 2016; van Hoof et al., 2018). Eine zielgerichtete Präventionsarbeit (Vorbeugung und die Verhinderung von Krankheiten) und Gesundheitsförderung (Schaffung von gesundheitsförderlichen sozialen und individuellen Lebensbedingungen und die Förderung von internalen und externalen Ressourcen für eine gesunde Lebensgestaltung) zur Prävention oder Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen sind demnach von hoher Relevanz, um die Arbeitsfähigkeit in dem Setting der Altenpflege zu sichern, worauf im Folgenden der Fokus dieser Dissertation liegt (van Hoof et al., 2018).

Den Forschungsrahmen der vorliegenden Dissertation bildet das Projekt „PROCARE-Prevention and occupational health in long-term care“, welches im Jahr 2017 entstand (Bischoff et al., 2018). Das Projekt ist auf Grundlage des deutschen Präventionsgesetzes (PrävG) aus dem Jahr 2015, in Anlehnung an dem 2016 eingeführten Präventionsleitfaden gemäß § 5 Abs. 1 Satz 3 SGB XI entstanden (GKV-Spitzenverband, 2016). Das Gesetz verpflichtet Pflegekassen dazu, Leistungen zur Prävention für Pflegebedürftige in der stationären Pflege und für das Pflegepersonal zu erbringen (Bischoff et al., 2023).

Elementare Bestandteile einer zielgerichteten Präventionsarbeit und Gesundheitsförderung für Altenpflegekräfte sind durchführbare und effektive Maßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen. Sie zielen über den Ausbau von Ressourcen (wie z. B. Kräftigung der Muskulatur, gesundheitsförderliches Hebeverhalten) darauf ab, die Auswirkungen der arbeitsbedingten Belastungsfaktoren auf die Altenpflegekräfte zu reduzieren und somit ihre Rückengesundheit zu erhalten und zu fördern. Die Zunahme der Interventionsstudien in unterschiedlichen Settings der Pflege zeigt ein gestiegenes gesellschaftliches und wissenschaftliches Interesse an der Gesundheit von Pflegekräften (Chen et al., 2014; Ehegartner et

al., 2021; Kozak et al., 2017; van Hoof et al., 2018). Die Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings beinhalteten Krafttrainingsprogramme (Brox & Frøystein, 2005; Chen et al., 2014; Dawson et al., 2007), ergonomische Maßnahmen (Karahan & Bayraktar, 2013; Kozak et al., 2017) sowie Multikomponenten-Interventionen (bspw. Kombination aus Ergonomie, Krafttraining und Kognitiv-behavioralem Training), mit widersprüchlichen Ergebnissen (Ehegartner et al., 2021; van Hoof et al., 2018). Die Evidenz für effektive Interventionsprogramme zur Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen und damit zur Steigerung der Rückengesundheit bei Altenpflegekräften ist bislang gering und inkonsistent (Brox & Frøystein, 2005; Kozak et al., 2017; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019).

Zu vermutende Gründe für die geringe Studienlage sind settingspezifische Faktoren, wie Personalmangel, Zeitdruck und organisatorische Barrieren, die zu Limitationen wie kleinen Stichproben, einer geringen Adhärenz und hohen Abbrecherquoten führen (Bischoff et al., 2019). Zudem ist die Studienqualität oftmals niedrig und es ist unklar, welche Modelle der Konzeption von Interventionsmaßnahmen sowie deren Umsetzung im Setting zugrunde liegen. Der Einbezug der multifaktoriellen Einflüsse, die auf den Rücken wirken und zu Rückenschmerzen führen können, ist in der Konzeption und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen oftmals unzureichend. Selten wird eine gezielte Strategie zur Motivationsbildung oder Verhaltensänderung adressiert (Fontaine et al., 2019). Darüber hinaus sind wenige Informationen über Trainingsmodalitäten wie Trainingsform und Inhalt sowie Dauer, Frequenz und Intensität vorhanden (Brox & Frøystein, 2005; Dawson et al., 2007; Ehegartner et al., 2021; Kozak et al., 2017; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019; van Hoof et al., 2018). Erste Untersuchungen geben settingübergreifende Empfehlungen für mögliche Inhalte von Interventionsmaßnahmen zur Vermeidung oder Reduktion von Rückenschmerzen bei Pflegekräften (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018). Weitere Studien weisen auf die Relevanz von zielgruppenspezifischen Maßnahmen hin und leiten erste Empfehlungen für Interventionsinhalte für Altenpflegekräfte ab (Ehegartner et al., 2021; Rasmussen et al., 2017). Es bleibt unklar, welche Inhalte mit welchen Trainingsmodalitäten in Interventionsmaßnahmen für Altenpflegekräfte zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen adressiert werden müssen. Darüber hinaus ist nicht belegt, wie die Umsetzung von Interventionsmaßnahmen in dem Setting erfolgen muss, um die Teilnahmemotivation der Pflegekräfte zu erhöhen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler empfehlen vermehrt die Implementierung von Multikomponenten-Interventionen, welche die multifaktoriellen Einflüsse der Rückengesundheit adressieren (Taulaniemi et al., 2019; van Hoof et al., 2018; Yassi & Lockhart, 2013). Bedingt durch die oftmals geringe Studienqualität, die vielfältigen Limitationen in vorhandenen Studien sowie den resultierenden Anstieg des Verzerrungsrisikos, bedarf es der Umsetzung von weiteren Studien zur Untersuchung der Wirksamkeit von Interventionen in der Altenpflege.

Nachweislich ist der Einbezug der Mitarbeitenden in die Planung und Durchführung von Interventionsmaßnahmen ein Erfolgsfaktor für deren gelingende Umsetzung (Wollesen et al., 2016). Ein partizipativer Ansatz für Mitarbeitende umfasst die differenzierte Erfassung individueller arbeitsbezogener Belastungen, Beanspruchungen, Ressourcen, Wünsche, Bedürfnisse und Barrieren. Dieser Ansatz dient dazu nachhaltige Verhaltensänderungen zu initialisieren und die

Motivation der Mitarbeitenden zu erhalten (Schwarzer, 2008; Wollesen et al., 2016). Dem Ansatz entsprechend, erfolgt in der vorliegenden Dissertation die Umsetzung des BASE Konzepts (Wollesen et al., 2012; Wollesen et al., 2016). BASE steht für B= Bedarfsbestimmung, A= Arbeitsplatzorganisation, S= Schulung des arbeitsbelastungsverträglichen Alltagshandelns und E= Eigenverantwortung und Selbstmanagement. Es ist ein multimodaler Ansatz zur Planung von bedarfsgerechten Interventionsmaßnahmen. BASE zielt auf die Integration aller Beteiligten ab und bietet einen Ansatz für langfristige Verhaltensänderungen. Im Vergleich zur bisherigen Umsetzung von Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege orientiert sich BASE an den strukturellen betrieblichen Gegebenheiten und berücksichtigt die täglichen Arbeitsbelastungen und die Beanspruchungen in der Konzeption und Umsetzung von bedarfsgerechten Interventionen am Arbeitsplatz (Wollesen et al., 2016).

In Anbetracht der schwachen und heterogenen Studienlage sowie fehlender Handlungsempfehlungen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen bei Altenpflegekräften, zielt die vorliegende Dissertation darauf ab einen relevanten Beitrag zur Evidenz zu leisten. Die Ergebnisse geben unter Einbezug des BASE Konzepts neue und konkrete Erkenntnisse zur Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit von Interventionsprogrammen, um die Rückengesundheit von Pflegekräften zu erhalten oder zu verbessern und damit ihre Arbeitsfähigkeit zu sichern. Diese Dissertation liefert Handlungsempfehlungen, die speziell auf die Bedarfe der Pflegekräfte in der Altenpflege zugeschnitten sind.

Die vorliegende Dissertation basiert auf vier Teilstudien, denen vier Forschungsfragen zugrunde liegen. Vor dem Hintergrund der Studienlage, die bereits erste Unterschiede in den Belastungen und Stressoren in den unterschiedlichen Pflegesettings belegt, erfasst die Teilstudie 1 (Querschnittsstudie) die Unterschiede hinsichtlich der Bedarfe von Pflegekräften in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege. In der Studie erfolgt die Aufarbeitung der Belastungen, Beanspruchungen, des Wohlbefindens, der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm. Das Ziel ist es, die Passfähigkeit der settingübergreifenden Empfehlungen zur Umsetzung von Interventionsmaßnahmen zu überprüfen und die Bedarfe der Altenpflege herauszustellen. Anschließend werden die wissenschaftlichen Befunde zu Effekten von Interventionsmaßnahmen auf die körperliche und psychische Gesundheit von Altenpflegekräften in einer systematischen Übersichtsarbeit (Teilstudie 2) dargestellt. Die systematische Literaturanalyse inkludiert alle Studien, deren Interventionen die multifaktoriellen Einflüsse der Rückengesundheit adressieren. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2 sowie der Literatur, erfolgt abschließend die Entwicklung eines zielgruppenspezifischen Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen. Es folgen die Umsetzung des Interventionsprogramms in Pflegeeinrichtungen sowie die Erfassung der Wirksamkeit im Rahmen einer randomisiert kontrollierten Studie (randomized controlled trial, RCT; Teilstudien 3 und 4).

Die zentralen Forschungsfragen der Teilstudien dieser Dissertation lauten wie folgt:

- (1) Wie unterscheiden sich die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings (Krankenhaus, ambulante und stationäre Altenpflege, Auszubildende) hinsichtlich
 - der psychischen Belastungsfaktoren, der chronischen Stressbelastung und des psychischen Wohlbefindens,
 - der physischen Belastungsfaktoren und des physischen Wohlbefindens,
 - der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm?
- (2) Welche Wirkung von Interventionsprogrammen (Interventionen zur körperlichen Aktivität, kognitiv-behaviorale Interventionen, Interventionen zur Organisation) zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von stationären Altenpflegekräften ist bereits belegt?
- (3) Welche Effekte hat eine Ergonomie- und Haltungsschulung auf
 - das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung,
 - die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation
 - sowie Oberkörperposition im Bewegungsverlauf von stationären Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl?
- (4) Welche Effekte hat ein Multikomponenten-Interventionsprogramm (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf
 - die Hebeleistung und das Hebeverhalten,
 - die lumbalen Rückenschmerzen,
 - die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen,
 - die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren,
 - sowie die Adhärenz von Pflegekräften in der stationären Altenpflege?

Diese Dissertation leistet einen wertvollen Beitrag zur Schließung der Forschungslücke durch Erkenntnisse für die Konzeption und Umsetzung von wirksamen Interventionsmaßnahmen, die speziell auf die Bedarfe der Altenpflege zugeschnitten sind.

1.2 Struktur der Arbeit

Die folgende Abbildung umfasst die Struktur der vorliegenden Forschungsarbeit (Abb.1.).

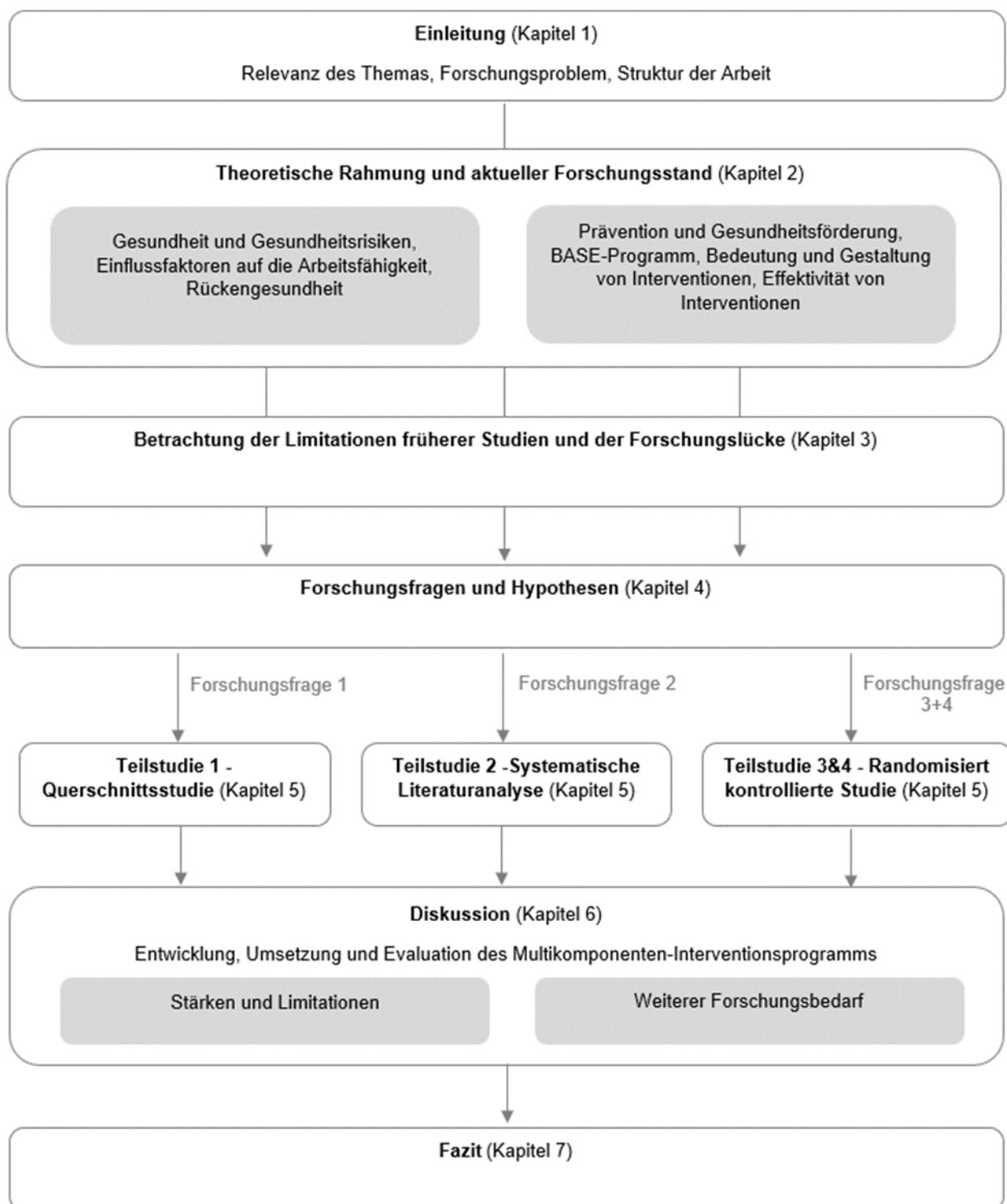


Abb.1. Struktur der Arbeit

Kapitel 1 führt in die Thematik ein und greift die Relevanz des Themas und das Forschungsproblem auf. Diese Dissertation zielt darauf ab, neue Erkenntnisse zur Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit von Interventionsprogrammen zur Vermeidung und Reduktion von muskuloskelettalen

Beschwerden bei Altenpflegekräften zu generieren. Das Forschungsvorhaben basiert auf vier Studien: I) Querschnittsstudie zur Aufarbeitung der Unterschiede hinsichtlich der Belastungen, Beanspruchungen, des Wohlbefindens, der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings, II) Systematische Übersichtsarbeit zur Aufarbeitung bestehender Evidenz zu Interventionsprogrammen in der Altenpflege und III + IV) Konzeption, Umsetzung und Evaluation einer Ergonomie- und Haltungsschulung separat und in Kombination mit einem Krafttrainingsprogramm (Multikomponenten-Interventionsprogramm) in einem RCT.

Kapitel 2 fokussiert die theoretische Rahmung und gibt einen Überblick über den Gesundheitszustand und die Gesundheitsrisiken im Arbeitskontext der Pflege, die Einflussfaktoren auf die Arbeitsfähigkeit sowie die Einflüsse auf die Rückengesundheit von Pflegekräften. Anschließend wird der Prozess der Gesundheitsförderung, die Bedeutung und Gestaltung von Interventionen sowie der aktuelle Stand der Forschung zur Effektivität von Interventionsprogrammen in der Pflege aufgegriffen.

Kapitel 3 umfasst die Aufarbeitung der Forschungslücke und weiterer Forschungsperspektiven in Bezug auf den aktuellen Forschungsstand, um in Kapitel 4 die Forschungsfragen und Hypothesen abzuleiten.

Die Forschungsfragen werden im Rahmen von drei Studien untersucht, die in Kapitel 5 vorgestellt werden. Die Aufarbeitung der Unterschiede hinsichtlich arbeitsbedingter psychischer und physischer Belastungen, Beanspruchungen, des Wohlbefindens, der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings erfolgt in einer Querschnittsstudie (Teilstudie 1, Forschungsfrage 1). Eine systematische Übersichtsarbeit bildet anschließend den aktuellen Stand der Evidenz von Interventionsmaßnahmen (Interventionen zur körperlichen Aktivität, kognitiv-behaviorale Interventionen, Interventionen zur Organisation) zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit ab (Teilstudie 2, Forschungsfrage 2). Der letzte Abschnitt des Kapitels beschreibt im Rahmen der Teilstudien 3 und 4 die Ergebnisse eines RCT's. Die Teilstudie 3 umfasst unveröffentlichte Analysen, welche die Effekte einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung; die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation sowie die Oberkörperposition im Bewegungsverlauf bei der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl untersuchen (Forschungsfrage 3, zur Veröffentlichung eingereicht). Darüber hinaus werden in Teilstudie 4 die Effekte eines Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) im Vergleich zur Ergonomie- und Haltungsschulung auf die Hebeleistung und das Hebeverhalten, die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren, die lumbalen Rückenschmerzen und die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen dargestellt (Forschungsfrage 4).

Die Diskussion in Kapitel 6 fasst die Ergebnisse der Studien zusammen und reflektiert diese vor dem Hintergrund der Literatur kritisch. Darüber hinaus erörtert das Kapitel die Stärken und Limitationen der Arbeit sowie mögliche Forschungsperspektiven und praktische Implikationen. Die Forschungsarbeit endet in Kapitel 7 mit einem Fazit.

2 Theoretische Rahmung und aktueller Forschungsstand zu Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen bei Pflegekräften

2.1 Gesundheit und Gesundheitsrisiken

In Anbetracht der demografischen und gesellschaftspolitischen Entwicklung ist die Erhaltung der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von Altenpflegekräften essenziell, um die gesundheitliche Versorgung der Bevölkerung zu gewährleisten (siehe Kapitel 1) (Bundesagentur für Arbeit, 2021). Gesundheit umfasst den Zustand nach Bewältigung psychischer, physischer, sozialer und umweltbezogener Belastungsfaktoren (Richter & Hurrelmann, 2016). Als Unterstützung zur Bewältigung gelten Widerstandsressourcen, welche Menschen zu einem besseren Umgang mit Belastungsfaktoren befähigen. Die Widerstandsressourcen umfassen interne Ressourcen, wie beispielsweise die körperliche Konstitution, die Fähigkeit eigene Bedürfnisse wahrzunehmen oder Wissen und Intelligenz. Darüber hinaus zählen dazu externe Ressourcen, wie beispielsweise materielle und soziale Unterstützung sowie der berufliche und soziale Status (Faltermaier, 2016). Die verfügbaren Widerstandsressourcen aber auch das Gesundheits- und Bewältigungsverhalten einer Person, beeinflussen die gesundheitlichen Auswirkungen, die durch die Einflussnahme der Belastungsfaktoren entstehen (Faltermaier, 2020; Noack Naples, 2019).

Die Zusammenhänge zwischen Arbeitsaufgabe und -umgebung sowie die Auswirkungen auf die Gesundheit sind in dem Belastungs-Beanspruchungskonzept nach Rohmert dargestellt (Rohmert, 1984). Abbildung 2 stellt ein modifiziertes Belastungs-Beanspruchungs-Modell in Anlehnung an Hoehne-Hückstadt et al. (2007) dar (Bischoff et al., 2023).

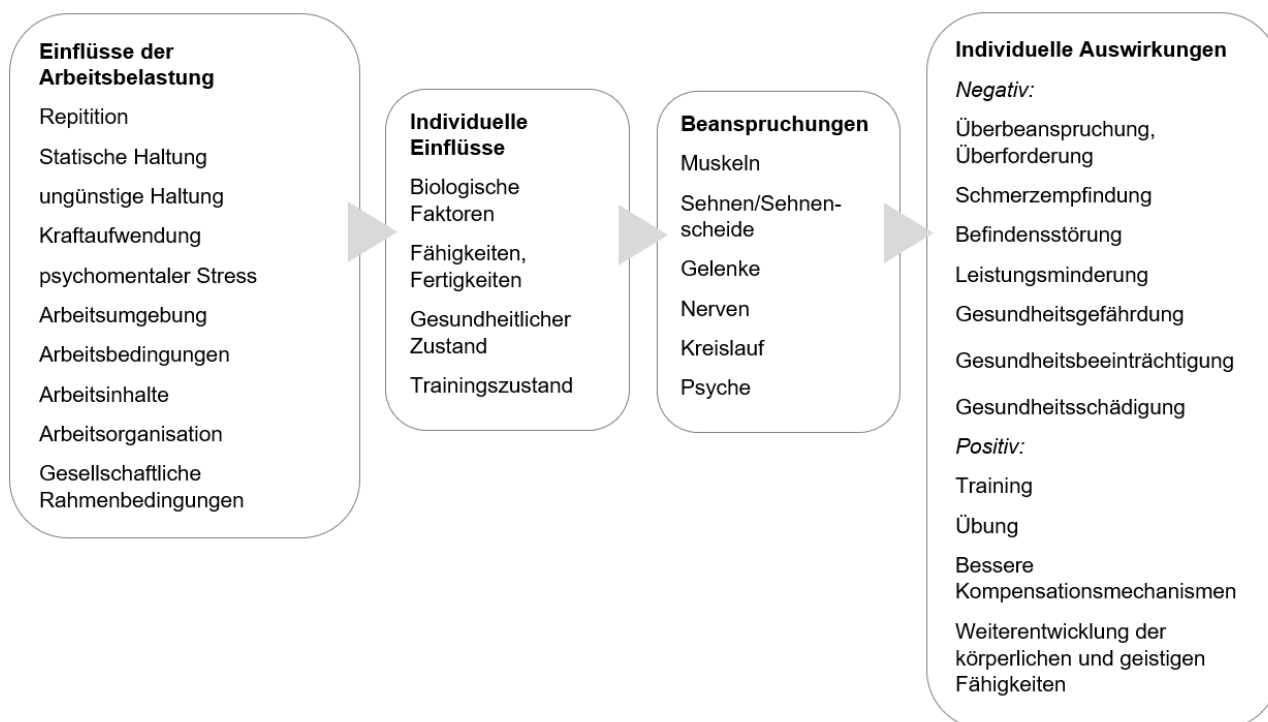


Abb.2. Modifiziertes Belastungs-Beanspruchungs-Modell (eigene Darstellung)

Als Belastung gilt die Gesamtheit aller Arbeitsbedingungen, die auf den Menschen wirken. Beanspruchungen sind die individuellen Auswirkungen dieser Belastung, die von den unterschiedlichen Voraussetzungen der Person abhängen. Dem salutogenetischen Ansatz folgend, können die Auswirkungen von Belastungen, in Abhängigkeit der Dauer und Häufigkeit des Auftretens, der Widerstandsressourcen und des Bewältigungsverhaltens sowohl negative als auch positive Folgen für die Gesundheit von Pflegekräften haben und die Arbeitsfähigkeit beeinflussen (Bischoff et al., 2023; Hoehne-Hückstadt et al., 2007; Rohmert, 1984).

2.2 Einflussfaktoren auf die Arbeitsfähigkeit

Einige Studien verdeutlichen den Zusammenhang von dem Verbleib im Beruf und den hohen arbeitsbedingten Belastungen in der Altenpflege, welche die Gesundheit und Arbeitsfähigkeit beeinträchtigen können (Cichocki et al., 2015; Hinterbuchner et al., 2021). Es wird angenommen, dass eine eingeschränkte Arbeitsfähigkeit aus dem Ungleichgewicht von Arbeitsanforderungen und individuellen Ressourcen resultiert (Akodu & Ashalejo, 2019). Nachweislich verschlechtert sich die subjektiv empfundene Arbeitsfähigkeit von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings mit zunehmender Anzahl an Berufsjahren (Kliner et al., 2017). Ein Gesundheitsreport von 2017 zeigt auf, dass die Arbeitsfähigkeits-Werte laut Work-Ability Index (Arbeitsbewältigungsindex, Instrument zur Erfassung der Arbeitsfähigkeit) im Gesundheitswesen unter dem Gesamtdurchschnitt der Bevölkerung liegen (Kliner et al., 2017). Studien zufolge schätzten in etwa die Hälfte der Pflegekräfte in der Altenpflege aber auch in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege in Deutschland ihre Arbeitsfähigkeit als mäßig bis kritisch ein (Ehegartner et al., 2020; Kliner et al., 2017). Dabei wiesen Pflegekräfte in der Altenpflege und ambulanten Pflege im Vergleich zu Pflegekräften in Krankenhäusern einen kritischeren Wert auf (Gräse et al., 2021; Kliner et al., 2017). Ein wesentlicher Bestandteil der Präventionsarbeit und der Gesundheitsförderung in der Pflege ist der Erhalt der Arbeitsfähigkeit. Ein etabliertes Modell zur Arbeitsfähigkeit entwickelte Ilmarinen (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2013). Nach diesem Verständnis basiert Arbeitsfähigkeit auf individuellen Ressourcen (z. B. Gesundheit, Kompetenzen, Fähigkeiten, Werte, Motivation) und der Arbeitsgestaltung (z. B. Arbeitsorganisation, Arbeitsinhalte, Führung) zur erfolgreichen Bewältigung einer Arbeitsaufgabe. Die Arbeitsfähigkeit wird laut Ilmarinen durch vier zentrale Aspekte beeinflusst (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2013):

- das Individuum und seine funktionale Kapazität und Gesundheit
- die menschengerechten, alters-, alterns- und geschlechtergerechten Arbeitsbedingungen
- die professionelle Handlungskompetenz
- die kompetente Führungsorganisation, Personalentwicklung, Führungsverantwortung und Arbeitskultur.

In der Pflege wirken sich speziell die Pflegesituation, multiple Belastungsfaktoren sowie Ressourcen auf die Arbeitsfähigkeit aus (Huber et al., 2021). Dies verdeutlicht die Notwendigkeit der Anpassung und Übertragung des ursprünglichen Modells von Ilmarinen auf den Kontext der Pflege, um auf die Zielgruppe angepasste Interventionen zum Erhalt der Arbeitsfähigkeit zu entwickeln. Zur Vorbereitung der vorliegenden Dissertation erfolgte mittels einer Literatursynthese die Ergänzung des Modells um pflegespezifische Inhalte, wobei die zentrale Struktur von Ilmarinen erhalten

blieb (Abb. 3.). Folgende Aspekte haben laut Literatursynthese, einen positiven Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings:

- (I) Individuum
 - Physische und psychische Gesundheit inkl. Leistungsfähigkeit
 - Selbstwirksamkeit
 - Familiäre Unterstützung/persönliches Lebensumfeld
- (II) Arbeitsbedingungen
 - Arbeitsinhalte und -anforderungen/Belastungsgrößen
 - Partizipation, Autonomie und Kontrolle
 - Entwicklungsmöglichkeiten
 - Organisation
- (III) Professionelle Handlungskompetenz
 - Ausbildungsgrad
 - Sozial-, Fach- und Methodenkompetenz
 - Arbeitseinstellung, -moral, Motivation
- (IV) Führungsorganisation und Arbeitskultur
 - Politische Einflussgrößen
 - Unternehmensleitbild
 - Führungsstil, soziale Unterstützung im Team
 - Sicherheit und Entlohnung

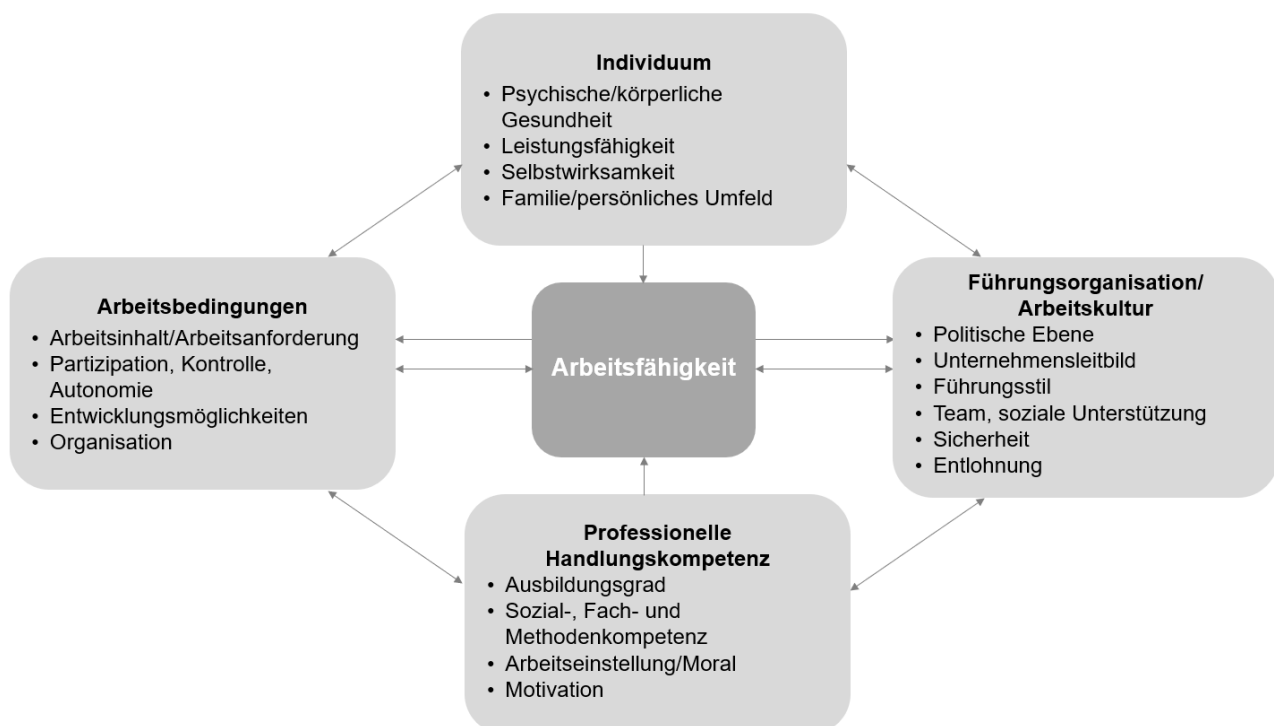


Abb. 3. Pflegespezifisches Modell der Arbeitsfähigkeit (eigene Darstellung)

zu (I) Individuum

Die Arbeitsintensivierung und der hohe Arbeitsdruck in den Pflegeberufen erfordern ein hohes Maß an Arbeitsfähigkeit zur Ausführung der erforderlichen Aufgaben (Abbasi et al., 2017; Rizany et al., 2018). Die Arbeitsfähigkeit hängt nachweislich mit der individuellen physischen und psychischen Gesundheit und Leistungsfähigkeit von Pflegekräften der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege zusammen (Abbasi et al., 2017; Rizany et al., 2018). Studien zufolge werden die Gesundheit und Leistungsfähigkeit durch Bewegung, eine gesunde Ernährung sowie die Vermeidung von Übergewicht und Rauchen positiv beeinflusst (Abbasi et al., 2017; Schäfer, 2021). Ein weiterer Faktor im Pflegekontext ist die Selbstwirksamkeit, welche dem Glauben an die eigenen Fähigkeiten zur Ausübung einer Tätigkeit entspricht. Die wahrgenommene Selbstwirksamkeit, beispielsweise bei der Ausführung von Pflegetätigkeiten und der Priorisierung der Sicherheit am Arbeitsplatz, ist für den Erhalt der Gesundheit und Arbeitsfähigkeit von Pflegekräften relevant (Heuel et al., 2022; Larsson et al., 2012; Schäfer, 2021). Eine Vielzahl von Studien belegten außerdem die positiven Auswirkungen von sozialer Unterstützung durch Familie und Freunde auf die Arbeitszufriedenheit, das Arbeitsengagement und die Gesundheit (Choi, 2018; Labrague & Los Santos, 2020; Yamaguchi et al., 2016). Die soziale Unterstützung von Pflegekräften gilt überdies als entscheidend für eine effektive Bewältigung von Stresssituationen, wie beispielsweise Notfallsituationen oder Pandemien (Labrague & Los Santos, 2020).

zu (II) Arbeitsbedingungen

Neben der individuellen Gesundheit und Leistungsfähigkeit stellen gesundheitsförderliche Arbeitsbedingungen (z. B. der Tätigkeit entsprechende Beleuchtung oder Temperatur; Zugang zu erforderlichen Technologien, wie digitale Dokumentationssysteme) sowie die förderliche Gestaltung der Arbeitsinhalte eine Sicherung der Arbeitsfähigkeit dar (Camerino et al., 2008; Rizany et al., 2018). Studien zeigen, dass arbeitsbezogene Faktoren, wie die Zufriedenheit mit den Arbeitsbedingungen, interessante Arbeitsinhalte sowie die Kontrolle und Autonomie bei der Ausübung von Entscheidungen und Handlungen die Arbeitsfähigkeit positiv beeinflussen (Camerino et al., 2008; Larsson et al., 2012). Auch die Wahrung des Arbeits- und Gesundheitsschutzes tragen zu gesundheitsförderlichen Arbeitsbedingungen und einem langfristigen Verbleib im Beruf bei (Beqiri, 2019). Qualifizierungsmaßnahmen bieten darüber hinaus Entwicklungsmöglichkeiten zur Kompetenzerweiterung. Folglich resultiert eine höhere Pflegequalität und eine verminderte subjektiv empfundene Überforderung, was die Zufriedenheit von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings fördert (Fuchs-Frohnhofen et al., 2017). Studien belegen, dass auch die Arbeitsorganisation (z. B. Steuerung der Arbeitszeiten) eine entscheidende Rolle für die Bewältigung von Arbeitsanforderungen einnimmt. Der Erhalt der psychophysischen Homöostase (zirkadiane Rhythmen, Schlaf-/ Wachzyklus) fördert sowohl die Schlafqualität als auch -quantität, wodurch die kognitive und körperliche Leistungsfähigkeit steigt. Dies wiederum wirkt sich auf die Möglichkeit zur Erfüllung von familiären und sozialen Verpflichtungen aus, was zur Zufriedenheit von Pflegekräften der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege beiträgt (Costa & Sartori, 2007; Perschke-Hartmann & Drupp, 2018; Rostamabadi et al., 2017).

zu (III) Professionelle Handlungskompetenz

Zusätzlich zu förderlichen Arbeitsbedingungen sind die Ausbildung und das Erfahrungswissen relevante Voraussetzungen für die Bewältigung von Arbeitsanforderungen (Beqiri, 2019). Dabei sind insbesondere die drei Komponenten der professionellen Handlungskompetenz (Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz) von Bedeutung. Die Fachkompetenz umfasst die schulische Vorbildung sowie die Berufsausbildung der Pflegekräfte (Beqiri, 2019). Der Grad der Vorbildung hat einen Einfluss auf die Entwicklung von in der Pflege relevanten Kompetenzen (z. B. kritisches Denken) (Rizany et al., 2018). Kritisches Denken befähigt beispielsweise zur Reflexion von bestehenden Verfahren und Methoden in den Pflegesettings sowie zur Beurteilung des körperlichen und geistigen Zustandes der pflegebedürftigen Personen (Furåker & Agneta, 2013; Rizany et al., 2018). Darüber hinaus zeigt die Studienlage, dass ein hohes Bildungsniveau mit günstigeren Widerstandsressourcen und Copingstrategien für belastende Situationen einhergeht (Cichocki et al., 2015). Eine höhere Bildung steht zudem im Zusammenhang mit vermehrten sportlichen Aktivitäten und einer Inanspruchnahme von Präventionsangeboten sowie einem geringeren Tabakkonsum (Drupp & Meyer, 2020). Dies hat nachweislich einen positiven Einfluss auf die Gesundheit und trägt zum Erhalt der Arbeitsfähigkeit bei (Schäfer et al., 2021). Mit zunehmender Berufserfahrung entwickelt sich außerdem die Methodenkompetenz von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings (Erfahrungswissen), was zum Arbeiten auf Basis von professionellem Wissen und Standards befähigt (Rizany et al., 2018). Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit tragen zudem zu einer erfolgreichen Arbeitsbewältigung bei und sichern diverse Arbeitsabläufe im ambulanten und stationären Pflegealltag (Beqiri, 2019). Studien belegen, dass sich auch die Arbeitseinstellung, eine entsprechende Arbeitsmoral sowie die Motivation positiv auf das Wohlbefinden, die Leistung, das Engagement und den Einsatz von Pflegekräften auswirken (Baljoon et al., 2018; Rizany et al., 2018).

zu (IV) Führungsorganisation/Arbeitskultur

Auch die Führungsorganisation und die Arbeitskultur können die Arbeitsfähigkeit von Pflegekräften beeinflussen. Hierzu zählt unter anderem die politische Ebene, welche den Gesundheitssektor reguliert. Zur Verbesserung der Pflegequantität und –qualität erfolgte beispielsweise im Jahr 2019 die Einführung des Pflegepersonal-Stärkungsgesetzes, welches z. B. die Ausweitung von Personaluntergrenzen zur Steigerung der Versorgungszeit für Pflegebedürftige beinhaltet und folglich einen positiven Einfluss auf die Stressbelastung von Pflegekräften nimmt (Bundesministerium für Gesundheit, 2020). Zusätzlich zur politischen Ebene hat das Leitbild einer Einrichtung einen Einfluss auf die Organisationskultur und damit auf die Arbeitsumgebung. Konstruktive Organisationskulturen fördern zwischenmenschliche Beziehungen und Arbeitsumgebungen, welche die Selbstverwirklichung von Pflegekräften fokussieren. Dies wiederum hat einen Einfluss auf die Zufriedenheit von Pflegekräften in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege und fördert deren Engagement im Pflegealltag (Abdullah Mohamed & Gaballah, 2018; Prodromou & Papageorgiou, 2021; Wooten & Crane, 2003). Eine gute Arbeitskultur wird weiterhin durch Rollenklarheit, soziale Unterstützung durch Kolleginnen und Kollegen, positives Feedback von Vorgesetzten, eine kompetente Führungsorganisation und die Sicherheit des Arbeitsplatzes nach ökonomischen Gesichtspunkten sowie nach dem Arbeits- und Gesundheitsschutz gefördert (Beqiri, 2019; Hägglund et al., 2011; Heyam et al., 2018).

Nachweislich hat das Führungsverhalten einen der größten Einflüsse auf die Arbeitsfähigkeit, wobei kooperative Führungsstile belastungs- und fehlzeitenreduzierend sind, während autoritäre Stile Fehlzeiten fördern (Schäfer, 2021). Die kollegiale Unterstützung kann darüber hinaus lernförderliche Arbeitsstrukturen schaffen und zu einem gesundheitsförderlichen Arbeitsklima (beispielsweise durch kommunikative Bewältigungsstrategien) beitragen (Fuchs-Frohnhofen et al., 2017). Extrinsische Motivationsfaktoren wie die Bezahlung führen außerdem bei den Pflegekräften dazu, berufliche Ziele erreichen zu wollen und Verantwortung zu übernehmen, was wiederum die Arbeitsfähigkeit erhöht (Baljoon et al., 2018).

In der Präventionsarbeit und Gesundheitsförderung von Pflegekräften ist es relevant Strategien sowie Maßnahmen zum Erhalt einzelner Aspekte des Arbeitsfähigkeitsmodells zu entwickeln. Einen großen Einfluss auf die Arbeitsfähigkeit nehmen Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems. Sie gelten als eine der häufigsten Ursachen für eine eingeschränkte Arbeitsfähigkeit in der Pflege (Ehegartner et al., 2021; Lippe et al., 2021). Insbesondere lumbale Rückenschmerzen stellen ein bedeutsames gesundheitliches und sozioökonomisches Problem dar, was zu einer hohen Prävalenz von AU-Tagen führt (Jacobs et al., 2020). Zur Reduktion der zugrundeliegenden Belastungen und Beanspruchungen zum Erhalt der Rückengesundheit, bedarf es Strategien sowie Maßnahmen zum Erhalt einzelner Aspekte des Arbeitsfähigkeitsmodells, wie z. B. das Gesundheitsbewusstsein, die Arbeitsorganisation, das gesundheitsförderliche Hebe- und Trageverhalten und die körperliche Fitness (Al-Eisa & Al-Abbad, 2013; Wollesen et al., 2012). Im Folgenden wird der Fokus auf die Rückengesundheit von Pflegekräften gelegt.

2.3 Rückengesundheit von Pflegekräften

Um die relevanten Aspekte der Rückengesundheit in die Gestaltung einer bedarfsgerechten Interventionsmaßnahme einzubeziehen, bedarf es einer Betrachtung der multifaktoriellen Einflüsse, die auf die Rückengesundheit wirken und zu lumbalen Rückenschmerzen führen können (Mekonnen, 2019).

Rückenschmerzen lassen sich in spezifische und unspezifische Schmerzen unterteilen. Bei unspezifischen Rückenschmerzen ist kein körperlicher Auslöser oder Entstehungsmechanismus erkennbar (Bundesärztekammer [BÄK] et al., 2017; O'Sullivan, 2005). Spezifische Rückenschmerzen hingegen sind auf eine somatische Ursache, wie beispielsweise Bandscheibenvorfälle, akute oder chronische traumatische Verletzungen, Infektionen oder Spondylolisthesis zurückzuführen (BÄK et al., 2017; Will et al., 2018). Laut aktueller Erkenntnisse treffen ca. 15 % der Fälle auf diese Pathologien zu (Casser & Rauschmann, 2020). Demnach beträgt die Häufigkeit des Auftretens nicht spezifischer Rückenschmerzen ca. 85 % (Klessinger, 2021). Die Angaben werden jedoch in der Literatur stark diskutiert, da sie sich oftmals auf veraltete Literaturquellen beziehen und sich diagnostische Möglichkeiten weiterentwickelt haben (Klessinger, 2021). Für die Pflege ist bereits belegt, dass u. a. multifaktorielle Einflüsse des Pflegeberufs (z. B. Arbeitsbelastung, Handlungsspielraum, Schichtarbeit) mit den Rückenschmerzen von Pflegekräften in Zusammenhang stehen (Andersen et al., 2019; Horváth et al., 2015), wodurch der Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen in dieser Zielgruppe eine große Relevanz zukommt.

Bei dem Verlauf von Rückenschmerzen wird laut der Nationalen Versorgungsleitlinie zwischen akuten, subakuten und chronischen sowie rezidivierenden Schmerzen unterschieden (Bundesärztekammer et al., 2017). Akute Schmerzen umfassen Schmerzepisoden von bis zu sechs Wochen, subakute Episoden halten zwischen sechs und zwölf Wochen an und chronische Schmerzen treten über einen Zeitraum von mehr als zwölf Wochen auf. Von allen Fällen auftretender Rückenschmerzen sind 90 % nach sechs Wochen selbstlimitierend, wodurch sie den akuten Episoden zuzuordnen sind. Untersuchungen zeigen jedoch, dass bis zu 65 % der Fälle einen wiederkehrenden Verlauf nehmen, wobei lediglich zwei bis sieben Prozent eine Chronifizierung entwickeln (Bundesärztekammer et al., 2017). Frühere Annahmen beruhen auf biomechanischen Einflussfaktoren (z. B. häufiges Heben) als Auslöser für Rückenschmerzen (Nachemson, 1975). Untersuchungen hingegen legen nahe, dass die Ätiologie von Rückenschmerzen multifaktoriell ist. Neben biomechanischen Einflussfaktoren sind soziale, biologische, psychologische und umweltbedingte Faktoren bedeutsam (BÄK et al., 2017; Cilliers & Maart, 2013; Mekonnen, 2019; van Hoof et al., 2018). Diesem Ansatz folgend ist eine ganzheitliche Betrachtungsweise unter Einbezug einschränkender und mitgestaltender Faktoren der Rückengesundheit erforderlich.

Die Rückengesundheit wird durch die Interaktionen des Individuums, des Umfelds der Pflegekräfte sowie der zu erfüllenden Arbeitsaufgaben beeinflusst. Diese Interaktionen lassen sich anhand des bewährten Model of Constraints von Newell betrachten (Newell, 1986) (Abb. 4.).

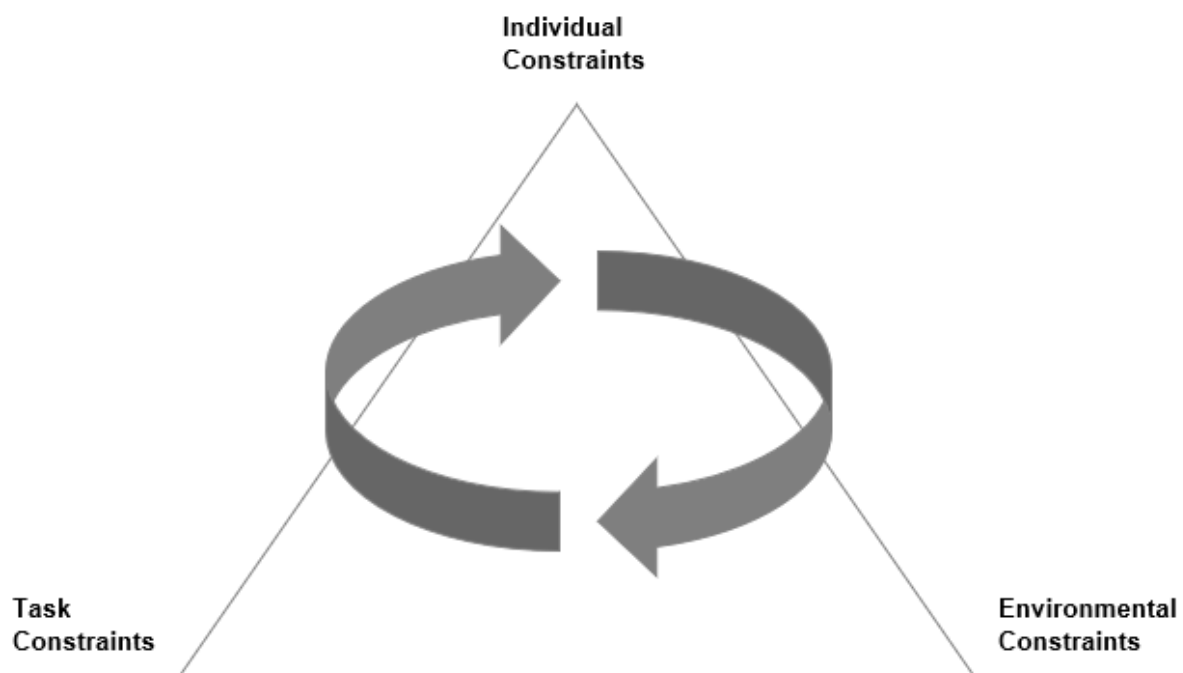


Abb. 4. Newell's Model of Constraints (1986)

Im Folgenden werden die (I) individuellen Faktoren, (II) die Arbeitsaufgaben sowie (III) die Arbeitsumgebung von Pflegekräften und die Einflüsse auf ihre Rückengesundheit betrachtet.

Zu (I) individuelle Faktoren

Neben den soziodemografischen Faktoren wie Alter, Geschlecht und Bildungsstand sind auch der Lebensstil (z. B. Rauchen, Übergewicht, Bewegungsmangel) oder die genetischen Veranlagungen ursächlich für die Rückengesundheit (McEwen & Kalia, 2010; Okifuji & Turk, 2016). So zeigte sich eine erhöhte Prävalenz von Rückenschmerzen bei älteren, weiblichen Pflegenden in unterschiedlichen Settings mit einem geringeren Bildungsabschluss (Drupp & Meyer, 2020; Frey et al., 2018). Ein geringerer Bildungsabschluss wird in der Literatur u. a. mit einer höheren Prävalenz für Tabakkonsum, weniger sportlichen Aktivitäten und geringeren Widerstandsressourcen wie auch Copingstrategien assoziiert (Cichocki et al., 2015; Drupp & Meyer, 2020). Die auftretenden Geschlechterunterschiede hingegen resultieren aus einer variierenden Symptomwahrnehmung und zerebralen Schmerzverarbeitung sowie hormonell bedingten Unterschieden im Schmerzempfinden (Lippe et al., 2021).

Frey et al. (2018) zeigten darüber hinaus auf, dass Pflegekräfte mit einem mittelmäßigen bis schlechten Gesundheitszustand sowie einer schwachen Rückenmuskulatur vermehrt unter Rückenschmerzen leiden. Dies geht auf die Annahme zurück, dass eine unzureichende Muskelkraft in gehäuften Arbeitsschichten unter hoher körperlicher Belastung zu einem Rückgang der Explosiv- und Maximalkraft und damit zur muskulären Ermüdung führt, was nachweislich mit einer verminderten Konzentration und einem erhöhten Risiko für Muskel-Skelett-Beschwerden einhergeht (Thompson et al., 2015; Thompson et al., 2017). Studien konstatierten, dass es zudem Zusammenhänge zwischen dem Umgang mit beruflichen Anforderungen und dem Auftreten von Schmerzen gibt (Cilliers & Maart, 2013; Fujii et al., 2019). Schmerzbezogene Angst, die negative Bewertung von Schmerzsituationen sowie die negative Überzeugung gegenüber rückenbeanspruchenden Aktivitäten führen langfristig zu einer stärkeren Beeinträchtigung sowie zu einer höheren Schmerzintensität bei Rückenschmerzen (Brox, 2014; Fujii et al., 2019). Dies liegt dem psychischen Mechanismus zugrunde, dass nach dem Auftreten von Rückenschmerzen über Lernprozesse ein Schon- und Vermeidungsverhalten entsteht, was zu Muskelatrophie führen kann. Der Rückgang der Muskulatur führt wiederum zu einer Erhöhung der Schmerzsensibilität und einem generalisierten Rückzugsverhalten. Begleitet von kognitiven und emotionalen Prozessen können die im geringeren Maße auftretenden Erfolgserlebnisse zu negativen Verstimmungen, Depressionen und einer Verstärkung des Schmerzerlebens führen (Stadler & Spieß, 2009).

Zu (II) Arbeitsaufgaben

Neben den individuellen Faktoren haben auch die Arbeitsprozesse und die Arbeitsaufgaben in den Pflegesettings einen Einfluss auf die Prävalenz von Rückenschmerzen. Psychosoziale Belastungsfaktoren in unterschiedlichen Pflegesettings sind mit körperlichen Beschwerden, wie Rückenschmerzen und muskulären Dysfunktionen in der Lumbalregion assoziiert (Frey et al., 2018). Dementsprechend deuten Studien im Arbeitskontext der Pflege darauf hin, dass beispielsweise ein hoher Zeitdruck bei der Durchführung von pflegerischen Tätigkeiten oder eine emotionale Dissonanz die körperlichen Arbeitsbelastungen erhöht (Elfering et al., 2018; Gutsch et al., 2021; Treviranus et al., 2021; Wollesen et al., 2019). Auszubildende in der Pflege fühlen sich hingegen insbesondere durch Unsicherheiten bei der Durchführung von Pflegetätigkeiten belastet (Boostel et al., 2018). Psychosoziale Belastungsfaktoren münden oftmals in hohen Stressbelastungen (Eom et al., 2016).

Aktuelle Erhebungen zeigen, dass sich 64 % der Altenpflegekräfte gestresst fühlen (Gutsch et al., 2021; Wollesen et al., 2019). Im Vergleich dazu geben ca. 70 % der Gesundheits- und Krankenpflegekräfte (Bai & Ravindran, 2019), 50 % der ambulanten Pflegekräfte (Ko & Kiser-Larson, 2016) und 64 % der Auszubildenden (Cestari et al., 2017) eine Stressbelastung an. Der Stress wiederum wirkt sich auf die gefühlte Belastung durch körperliche Faktoren aus. Studien wiesen nach, dass gestresste Altenpflegekräfte (Screening Skala zum Chronischen Stress Wert > 15) sich stärker durch beispielsweise schwere körperliche Arbeit sowie das Heben und Halten schwerer Lasten belastet fühlen und folglich signifikant mehr Schmerzen in der LWS angeben als nicht gestresste Personen (Gutsch et al., 2021; Wollesen et al., 2019). Darüber hinaus besteht die Annahme, dass anhaltender psychosozialer Stress u. a. zu degenerativen Prozessen, zu einer erhöhten, länger anhaltenden Muskelaktivierung und zu einer unzureichenden Erholung der stressaktivierten Muskulatur führen kann (Becker et al., 2017; Larsman et al., 2013). Die Stresshormone Adrenalin und Cortisol bedingen den verzögerten Rückgang des Muskeltonus und führen zu einer Verengung von Blutgefäßen, wodurch eine geringe Nährstoffversorgung erfolgt, die Mikroläsionen im Muskel schlechter heilen lassen (Stadler & Spieß, 2009).

Forschungsarbeiten belegen, dass insbesondere die schwere körperliche Arbeit bei Pflegetätigkeiten unter Zeitdruck in oftmals ungünstigen Körperpositionen zur Entstehung von Rückenschmerzen beiträgt (Kozak et al., 2017; Taulaniemi et al., 2019; Zhou & Wiggermann, 2021). Ein Vergleich der Pflegesettings zeigt, dass Altenpflegekräfte am häufigsten körperliche Belastungsfaktoren angeben (Institut DGB-Index Gute Arbeit, 2018; Yassi & Lockhart, 2013). Hierzu zählen nach einer Erhebung von der Arbeitsgruppe um Gutsch (2021) insbesondere die schwere körperliche Arbeit (69,9 %), das Heben schwerer Lasten (63,2 %), die ungünstige Körperhaltung (60,5 %) und das Halten schwerer Lasten (51,5 %). Darüber hinaus weisen sie die höchste Hebe- und Drehbelastung im Vergleich der Pflegesettings auf (Hasselhorn & Müller, 2005; Yassi & Lockhart, 2013). Dies resultiert aus dem Umgang mit multimorbiden, stark eingeschränkten pflegebedürftigen Personen bei Umpositionierungen sowie der Grundpflege (z. B. Baden oder Anziehen). Erfolgt die Durchführung der Tätigkeiten zudem in vorgebeugter Rumpfhaltung, steigt das Risiko für das Auftreten von Rückenschmerzen an (Eriksen et al., 2004; Kurowski et al., 2017; Seidler et al., 2011; van Hoof et al., 2018; Zhou & Wiggermann, 2021). Studien belegen, dass das Heben einer Last in vorgebeugter Rumpfeigung das Risiko für chronische lumbale Rückenschmerzen verdoppelt, wohingegen das Heben mit aufrechtem Rücken das Risiko nicht erhöhte (Holtermann et al., 2013; Kozak et al., 2017). Weitere Forschungsarbeiten zeigten, dass Pflegekräfte in etwa bis zu zwei Stunden pro Schicht eine Oberkörperflexion von mehr als 20 ° einnehmen (Freitag et al., 2012; Kozak et al., 2017). Die einwirkende Druckkraft auf die Bandscheibe L5/S1 ist dabei nachweislich besonders hoch (Kurowski et al., 2014; Zhou & Wiggermann, 2021). Sobald die Grenzen der Belastbarkeit des menschlichen Körpers überschritten werden, können irreversible physiologische Veränderungen des Nucleus pulposus zwischen den lumbosakralen Wirbelkörpern resultieren. Diese physiologischen Veränderungen bedingen die Unterdrückung des Nervengewebes und führen zu klinischen Manifestationen von lumbalen Schmerzen (Yin et al., 2021). Die Belastung der Wirbelsäule ist u. a. abhängig von der Gelenkstellung während der Rumpfeigung, der Dauer der eingenommenen Position sowie dem Gewicht der zu bewegenden Last. Der Toleranzbereich für die Rumpfflexion, Lateralflexion und Rotation gemäß Internationaler

Organisation für Normung ISO 11226 sowie des Deutschen Instituts für Normung und der Europäischen Norm DIN EN 1005-4 wird unter Berücksichtigung des physiologischen Bewegungsumfangs in neutral bzw. akzeptabel (grün), mittelgradig bzw. bedingt akzeptabel (gelb) und endgradig bzw. nicht akzeptabel (rot) unterteilt (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung [IFA], 2015). Der Winkelbereich für die Flexion liegt bis 20° im akzeptablen und ab über 60° im nicht akzeptablen Bereich. Für die Lateralflexion umfasst der grüne Bereich -10° bis 10°, wohingegen sich der rote Bereich zwischen < -20° und > 20° befindet. Die Winkelbereiche für die Rotation befinden sich zwischen -10° und 10° im grünen und ab < -20° und > 20° im roten Bereich (IFA, 2015). Demzufolge erweisen sich die fehlende Wahrnehmung der eigenen Körperposition, der fehlende geeignete Krafteinsatz bei z. B. Lagerungen oder Umpositionierungen sowie mangelndes Wissen zum Umgang mit Hilfsmitteln als Risikofaktoren und können die Rückengesundheit negativ beeinflussen (Al-Eisa & Al-Abbad, 2013; Boughattas et al., 2017; Rasmussen et al., 2013).

Die Zahlen zu den am belastendsten empfundenen Faktoren übersteigen frühere Erhebungen um bis zu 50 %, was einen Anstieg der gesundheitlichen Arbeitsbelastungen in der Pflege verdeutlicht. Die Prävalenz für das Auftreten von Rückenbeschwerden steigt somit im Vergleich zu anderen Berufsbranchen um das sechsfache (Dawson et al., 2007; Sehlen et al., 2009; Zok, 2010).

Zu (III) umweltbedingte Faktoren

Der Fachkräftemangel und die Zahl der vakanten Stellen in den Pflegesettings intensivieren die physischen Belastungen und Beanspruchungen der Pflegetätigkeit. Der aktuelle Bedarf an qualifiziertem Pflegepersonal kann nicht gedeckt werden, was die Arbeitsverdichtung, Arbeitsbelastungen und den Zeitdruck des vorhandenen Personals verstärkt (Lauxen et al., 2018). Wie bereits dargestellt, nehmen darüber hinaus psychosoziale Faktoren Einfluss auf die Prävalenz muskuloskelettaler Beschwerden bei Pflegekräften in der ambulanten und stationären Gesundheits- und Krankenpflege sowie Altenpflege. Zu den umweltbedingten psychosozialen Faktoren gehören laut Studienlage beispielsweise die Arbeitsorganisation, wie Schichtarbeit und die Arbeitsplanung (D'Ettorre et al., 2019; Pekkarinen et al., 2013). Erhebungen zeigen, dass sich über die Hälfte der Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings durch den Schichtdienst belastet fühlen (Gutsch et al., 2021; Vidotti et al., 2018). Schichtarbeitende berichteten über Schwierigkeiten bei der Ausübung sozialer und freizeittlicher Aktivitäten, mangelnde Motivation, eine mangelnde Schlafqualität wie auch -quantität und Konzentrationsschwierigkeiten. Daraus folgen ein erhöhtes Risiko für gesundheitliche Beeinträchtigungen (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen), Stress und negative Einflüsse auf die kognitive Leistungsfähigkeit und dementsprechend auf das Gedächtnis sowie die Konzentration. Demzufolge steigt die Anfälligkeit für Fehler wie auch Unfälle im Arbeitsalltag an (Brown et al., 2020; Jehan et al., 2017; Kang et al., 2020; Peters et al., 2016). Weitere Faktoren wie z. B. geringe Partizipationsmöglichkeiten hinsichtlich der Arbeitsgestaltung und -planung, mangelnde Anerkennung für die geleistete Arbeit, fehlende soziale Unterstützung im Team und ungünstiges Führungsverhalten gehen mit dem Risiko einher Stress zu empfinden und können in Abhängigkeit von Vorerfahrungen und Persönlichkeitsaspekten eine hohe Anforderung darstellen (Tekeletsadik et al., 2020; Wollesen et al., 2019).

In der Pflege führen die dargestellten Faktoren des Model of Constraints oftmals zur Beeinträchtigung der Rückengesundheit und zu Rückenschmerzen bei Pflegekräften. Studien zufolge liegt die Lebenszeitprävalenz von Rückenschmerzen in der Pflege bei ca. 50 % (Frey et al., 2018). Sie übersteigt die Prävalenz der deutschen Gesamtbevölkerung um knapp 20 % (Frey et al., 2018). Laut aktueller Erhebungen geben Altenpflegekräfte im Vergleich zu Gesundheits- und Krankenpflegekräften und ambulanten Pflegekräften vermehrt lumbale Rückenschmerzen an (Boughattas et al., 2017; Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023). Demnach wiesen 75 % der Altenpflegekräfte lumbale Rückenschmerzen innerhalb des letzten Jahres und 50 % innerhalb der letzten sieben Tage auf (Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Wollesen et al., 2019). Dahingegen berichteten knapp 60 % der Gesundheits- und Krankenpflegekräfte sowie 64 % der ambulanten Pflegekräften im vergangenen Jahr unter Schmerzen in der LWS gelitten zu haben (Boughattas et al., 2017; Carneiro et al., 2017). Auszubildende hingegen weisen mit 40 % bis 50 % den geringsten Wert auf (Lövgren et al., 2014; Menzel et al., 2016). Die hohen Beanspruchungen im Arbeitsalltag der Pflegekräfte führen zu hohen Krankenständen. Im Vergleich zur Gesamtbetrachtung Berufstätiger (4,1 %) sowie der Gesundheits- und Krankenpflege (6,4 %), weist der Fehlzeitenreport 2020 auf den höchsten Krankenstand in der Altenpflege mit 7,5 % hin. Die AU-Quote der Fachkräfte und Hilfskräfte lag bei rund 62 %, wohingegen die Führungskräfte eine geringere Quote (44,2 %) – auch im Vergleich zur Gesamtbetrachtung Berufstätiger (53,4 %) sowie der Gesundheits- und Fachkrankenpflege (54,5 %) aufwiesen. Kurzzeiterkrankungen bis zu drei Tagen nahmen in den pflegenden Berufen eine untergeordnete Rolle ein. Im Schnitt wurden rund 15 AU-Tage pro Fall in der Altenpflege verzeichnet, wohingegen die höchsten Zahlen bei den Gesundheits- und Fachkrankenpflegekräften (17,8 AU-Tage) zu finden sind. Nach aktuellem Kenntnisstand liegt keine differenzierte Erfassung der AU-Tage von ambulanten Pflegekräften vor. Zu den am häufigsten diagnostiziertesten Erkrankungen gehören neben den Erkrankungen der Atemwege und der Psyche insbesondere Muskel-Skelett-Erkrankungen, wie Rückenschmerzen. Die differenzierte Betrachtung zeigt, dass in der Altenpflege mehr als doppelt so viele Fehltag auf Rückenschmerzen zurückzuführen sind wie in der Gesamtbetrachtung Berufstätiger (173 AU-Tage je 100 Versicherungsjahre im Vergleich zu 75 AU-Tagen) (Jacobs, 2019).

In Anbetracht der zunehmenden Relevanz der AU-Tage aufgrund von Rückenschmerzen erlangt die Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen einen hohen Stellenwert und wird durch die Nationale Versorgungsleitlinie für unspezifische Rückenschmerzen über betriebliche Interventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz empfohlen (BÄK et al., 2017). Die Sportwissenschaft leistet über die Entwicklung von bedarfsgerechten Interventionsmaßnahmen einen relevanten Beitrag in der Versorgungsforschung. Ein bewegungs- und trainingswissenschaftlicher Ansatz zum Erhalt der Rückengesundheit trägt dazu bei, anwendungsorientierte Lösungsansätze zur Reduktion von Rückenschmerzen und dem Erhalt der Arbeitsfähigkeit zu erarbeiten, worauf im Folgenden der Fokus gelegt wird.

2.4 Prävention und Gesundheitsförderung von Pflegekräften

Die hohen arbeitsbedingten Belastungen erfordern durchführbare und effektive Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen von stationären Altenpflegekräften, um rezidivierende und chronische Verläufe zu verhindern.

Der Fokus von Prävention liegt auf dem Erkennen sowie der Reduktion von Risikofaktoren, um langfristige gesundheitliche Beeinträchtigungen zu vermeiden (Abel et al., 2021). Gesundheitsförderung fokussiert sich, in Anlehnung an die Weltgesundheitsorganisation (WHO), auf die Schaffung von gesundheitsförderlichen sozialen und individuellen Lebensbedingungen und die Förderung von internalen und externalen Ressourcen für eine gesunde Lebensgestaltung (Abel et al., 2021). Ressourcen befähigen zu einem besseren Umgang mit Stressbedingungen und reduzieren wahrgenommene Arbeitsanforderungen von Pflegekräften, wodurch die Umsetzung persönlicher und arbeitsbezogener Ziele erleichtert wird (Demerouti et al., 2001). Bei der Gesundheitsförderung stehen soziale Faktoren und Prozesse, welche die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Lebensqualität beeinflussen können, im Fokus. Sie werden durch die sozialen, kulturellen, politischen und ökonomischen Lebensverhältnisse und das Handeln der Menschen in ihren Lebensverhältnissen bestimmt (Abel et al., 2021; Rosian-Schikuta et al., 2016).

Beide Strategien (Prävention und Gesundheitsförderung) zielen darauf ab, eine individuelle und kollektive Gesundheitsverbesserung zu erreichen. Die Prävention fokussiert dabei vermehrt die Reduktion von Risikofaktoren, wohingegen die Gesundheitsförderung die Stärkung von gesundheitsförderlichen Ressourcen adressiert (Woll et al., 2020). Interventionen zur Prävention und Förderung der Gesundheit von Pflegekräften sollten den Empfehlungen der Nationalen Versorgungsleitlinie sowie der WHO folgend, an den Settings d. h. an der Pflegeeinrichtung ansetzen (Abel et al., 2021; BÄK et al., 2017). Der Setting-Ansatz impliziert ein multifaktorielles und ressourcenorientiertes Verständnis von Gesundheit und grenzt sich damit von einem defizit- und risikoorientierten Verständnis ab. Der Ansatz integriert - wie bereits im Model of Constraints (Abb. 4.) abgebildet - im Gegensatz zu einer monokausalen Betrachtungsweise von Gesundheit umweltbezogene, organisationale und personale Faktoren sowie deren Wechselwirkung zur Stärkung der Gesundheit (Abel et al., 2021). Die zentralen Elemente des Ansatzes umfassen – den Handlungsleitlinien der Luxemburger Deklaration folgend - neben individuellen Kompetenzen und Ressourcen der Mitarbeitenden (Verhaltensorientierung) auch die Arbeitsgestaltung (Verhältnisorientierung) in einer Pflegeeinrichtung, um das Rückenschmerzrisiko zu senken (Rosian-Schikuta et al., 2016).

- (I) Verhaltensorientierung: Der Ansatz adressiert Maßnahmen zur Steigerung der Bewältigungskompetenzen im Umgang mit den Belastungen sowie zur Stärkung der Ressourcen der Mitarbeitenden (z. B. über Krafttraining).
- (II) Verhältnisorientierung: Die Maßnahmen zielen darauf ab die Arbeitsstruktur sowie die Arbeitsbedingungen der Pflegeeinrichtungen zu verbessern und setzen beispielsweise an der Organisation des Arbeitsplatzes über ergonomische Maßnahmen an.

Um ganzheitliche Änderungsprozesse zu bewirken und diese nachhaltig zu verankern, sollte Gesundheit in die Prozesse, Strukturen und Kernanliegen des Betriebs integriert werden

(Dadaczynski et al., 2016). Studien zufolge weisen Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings eine Motivation zur Teilnahme an betrieblichen Interventionsmaßnahmen auf. Allerdings werden pflegerische Aufgaben im Berufsalltag priorisiert, weshalb zielgruppenspezifische Maßnahmen von hoher Relevanz sind (Naidoo, 2010). Auch der erhöhte Termin- und Zeitdruck können die Umsetzung von Maßnahmen erschweren. Die Partizipation aller Beteiligten bei der Erfassung des Bedarfs sowie der Planung und Umsetzung von zielgerichteten Maßnahmen zur Förderung der Gesundheit gilt demnach als Voraussetzung für das Gelingen von Veränderungsprozessen (Bottom-up-Ansatz) (Dadaczynski et al., 2016; Mojtahedzadeh et al., 2021). Es bedarf eine gezielte Organisationsanalyse in der Pflegeeinrichtung, welche u. a. die Erfassung von Arbeitsbelastungen, gesundheitlichen Problemen, gesundheitsförderlichen Ressourcen, Umweltbedingungen, Wünschen und Hürden hinsichtlich der Umsetzung von Gesundheitsförderungsmaßnahmen umfasst (Dadaczynski, 2019; Otto et al., 2020). Studienergebnisse aus der Praxis zeigen, dass Pflegekräfte die Unterstützung der Arbeitgeberinnen und Arbeitgeber fordern und die Maßnahmen während der Arbeitszeit inklusive der Kostenübernahme der Angebote bevorzugen (Ehegartner et al., 2021).

Dies verdeutlicht die Relevanz für die Durchführung einer gezielten Organisationsanalyse sowie den Einbezug der Ergebnisse bei der Konzeption der Interventionsmaßnahmen und deren Umsetzung während der Arbeitszeit. Diesem Ansatz folgend, basierte die Konzeption und Umsetzung des Multikomponenten-Interventionsprogramms der vorliegenden Dissertation auf einer Organisationsanalyse in ausgewählten Pflegeeinrichtungen in Hamburg.

2.5 BASE-Programm

Das BASE-Programm setzt als struktureller Bestandteil im BGM an der Präventionsarbeit von Betrieben an und dient als Grundlage für die vorliegende Forschungsarbeit (Wollesen et al., 2012). Betriebliche Interventionsmaßnahmen sind nachhaltig wirkungsvoll, wenn sie spezifisch ausgerichtet sind, als fester Bestandteil in die Pflegeeinrichtung integriert und von den Mitarbeitenden genutzt werden (Mojtahedzadeh et al., 2021). Das Programm integriert den in der Pflege notwendigen multimodalen Ansatz, der alle beteiligten Mitarbeitenden eines Betriebs in die Konzeption und Umsetzung von zielgruppenspezifischen Gesundheitsförderungsmaßnahmen inkludiert. Der Ansatz zielt darauf ab, möglichst viele Mitarbeitende zu erreichen sowie Strategien zur Motivationsbildung und nachhaltigen Verhaltensänderung der Mitarbeitenden zu entwickeln. BASE steht als Akronym für B= Bedarfsbestimmung, A= Arbeitsorganisation, Arbeitsmedizin und Arbeitsschutz, S= Schulung des arbeitsbelastungsverträglichen Alltagsverhaltens, E= Eigenverantwortung und fand in den Pflegeeinrichtungen Anwendung (Wollesen et al., 2016). Das BASE-Konzept bedient den klassischen BGM-Prozess wie folgt (Abb. 5.):

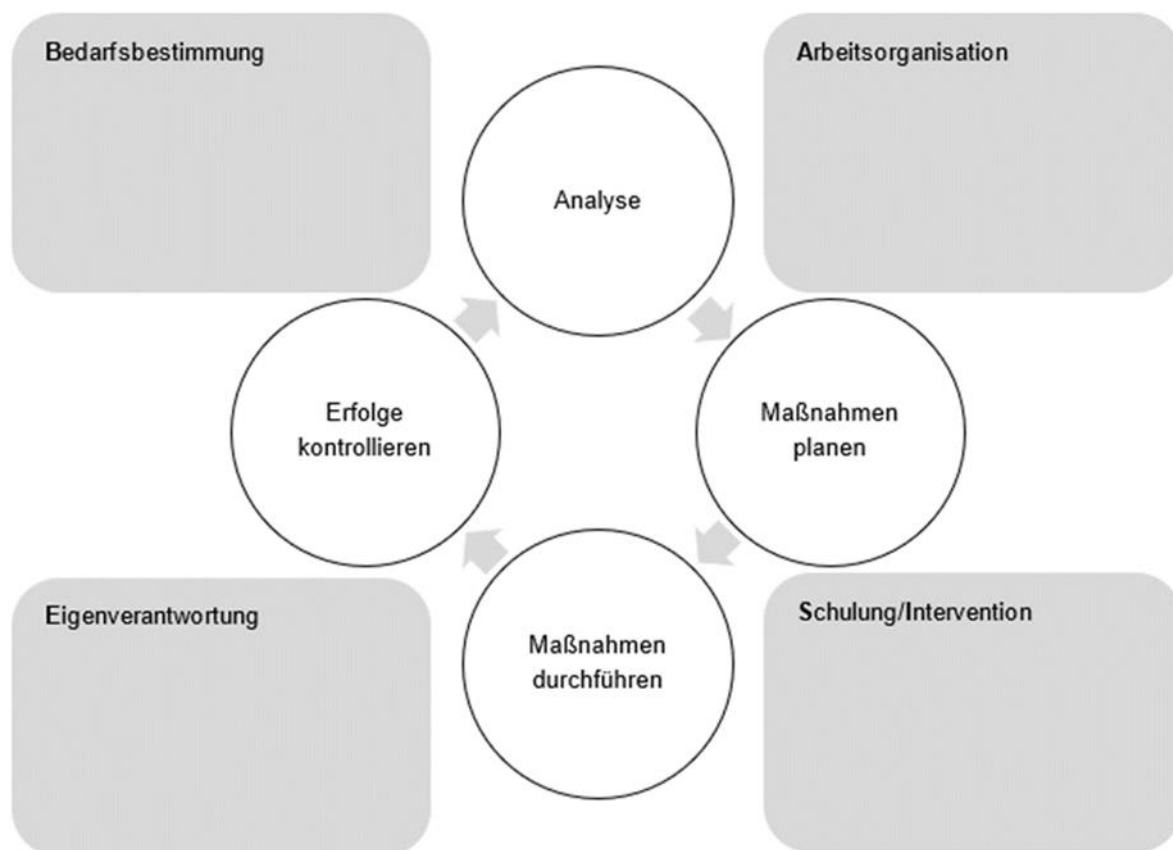


Abb.5. Der BASE Prozess nach Wollesen et al. (2016)

Das BASE-Programm adressiert zentrale Strukturelemente zur Planung und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen unter dem Einbezug des Settingansatzes, d.h. den Rahmenbedingungen, unter denen die Pflegekräfte ihre Arbeit verrichten. Die Bedarfsbestimmung umfasst im Rahmen der vorliegenden Dissertation die Einflussfaktoren wie im Model of Constraints (Abb. 4.) dargestellt, die auf die Rückengesundheit der Pflegekräfte wirken. Dazu zählt die Analyse von körperlichen, psychischen und umweltbezogenen Arbeitsbelastungen und Beanspruchungen, individuellen Ressourcen der Mitarbeitenden sowie Wünsche und Hürden zur Umsetzung von Gesundheitsförderungsmaßnahmen (Otto et al., 2020). BASE orientiert sich ebenfalls an strukturellen betrieblichen Gegebenheiten, über die Erfassung der Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsprozesse während Arbeitsplatzbeobachtungen im Arbeitsalltag. Darüber hinaus erfolgt der Einbezug des organisatorischen und sozialen Umfelds der Institution, was beispielsweise Arbeitszeiten und Kommunikationsstrukturen umfasst. Die Erfassung erfolgt partizipativ über den Einbezug der Mitarbeitenden anhand von Befragungen mittels Fragebögen, Arbeitsplatzbeobachtungen/Tätigkeitsanalysen im Alltag und über körperliche Untersuchungen während der Arbeitszeit in der jeweiligen Pflegeeinrichtung. Die Analyse der Bedarfsbestimmung und die Ableitung von Handlungsempfehlungen, welche verhältnis- und verhaltenspräventive Maßnahmen verknüpfen, finden im Austausch mit allen beteiligten Akteurinnen und Akteuren des BGM's (Einrichtungsleitungen, Pflegedienstleitungen, Wohnbereichsleitungen, Vertreterinnen und Vertreter der Mitarbeitenden) statt. Die Umsetzung von arbeitsplatznahen Maßnahmen und die

Verankerung dieser in die Unternehmenskultur steigert die Effektivität der Interventionen (Otto et al., 2020).

Das Konzept bietet die Möglichkeit die Bedarfe der Pflegekräfte zu erfassen, um ein gezieltes Multikomponenten-Interventionsprogramm zu konzipieren und umzusetzen, um arbeitsbedingten Belastungen entgegenzuwirken und dem Rückenschmerz präventiv vorzubeugen oder diese zu reduzieren.

2.6 Effektivität von Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen

In dem Beruf der Altenpflege stehen arbeitsbedingte Gesundheitsrisiken der Aufrechterhaltung der Rückengesundheit von Pflegekräften entgegen, welche zu einer eingeschränkten Arbeitsfähigkeit, hohen Krankenständen und oftmals zu einem vorzeitigen Berufsausstieg führen (Nienhaus et al., 2012). Resultierend aus einem verstärkten gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Interesse, stieg die Zahl wissenschaftlicher Studien zur Effektivität von Interventionsmaßnahmen im Setting der Pflege in den letzten Jahren an (Chen et al., 2014; Ehegartner et al., 2021; Kozak et al., 2017; van Hoof et al., 2018). Nachweislich fehlen jedoch insbesondere in der Altenpflege effektive Maßnahmen zum Ausbau physischer Ressourcen zur Reduktion arbeitsbedingter Belastungen zur Steigerung der Rückengesundheit und Vermeidung von Rückenschmerzen (van Hoof et al., 2018).

2.6.1 Bedeutung und Gestaltung von zielgerichteten Interventionsmaßnahmen

Interventionsprogramme sind nachweislich effektiv, um die Gesundheit der Pflegekräfte zu fördern und den Problemen und Herausforderungen in der Pflegebranche gezielt zu begegnen. Das Risiko von gesundheitsgefährdenden Beanspruchungsfolgen kann durch die gesundheitsförderliche Gestaltung von Maßnahmen der Arbeitsorganisation wie auch durch den Ressourcenausbau und Ressourcenerhalt verringert werden. Zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen ist es daher relevant Ressourcen, wie beispielsweise das Gesundheitsbewusstsein, gesundheitsförderliches Hebe- und Trageverhalten und die körperliche Leistungsfähigkeit (insbesondere Kraft, Beweglichkeit und Koordination) zu adressieren (Al-Eisa & Al-Abbad, 2013; Wollesen et al., 2012). Die Entwicklung von Interventionsmaßnahmen zur Förderung von physischen Ressourcen von Pflegekräften sollte zielgerichtet erfolgen. Überdies bedarf es der Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse und der körperlichen und psychischen Voraussetzungen der Pflegekräfte (Wollesen et al., 2012).

Die Literatur weist darauf hin, dass rein theoretisch-edukative Ansätze oder das Demonstrieren bestimmter Hebe- und Tragetechniken nicht ausreichend sind, um präventiv Rückenschmerzen vorzubeugen, zu reduzieren oder den belastungsverträglichen Umgang mit Arbeitsanforderungen zu schulen (Wijk & Mathiassen, 2011; Wollesen et al., 2012). Um langfristige Erfolge zu erzielen und dementsprechend eine Verhaltensänderung zu erreichen, ist es nach Wollesen et al. (2012) relevant die Maßnahmen anwendungsorientiert auf Basis von Trainings- und Übungskomponenten zu gestalten. Die Trainings- und Übungskomponenten sollten einen konkreten Bezug zu dem Anforderungsprofil und den alltäglichen arbeitsbezogenen Aufgaben aufweisen, um ein Bewusstsein für positives und negatives Verhalten im Arbeitsalltag bei den Teilnehmenden zu schaffen

(Wollesen et al., 2012). Auch die Sensibilisierung hinsichtlich des individuellen belastungsverträglichen Maßes sowie eine Auffrischung der Hilfsmittelnutzung können als präventive Faktoren zum Erhalt der Rückengesundheit beitragen (Ehegartner et al., 2020). Der Fokus liegt neben der korrekten Ausführung der Pflegeprozesse, auf der Vermeidung rückenschädigender Haltungs- und Bewegungsmuster, um die durch Fehlbelastungen gesteigerte Druckentwicklung auf die Wirbelsäule zu reduzieren (Seidler et al., 2011). Ergonomische Interventionsmaßnahmen können darüber hinaus auch die Arbeitsplatzorganisation zur Vorbereitung und Durchführung der pflegerischen Tätigkeit umfassen (Wollesen et al., 2016). Zunehmend werden in der Forschung auch kognitiv-behaviorale Maßnahmen adressiert, die sich auf die Länge der Schmerzepisode und die Schmerzintensität auswirken können. Dazu zählen Inhalte zur Krankheitswahrnehmung sowie zu verursachten Emotionen und Einstellungen zu Rückenschmerzen (Fujii et al., 2019; Lühmann, 2009). In Anlehnung an Langzeitstudien bedarf es für Verhaltensänderungen im Durchschnitt 66 Tage (Scherenberg et al., 2018), weshalb ergonomische Maßnahmen einen Zeitraum von mindestens zehn Wochen umfassen und Wiederholungen der gelernten Inhalte integrieren sollten.

Zur weiteren Kompensation der hohen körperlichen Belastungen von Pflegekräften in langen gehäuften Arbeitsschichten, ist ein körperliches Training in Form von Krafttraining relevant. Der resultierende Rückgang der körperlichen Leistungsfähigkeit während der Pflegetätigkeiten sowie die entstandene muskuläre Ermüdung gelten als Indikatoren für arbeitsbedingte muskuläre Beschwerden (Thompson et al., 2017). Gezielte Kräftigungsübungen können die Muskulatur der im Arbeitsalltag beanspruchten Körperregionen stärken, die Knochendichte positiv beeinflussen und Beanspruchungen, muskulären Dysbalancen, übermäßiger Gelenkabnutzung und Haltungsschwächen vorbeugen oder reduzieren (Holzgreve et al., 2022; Miko, 2018). Aus präventiver Sicht reduziert die erhöhte Muskelkraft nicht nur die Beanspruchung des passiven Bewegungsapparats, sondern hat zugleich positive Effekte auf die Psyche – wie z. B. auf das Selbstbewusstsein und auf das subjektiv empfundene Wohlbefinden (Buecker et al., 2021; Holzgreve et al., 2022). Weitere Forschungsergebnisse belegen, dass Krafttraining auch die Schlafqualität verbessern und eine positive Wirkung auf Angstzustände und Depressionen haben kann (Kovacevic et al., 2018; ZubiaVeqar, 2012). Um langfristig Anpassungen in der Muskulatur über ein Krafttraining zu erreichen, gilt es die Belastungsnormative bedarfsgerecht und individuell auf die Zielgruppe abzustimmen. Die Belastungsnormative umfassen - in Anlehnung an die F.I.T.T. (Frequency, Intensity, Time, Type) Principles – die Belastungshäufigkeit, die Belastungsintensität, den Belastungsumfang und die Belastungsdichte (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022). Laut der WHO sowie des American College of Sports Medicine (ACSM), wird eine Häufigkeit von zwei Tagen pro Woche empfohlen (Ratamess et al., 2009; Wackerhage et al., 2021). Forschungsarbeiten konstatierten, dass bereits einmal pro Woche bei Trainingseinsteigerinnen und Trainingseinsteigern zu signifikanten Muskelmassezuwächsen führen kann (Schoenfeld et al., 2016; Wirth et al., 2007). Darüber hinaus sollte das Training zwei bis drei Sätze pro Übung mit einem Trainingsumfang von acht bis zwölf Wiederholungen umfassen, bei Einsteigerinnen und Einsteigern empfiehlt das ACSM ein bis drei Sätze pro Übung (Ratamess et al., 2009; Wackerhage et al., 2021). Um einen Muskelaufbau zu erzielen, müssen Trainingsintensitäten mindestens 50 % der individuellen Maximalkraft betragen. Studien zufolge führt ein submaximales Krafttraining mit moderater Intensität

bei untrainierten Sportlerinnen und Sportlern bereits zu einem Muskelaufbau (ca. zwölf Wiederholungen bei ca. 60 % - 70 % der Maximalkraft) (Martorelli et al., 2017; Wolfe et al., 2004). Eine psychophysische Betrachtung der Belastungsintensität zeigt zudem auf, dass moderate Intensitäten die höchsten Effekte auf z. B. die Stimmungslage, den Antrieb und Angstzustände haben (Elkington et al., 2017).

Im Hinblick auf die Trainingsübungen ist der Einbezug der großen Muskelgruppen zu beachten: Dazu zählen Rücken, Bauch, Brust, Bizeps, Trizeps, Oberschenkel, Waden und Gesäß, welche mit dem eigenen Körpergewicht aber auch unter Einbezug von Kleingeräten (z. B. Hanteln, Widerstandsbändern) trainiert werden können (Wackerhage et al., 2021). Um eine muskuläre Adaptation zu erzielen, ist das Training progressiv zu gestalten und an die individuelle Leistungsfähigkeit der Pflegekräfte kontinuierlich anzupassen. Die Trainingssteuerung erfolgt anhand trainingswissenschaftlicher Prinzipien und ist über die Steigerung des Trainingsumfangs (Steigerung der Wiederholungen bei den Übungen oder mehrere Trainingssätze), der Trainingsintensität (Zusatzgewichte, erhöhte Widerstände über z. B. Widerstandsbänder; schwerere Übungsvarianten) oder der Trainingshäufigkeit (Trainingseinheiten pro Woche) möglich (Holzgreve et al., 2022). Um trainingswirksame Reize zu setzen und die Anpassung des Trainings entsprechend der individuellen Leistung der Pflegekräfte vorzunehmen, bedarf es einer kontinuierlichen Überwachung der Belastungssteuerung. Die Praktikabilität und Umsetzbarkeit von apparativen Verfahren sind in dem Setting nicht gegeben. Als praktikable Lösung etablierte sich die Borg Skala, welche das subjektive Anstrengungsempfinden erfasst (Bautista et al., 2014; Büsch et al., 2022).

Zielgerichtete Interventionsmaßnahmen in der Versorgungsforschung zielen nicht nur auf die Verbesserung des belastungsverträglichen Umgangs mit Arbeitsanforderungen oder der körperlichen Leistungsfähigkeit ab, sondern haben ebenfalls Effekte auf psychosoziale Faktoren, was zur langfristigen Aufrechterhaltung der Arbeitsfähigkeit beiträgt.

2.6.2 Effektivität von zielgerichteten Interventionsmaßnahmen

Trotz eines hohen Bedarfs an Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen ist die Forschungslage in der stationären Altenpflege schwach und heterogen. Es erfolgte bislang u.a. die Umsetzung von ergonomischen Maßnahmen (Best, 1997; Hartvigsen et al., 2005; Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2012), Krafttrainings (Brox & Frøystein, 2005), oder Multikomponenten-Programmen (Ehegartner et al., 2021; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019; Tveito & Eriksen, 2009), die sich jedoch hinsichtlich der Inhalte der Interventionsmaßnahmen unterschieden.

In der Forschung fanden bislang wenige Untersuchungen zur Effektivität von Krafttrainingsprogrammen im Setting der Altenpflege statt. Brox und Frøystein (2005) integrierten über einen Zeitraum von sechs Monaten ein Krafttrainingsprogramm in der Altenpflege und konnten keine positiven Effekte u. a. auf Nacken-, Schulter- oder Rückenschmerzen erzielen. Dahingegen gaben die Teilnehmenden im Vergleich zu einer Kontrollgruppe eine gestiegene selbstberichtete körperliche Aktivität an. Weitere Krafttrainingsprogramme, umgesetzt über einen Zeitraum von sechs bis dreizehn Monaten, adressierten überwiegend Gesundheits- und Krankenpflegekräfte und

zeigten widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Effekte auf die Prävalenz von Rückenschmerzen (Chen et al., 2014; Dawson et al., 2007).

Analog zur Befundlage zu Krafttrainingsprogrammen, analysierten bisherige Untersuchungen selten die Wirksamkeit von ergonomischen Maßnahmen bei Altenpflegekräften (Best, 1997; Gideon Asuquo et al., 2021; Hartvigsen et al., 2005; Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2012). Die Studien setzten ein Techniktraining zu belastungsverträglichen Körperhaltungen separat (Best, 1997) oder in Kombination mit theoretischen Inhalten zum ergonomischen Arbeitsverhalten (Hartvigsen et al., 2005; Kozak et al., 2017) sowie zusätzlichen Übungen zur Koordination und Körperspannung (Kozak et al., 2017) um. Die Autorinnen und Autoren konstatierten keine Effekte hinsichtlich der Rückenschmerzen (Best et al., 1997; Hartvigsen et al., 2005), jedoch einen positiven Effekt auf die Körperhaltung (Best, 1997; Kozak et al., 2017). Kurowski et al. (2012) schafften Hilfsmittel an und organisierten Schulungen zur Nutzung der Hilfsmittel, um Belastungen im Alltag der Pflegekräfte zu reduzieren. Die Ergebnisse zeigten, dass die Pflegekräfte weniger gebeugte oder verdrehte Rumpfhaltungen und vermehrt neutrale Rumpfhaltungen während der Arbeit einnehmen. Die Interventionsdauer variierte von zwei Tagen (Kozak et al., 2017) bis zu zwei Jahren (Hartvigsen et al., 2005), bei einem Gesamtumfang von 24 (Kozak et al., 2017) bis 104 Stunden (Hartvigsen et al., 2005). Eine frühere Übersichtsarbeit von Dawson et al. (2007), welche u. a. die Wirksamkeit von isolierten Ergonomieschulungen zur manuellen Lastenhandhabungen auf Rückenschmerzen von Pflegekräften in der Altenpflege, ambulanten Pflege und Gesundheits- und Krankenpflege untersuchten, wiesen auf eine geringe Evidenz, auf ein hohes Risiko für Verzerrungen und eine geringe methodische Qualität hin. Weitere Studien aus der Gesundheits- und Krankenpflege zeigten widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Effektivität von ergonomischen Maßnahmen, die theoretischen Input (z. B. zur Anatomie des Rückens, Ursachen und verstärkende Faktoren für Rückenschmerzen) und praktische Übungen (z. B. zu Techniken zur Umpositionierung von Pflegebedürftigen, zu Hilfsmitteln) zur Reduktion von Rückenschmerzen kombinierten (Carta et al., 2010; Jaromi et al., 2012; Karahan & Bayraktar, 2013; Kindblom-Rising et al., 2011). Die Maßnahmen führten jedoch analog zur Studie von Best et al. (1997) und Kozak et al. (2017) zu Verbesserungen hinsichtlich der Techniken zum belastungsverträglichen Umgang mit Arbeitsanforderungen (Carta et al., 2010; Karahan & Bayraktar, 2013; Kindblom-Rising et al., 2011).

Systematische Übersichtsarbeiten weisen aufgrund der multifaktoriellen Prädiktoren für Rückenschmerzen auf die Notwendigkeit der Umsetzung von Multikomponenten-Interventionsprogrammen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings hin (Dawson et al., 2007; Mekonnen, 2019; Mitchell et al., 2010; van Hoof et al., 2018). Die Wirksamkeit für Multikomponenten-Interventionsprogramme zur Reduktion von Rückenschmerzen, welche ergonomische Maßnahmen zur Verbesserung der Körperhaltung mit dem Ausbau physischer Ressourcen kombinierten, wurde für andere Berufsgruppen bereits belegt (Rosian-Schikuta et al., 2016). Die Übersichtsarbeit von Dawson et al. (2007) hingegen zeigte widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Effektivität von Multikomponenten-Programmen, die ergonomische Maßnahmen mit Bewegungsinterventionen kombinierten. Neuere Untersuchungen hingegen deuteten auf positive Effekte durch Multikomponenten-Programme im Bereich der Altenpflege und Gesundheits- und Krankenpflege hin (van Hoof et al., 2018). In Analogie zu den

Befunden konnten weitere Studien ebenfalls positive Effekte einer drei-monatigen Intervention, bestehend aus Ergonomie (neun Stunden), Krafttraining (zwölf Stunden) und kognitiv behavioralem Training (sechs Stunden), auf die Rückenschmerzen (Rasmussen et al., 2017), die Häufigkeit der Nutzung von Hilfsmitteln sowie die Angstvermeidung konstatieren (Stevens et al., 2019). Eine weitere Studie inkludierte stationäre Altenpflegekräfte, ambulante Pflegekräfte sowie Gesundheits- und Krankenpflegekräfte und zeigte jedoch keine Verbesserungen der körperlichen Beanspruchungen und Belastungen durch ein kombiniertes sieben-tägiges Interventionsprogramm (Rückenschule, Aerobic Training, aktive und passive Entspannungseinheiten wie Qigong, Massage) (Ehegartner et al., 2021).

Die Übersichtsarbeiten wiesen darauf hin, dass die Qualität der Studien überwiegend gering und das Risiko für Verzerrungen hoch ist. Dementsprechend werden weitere Studien benötigt, um die Wirksamkeit von Multikomponenten-Interventionen im Pflegesetting nachzuweisen (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018).

3 Betrachtung der Limitationen früherer Studien und der Forschungslücke

Die Befundlage zur Effektivität von Interventionsmaßnahmen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen von Altenpflegekräften ist gering und defizitär. Systematische Übersichtsarbeiten weisen auf vielfältige Limitationen oder das Risiko für Verzerrungen früherer Studien hin (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018).

Wenige Publikationen folgen den Leitlinien zur Berichterstattung (z. B. Consolidated Standards of Reporting Trials (CONSORT) guidelines (Schulz et al., 2010); Standards for Reporting Diagnostic Accuracy (STARD) guidelines (Bossuyt et al., 2015); Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines, (Page et al., 2021)) des Enhancing the Quality and Transparency of Health Research (EQUATOR) Netzwerkes, die der Verbesserung der Qualität und der Transparenz in der Forschung dienen (Schulz et al., 2010). Dementsprechend ist die Berichterstattung in vielen Studien unvollständig, was Rückschlüsse auf die methodische Qualität der Studien erschwert. Es fehlen beispielsweise Informationen zur Verblindung, zur Adhärenz oder auch zu Interventionsinhalten und der Belastungssteuerung (Brox & Frøystein, 2005; Dawson et al., 2007; Ehegartner et al., 2021; Kozak et al., 2017; Kurowksi et al., 2012; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019; van Hoof et al., 2018). Zu den weiteren Limitationen gehören hohe Drop-out Raten und geringe Stichproben, wodurch die statistische Aussagekraft der Studien limitiert ist (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018). Auf inhaltlicher Ebene inkludierten frühere Studien teilweise Interventionen, die nicht zielgerichtet auf die Zielgruppe sowie deren Tätigkeiten abgestimmt und nicht in den Arbeitsalltag integriert sind. Darüber hinaus erhöht eine unzureichende Interventionsdauer und Unklarheiten hinsichtlich der Belastungssteuerung und der Progression das Risiko für Verzerrungen (Brox & Frøystein, 2005; Dawson et al., 2007; Ehegartner et al., 2021; Kozak et al., 2017; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019; van Hoof et al., 2018).

Neben den Limitationen einzelner Studien bedarf es der Berücksichtigung der Heterogenität vorhandener Untersuchungen, was die Vergleichbarkeit erschwert. Übersichtsarbeiten weisen u. a. auf unterschiedliche Methoden, Interventionen sowie Messinstrumente und Follow-up Zeiten hin

(Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018). Generell gibt es für die Pflege erste settingübergreifende Empfehlungen (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018), wobei unklar ist, ob diese bedingt durch die unterschiedlichen Tätigkeiten, Belastungen und Beanspruchungen der Pflegekräfte wirksam sind. Studien nehmen an, dass die Faktoren, die mit der Entwicklung von Rückenschmerzen in Zusammenhang stehen, zwischen verschiedenen Berufsgruppen variieren (Mitchell et al., 2010).

Auf Grund der Limitationen und der Heterogenität der begrenzten Anzahl an Studien können keine eindeutigen Schlussfolgerungen oder Handlungsempfehlungen abgeleitet werden. Eine aktuelle wissenschaftliche Übersichtsarbeit verweist auf den dringenden Bedarf an Studien mit geringem Risiko für Verzerrungen (van Hoof et al., 2018).

4 Forschungsfragen und Hypothesen

Diese Dissertation zielt darauf ab, ein Multikomponenten-Interventionsprogramm zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen zu konzipieren, umzusetzen und hinsichtlich seiner Effektivität zu evaluieren. Das Forschungsvorhaben basiert auf vier Teilstudien, mit den folgenden Forschungsfragen und Hypothesen:

Teilstudie 1

Forschungsfrage 1: Wie unterscheiden sich die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings (Krankenhaus, ambulante und stationäre Altenpflege, Auszubildende) hinsichtlich

- der psychischen Belastungsfaktoren, der chronischen Stressbelastung und des psychischen Wohlbefindens,
- der physischen Belastungsfaktoren und des physischen Wohlbefindens,
- der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm?

Hypothese 1: Die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings unterscheiden sich nicht hinsichtlich der psychischen Belastungsfaktoren, der chronischen Stressbelastung und des psychischen Wohlbefindens.

Hypothese 2: Die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings unterscheiden sich hinsichtlich der physischen Belastungsfaktoren und des physischen Wohlbefindens.

Hypothese 3: Die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings unterscheiden sich hinsichtlich der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm.

Teilstudie 2

Forschungsfrage 2: Welche Wirkung von Interventionsprogrammen (Kognitiv-behaviorale Interventionen, Interventionen zur Organisation, Interventionen zur körperlichen Aktivität) zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von stationären Altenpflegekräften ist bereits belegt?

Teilstudie 3

Forschungsfrage 3: Welche Effekte hat eine Ergonomie- und Haltungsschulung auf

- das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung,
- die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation
- sowie die Oberkörperposition im Bewegungsverlauf von stationären Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl?

Hypothese 4: Eine Ergonomie- und Haltungsschulung führt zu einer Verbesserung des Bewegungsverhaltens hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung bei Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl.

Hypothese 5: Eine Ergonomie- und Haltungsschulung führt zu einer Reduktion der Winkelbereiche der Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation bei Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl.

Hypothese 6: Eine Ergonomie- und Haltungsschulung führt zu einer Reduktion der Oberkörperverneigung bei Altenpflegekräften im Bewegungsverlauf über die Zeit während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl.

Teilstudie 4

Forschungsfrage 4: Welche Effekte hat ein Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf

- die Hebeleistung und das Hebeverhalten,
- die lumbalen Rückenschmerzen,
- die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen,
- die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren
- sowie die Adhärenz von Pflegekräften in der stationären Altenpflege?

Hypothese 7: Das Multikomponenten-Interventionsprogramm führt im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung zu einer größeren Steigerung der Hebeleistung sowie zu einer größeren Reduktion des dysfunktionalen Hebeverhaltens von Altenpflegekräften.

Hypothese 8: Das Multikomponenten-Interventionsprogramm führt im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung zu einer größeren Reduktion der lumbalen Rückenschmerzen von Altenpflegekräften.

Hypothese 9: Das Multikomponenten-Interventionsprogramm führt im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung zu einer größeren Reduktion der Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen von Altenpflegekräften.

Hypothese 10: Das Multikomponenten-Interventionsprogramm führt im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung zu einer größeren Steigerung der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren.

Hypothese 11: Das Multikomponenten-Interventionsprogramm führt zu einer positiven Adhärenz von Altenpflegekräften.

Die folgenden Ausführungen beschreiben die zugehörigen Teilstudien der kumulativen Dissertation.

5 Studien im Rahmen der vorliegenden Dissertationen

5.1 Teilstudie 1: Querschnittsstudie zu den arbeitsbedingten Belastungen, Beanspruchungen sowie Anforderungen an ein Interventionsprogramm von Pflegekräften (Anhang A)

Otto, A.-K., Bischoff, L.L., Wollesen, B., (2019). Work-Related Burdens and Requirements for Health Promotion Programs for Nursing Staff in Different Care Settings: A Cross-Sectional Study. *International journal of environmental research and public health*, 16 (19). IF: 4.614

Das Ziel der Studie war es, die arbeitsbedingten psychischen und physischen Belastungen, Beanspruchungen, das Wohlbefinden, die körperliche Aktivität sowie die Wünsche und Hürden bezüglich der Teilnahme an einem Interventionsprogramm von Pflegekräften aus der Altenpflege, der Gesundheits- und Krankenpflege, der ambulanten Pflege sowie von Auszubildenden zu erfassen. Das Forschungsvorhaben basierte auf Forschungsfrage 1 sowie den Hypothesen 1 - 3.

Erste Untersuchungen geben bereits settingübergreifende Empfehlungen für die Umsetzung von Interventionsmaßnahmen für Pflegekräfte (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018). Weitere Studien weisen auf die Relevanz von zielgruppenspezifischen Maßnahmen hin und leiten erste Empfehlungen für Interventionsinhalte für Altenpflegekräfte ab (Ehegartner et al., 2021; Rasmussen et al., 2017). In Anbetracht der Studienlage, die bereits erste Unterschiede in den Belastungen und Stressoren in den Pflegesettings belegte, können sich die Wünsche, Bedürfnisse und Barrieren für maßgeschneiderte Gesundheitsförderungsprogramme in den verschiedenen Pflegesettings jedoch unterscheiden (Simon et al., 2008; Yassi & Lockhart, 2013). Hier setzte die erste Teilstudie der vorliegenden Dissertation an, um die Unterschiede zwischen den Pflegesettings aufzuarbeiten, die Bedarfe für Altenpflegekräfte zu identifizieren und die Passfähigkeit der settingübergreifenden Empfehlungen zur Umsetzung von Interventionsmaßnahmen zu überprüfen. Die Querschnittsstudie adressierte relevante Faktoren, welche die Rückengesundheit beeinflussen und zu Rückenschmerzen führen können.

Es erfolgte die Analyse des Wohlbefindens (SF12, Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger et al., 1995)), der arbeitsbedingten physischen und psychischen Anforderungen und Belastungen (Fragebogen nach Slesina (Slesina, 2009)), des gefühlten Stress (TICS, Trierer Inventar zum chronischen Stress (Petrowski et al., 2012)), der Wünsche und Barrieren hinsichtlich eines Interventionsprogramms sowie demografischer Daten und des Levels der körperlichen Aktivität (selbst entwickelte Fragen) von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings

(N= 242 Pflegekräfte; n= 142 Altenpflegekräfte (40,7 ± 12,22 Jahre); n= 44 Gesundheits- und Krankenpflegekräfte (29,45 ± 11,16 Jahre); n= 20 ambulante Pflegekräfte (30,2 ± 11,17 Jahre); n= 36 Auszubildende (25,33 ± 7,89 Jahre). Die Analyse der Unterschiede erfolgte mittels Chi²-Tests, Kruskal-Wallis-Test und einer einfaktoriellen Varianzanalyse (Analysis of Variance, ANOVA), gefolgt von Post-Hoc Tests (SPSS Version 22, IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY, USA). Im Folgenden sind die zentralen Ergebnisse dargestellt:

- Die Pflegekräfte in den unterschiedlichen Settings fühlten sich durch Zeit- und Leistungsdruck belastet.
- Gesundheits- und Krankenpflegekräfte sowie ambulante Pflegekräfte wiesen die höchste Belastung durch Zeitdruck auf.
- Der Wert auf der Screening Skala für chronischen Stress (SSCS Wert) unterschied sich zwischen Altenpflegekräften und Gesundheits- und Krankenpflegekräften, wobei Gesundheits- und Krankenpflegekräfte einen höheren Wert aufwiesen.
- Die Untersuchung zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Berufsgruppen hinsichtlich des psychischen Wohlbefindens.
- Altenpflegekräfte waren insbesondere durch schwere körperliche Arbeit, ungünstige Körperhaltung, Heben und Halten schwerer Lasten belastet.
- Altenpflegekräfte und Auszubildende wiesen im Vergleich zu den Pflegekräften im Krankenhaus und der ambulanten Pflege die höchste Hebebelastung auf.
- Ambulante Pflegekräfte gaben die höchsten Belastungen durch schwere körperliche Arbeit und ungünstige Körperhaltung im Gruppenvergleich an.
- Altenpflegekräfte wiesen das geringste physische Wohlbefinden im Gruppenvergleich auf.
- Die Ergebnisse der körperlichen Aktivität zeigten auf, dass die Altenpflegekräfte in ihrem Alltag am meisten Zeit mit zu Fuß gehen oder Fahrrad fahren verbrachten, im Vergleich mit den anderen Berufsgruppen.
- Altenpflegekräfte und ambulante Pflegekräfte bevorzugten Krafttraining, wohingegen Gesundheits- und Krankenpflegekräfte sowie Auszubildende Ausdauertraining wünschten.
- Insgesamt gaben die Altenpflegekräfte an für zusätzliche Aktivitäten zu belastet zu sein und dass der Zeitaufwand zu hoch sei.

Die Ergebnisse zeigen auf, dass Interventionsmaßnahmen zur Reduktion der arbeitsbedingten Belastungen und Beanspruchungen von besonderer Relevanz sind. Die Umsetzung sollte auf das jeweilige Arbeitssetting sowie die Berufsgruppen zugeschnitten erfolgen. Dies umfasst im Vorhinein die Erhebung von Bedarfen, Wünschen, Hürden und Barrieren. Darüber hinaus sollten die Maßnahmen am Arbeitsplatz während der Arbeitszeit stattfinden, um die Teilnahmemotivation zu erhöhen. Der Einbezug der Mitarbeitenden in die Planung und Umsetzung der Maßnahmen ist dabei von besonderer Relevanz (Bottom-up-Ansatz). Eine langfristige Planung kann zudem dazu beitragen, die Maßnahmen in die Schichtplanung zu integrieren.

Aufbauend auf Teilstudie 1 erfolgte im nächsten Schritt des Forschungsprozesses die Aufarbeitung der aktuellen Evidenz zu Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege, um ein zielgruppenspezifisches wirksames Interventionsprogramm zu entwickeln.

Darlegung des Eigenanteils

Die Autorin dieser Dissertation konzipierte die Studie und traf die Auswahl der Messmethodik in Abstimmung mit der Betreuerin des Promotionsvorhabens Prof. Dr. Bettina Wollesen. Sie akquirierte die Probandinnen und Probanden, erhob die entsprechenden Daten und analysierte diese. Die Betreuerin stand bei der Auswahl der Analyseverfahren unterstützend zur Seite. Zudem verfasste die Autorin dieser Dissertation, unter Supervision von Prof. Dr. Bettina Wollesen, das Erstmanuskript zur Einreichung in dem Peer-Review Journal. Die Mitautorinnen gaben Hinweise im Prozess und lasen das Manuskript Korrektur. Laura Luise Bischoff unterstützte zudem bei der Überarbeitung der Einleitung. Die Einreichung und Betreuung im Editorial Manager erfolgte durch die Autorin dieser Dissertation.

5.2 Teilstudie 2: Systematische Übersichtsarbeit zur Evidenz von Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege (Anhang B)

Otto, A.-K., Gutsch, C., Bischoff, L.L., Wollesen, B. (2021). Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: A systematic review. *Preventive Medicine*, 148, 106591. IF: 4.637

Das Ziel der Studie war es, eine Zusammenfassung der wissenschaftlichen Befunde zu Effekten von Interventionsmaßnahmen auf die psychische und physische Gesundheit von Altenpflegekräften darzustellen. Das Forschungsvorhaben basierte auf Forschungsfrage 2.

Nach bisherigem Kenntnisstand wurden bislang keine systematischen Übersichtsarbeiten zur Aufarbeitung bestehender Interventionsprogramme in der Altenpflege durchgeführt. Die Studienlage weist ausschließlich auf eine geringe Anzahl von Übersichtsarbeiten hin, die sich mit Interventionen zur Gesundheitsförderung (z. B. Interventionen zur körperlichen Aktivität, Organisation und kognitiv-behaviorale Interventionen) für Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings und Beschäftigte im Gesundheitswesen befassen (Bischoff et al., 2019; Dawson et al., 2007; Ruotsalainen et al., 2014; van Hoof et al., 2018). Eine ältere systematische Übersichtsarbeit zur Wirksamkeit von Interventionen zur Reduktion von Rückenschmerzen und Verletzungen bei Pflegekräften in unterschiedlichen Settings zeigte eine moderate Evidenz hinsichtlich des Trainings zur manuellen Handhabung. Widersprüchliche Ergebnisse wurden darüber hinaus für die Effektivität von Bewegungsinterventionen festgestellt (Dawson et al., 2007). Im Gegensatz dazu identifizierten van Hoof et al. (2018) erste positive Effekte von Multikomponenten-Interventionen auf die Rückengesundheit von Gesundheits- und Krankenpflegekräften, Altenpflegekräften und Beschäftigten im Gesundheitswesen. Sie deuten jedoch auch darauf hin, dass Studien mit einem geringen Risiko für Verzerrungen bislang fehlen. In Anbetracht der Studienlage und aufbauend auf die erste Teilstudie der Dissertation bedarf es für eine zielgerichtete Präventionsarbeit und Gesundheitsförderung in der Altenpflege passgenaue Maßnahmen. Auf Grundlage dessen erfolgte in der zweiten Teilstudie der vorliegenden Dissertation die Aufarbeitung der aktuellen Evidenz zu Interventionsprogrammen zur Förderung der physischen und psychischen Gesundheit von Altenpflegekräften, um eine zielgruppenspezifische Intervention in den Teilstudien 3 und 4 zu konzipieren. Bedingt durch die geringe Studienlage und die multifaktoriellen Prädiktoren für

Rückenschmerzen, wurde eine umfassende Analyse der bestehenden Interventionsprogramme zur Verbesserung des physischen sowie des psychischen Gesundheitszustandes durchgeführt. Die systematische Recherche erfolgte über die Verwendung einer Kombination von Synonymen zu „elderly care nurses“, „physical activity“, „stress management“, „occupational stress“, „musculoskeletal diseases“ and „incapacity to work“ in den Datenbanken Medline, PsycInfo und CINAHL. Die methodische Qualität der identifizierten Studien wurde mittels der Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group von zwei unabhängigen Autorinnen überprüft (Furlan et al., 2015). Analog zu Wollesen und Voelcker-Rehage (2014) wurden zusätzliche Kriterien für die Beschreibung der Interventionen (Inhalt, Intensität, Dauer) inkludiert. Die Arbeit differenzierte die Interventionen in Maßnahmen zur körperlichen Aktivität, zur Organisation und kognitiv-behaviorale Maßnahmen. Dabei konnten die folgenden zentralen Ergebnisse identifiziert werden:

- n= 6 RCT's wurden inkludiert, wovon vier Studien ein geringes Risiko für Verzerrungen aufwiesen.
- Kognitiv-behaviorale Interventionen (Akzeptanz und Commitment Therapie, emotionsorientierte Pflege und Supervision, Übungen zur Positiven Psychologie) scheinen einen Einfluss auf Faktoren der psychischen Gesundheit, wie Arbeitszufriedenheit und Anzeichen von Burnout zu haben.
- Multikomponenten-Interventionen (Kombination aus Krafttraining, Stressmanagement und Schulung zur Arbeitsplatzorganisation) scheinen die Nackenschmerzen zu reduzieren und die subjektiv empfundene Gesundheit, körperliche Fitness, Stressbewältigungsstrategien und Arbeitssituation zu verbessern.
- Methodische Limitationen wie eine fehlende Verblindung oder hohe Drop-out Raten konnten in allen Studien identifiziert werden.
- Es fehlen Angaben zu Trainingsmodalitäten (Inhalte, Dauer, Umfang, Intensität).

In Analogie zu früheren Übersichtsarbeiten waren die Studien hinsichtlich ihrer Interventionsmaßnahmen und der untersuchten Outcomes heterogen (Dawson et al., 2007; van Hoof et al., 2018). Darüber hinaus fehlten konkrete Angaben zu Trainingsmodalitäten wie Trainingsform und Inhalt sowie Dauer, Frequenz und Intensität, wodurch keine Dosis-Wirkungsbeziehungen abgeleitet werden konnten. Erste positive Effekte identifizierten Studien zu kognitiv-behavioralen Interventionen und Multikomponenten-Interventionen. Einen positiven Effekt auf die Rückenschmerzen konnte ausschließlich durch die Multikomponenten-Intervention erzielt werden.

Die Übersichtsarbeit identifizierte insgesamt nur vier Studien mit einem geringen Risiko für Verzerrungen. Aufgrund der lückenhaften Studienlage, der kleinen Stichproben und der schlechten Berichtsqualität der Studien ist die Ableitung von Handlungsempfehlungen zur Umsetzung von Maßnahmen in der Altenpflege nicht möglich. Es werden zukünftig weitere RCT's mit einem geringen Risiko für Verzerrungen in dem Setting benötigt. Frühere systematische Übersichtsarbeiten weisen bedingt durch die multifaktoriellen Prädiktoren für Rückenschmerzen auf die Relevanz von Multikomponenten-Interventionen hin (Dawson et al., 2007; Mekonnen et al., 2019; Mitchell et al., 2010; van Hoof et al., 2018). Darüber hinaus liegen bereits erste Hinweise zur Wirksamkeit von

Multikomponenten-Interventionen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen vor (Rosian-Schikuta et al., 2016).

Auf Grundlage der Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2 erfolgte in den Teilstudien 3 und 4 die Entwicklung und Umsetzung eines Multikomponenten-Interventionsprogramms im Rahmen eines RCT's im Setting Altenpflege.

Darlegung des Eigenanteils

Die Autorin dieser Dissertation konzipierte die Studie in Abstimmung mit der Betreuerin des Promotionsvorhabens Prof. Dr. Bettina Wollesen. Die Auswahl und Festlegung der Suchbegriffe im Rahmen der Literaturrecherche erfolgte durch die Autorin, wobei die Betreuerin beratend tätig war. In der systematischen Übersichtsarbeit wurden die internationalen Richtlinien des PRISMA-Statements (Page et al., 2021) berücksichtigt. Diese erfordern ein unabhängiges Screening der Primärliteratur sowie die Bewertung der Studienqualität durch zwei WissenschaftlerInnen. Das Screening der Literatur sowie die Bewertung der Studienqualität erfolgte unter Einbezug der Zweitautorin des Manuskripts Carolin Gutsch. Bei Unstimmigkeiten in der Auswahl und Bewertung der Studien wurde die Drittautorin Laura Luise Bischoff zur Klärung einbezogen. Zudem verfasste die Autorin dieser Dissertation, unter Supervision von Prof. Dr. Bettina Wollesen, das Erstmanuskript zur Einreichung in dem Peer-Review Journal. Die Mitautorinnen gaben Hinweise im Prozess und lasen das Manuskript Korrektur. Die Einreichung und Betreuung im Editorial Manager erfolgte durch die Autorin dieser Dissertation.

5.3 Teilstudien 3 und 4: Randomisiert kontrollierte Studie zur Überprüfung der Effekte einer Ergonomie- und Haltungsschulung sowie eines Multikomponenten-Interventionsprogramms (Kombination Ergonomie- und Haltungsschulung und Krafttraining) in der stationären Altenpflege (Anhang C und D)

Das RCT zielte im ersten Schritt darauf ab, die Effekte einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung sowie die Flexion, Lateralflexion und Rotation der LWS von Pflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl zu untersuchen. Anschließend erfolgte die Überprüfung der Effektivität eines Multikomponenten-Interventionsprogramms, in dem im Anschluss an die Ergonomie- und Haltungsschulung ein Krafttrainingsprogramm umgesetzt wurde (siehe Anhang E und F). Die Analyse der Effekte umfasste die Hebeleistung und das Hebeverhalten, die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren, die lumbalen Rückenschmerzen und die schmerzbedingten Funktionsbeeinträchtigungen. Darüber hinaus wurde die Adhärenz der Teilnehmenden erfasst.

Die Entwicklung des Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) erfolgte auf Grundlage der Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2, dem validierten BASE Konzept (Wollesen et al., 2012; Wollesen et al., 2016), früheren Studienergebnissen (Frey et al., 2018; Rasmussen et al., 2017; van Hoof et al., 2018) und trainingswissenschaftlichen Prinzipien (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022). Zudem basierte die Entwicklung der Intervention auf den Ergebnissen der Fragebogenerhebung der teilnehmenden Hamburger Pflegeeinrichtungen des PROCARE Projekts (Korbus et al., 20;

Otto et al., 2020). Die Erhebung im PROCARE Projekt umfasste die folgenden Kernbereiche: Alltagsbelastungen und Beanspruchungen am Arbeitsplatz, Beschwerden am Bewegungsapparat, physisches und psychisches Wohlbefinden sowie Stressbelastung, Ressourcen, Betriebsklima, arbeitsbezogenes Verhaltens- und Erlebensmuster und die Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm (Otto et al., 2020). Zusätzlich zur Befragung erfolgten Arbeitsplatzanalysen in den Einrichtungen. Die Analysen beinhalteten die Identifikation von arbeitsbezogenen Aufgaben und spezifischen ergonomischen Gegebenheiten während des Pflegealltags. In diesem Rahmen erfolgte die Dokumentation des Verhaltens der Pflegekräfte bei der Ausführung von arbeitsbezogenen Tätigkeiten (z. B. ergonomische Arbeitsweise während der Umpositionierung eines Bewohnenden) sowie die Verhältnisse der Einrichtung (z. B. Arbeitsplatzorganisation), um stark belastende Tätigkeiten und ungünstige Bewegungsmuster im Alltag zu identifizieren. Zur Sicherung einer standardisierten Beobachtung diente eine vorab konzipierte Checkliste (siehe Anhang G).

Das Multikomponenten-Interventionsprogramm wurde in die Organisationsstrukturen der Pflegeeinrichtungen integriert. Die Umsetzung erfolgte im Übergang vom Früh- zum Spätdienst in den Räumlichkeiten der Einrichtungen. Ein Multikomponenten-Interventionsprogramm, welches die identifizierten Problemschwerpunkte aus Befragungen und Arbeitsplatzanalysen der jeweiligen Einrichtung integriert, ist bislang im Setting der Altenpflege nicht umgesetzt und evaluiert worden. Die Implementierung und Überprüfung des in den Arbeitsalltag der Pflegekräfte integrierte Interventionsprogramms bietet somit einen besonderen Mehrwert für die Forschung. Basierend auf den Ergebnissen lassen sich Handlungsempfehlungen zur Konzeption und Umsetzung von bedarfsgerechten Interventionsmaßnahmen ableiten.

Ergonomie- und Haltungsschulung

Im Rahmen des Multikomponenten-Interventionsprogramms erfolgte zunächst die Umsetzung der Ergonomie- und Haltungsschulung. Die Ergonomie- und Haltungsschulung umfasste eine Dauer von zehn Wochen und fand einmal pro Woche (für 20 bis 30 Minuten) mit jeweils sechs bis acht Pflegekräften statt (Wollesen et al., 2016). Die Intervention beinhaltete ein Techniktraining, um einen belastungsverträglichen Umgang mit Arbeitsanforderungen zu schulen. Jede Einheit priorisierte verschiedene arbeitsbezogene Aufgaben, die während der Arbeitsplatzbeobachtung identifiziert wurden (z. B. Arbeiten am Pflegebett, sicherer Stand). Im Anschluss an das Techniktraining erfolgte die Anleitung zu Ausgleichsübungen, welche die während der Arbeitsaufgaben belasteten Muskelgruppen trainierten. Die Schulung gliederte sich wie folgt:

1. Erläuterung des Problems/Themas aus dem Arbeitsalltag der Pflegekräfte (z. B. Thema sicherer Stand bei der Umpositionierung von Bewohnenden) und Erklärung des Ziels der Sitzung.
2. Übungen zur Bewegungs- und Körperwahrnehmung im Arbeitsprozess (z. B. Stehen auf einem Airex-Kissen in unterschiedlichen Körperpositionen, während eine weitere Person versucht das Gleichgewicht zu stören).
3. Reflexion des Bewegungs- und Arbeitsverhaltens und Bewegungsoptimierungen (Übungsleiterin/Übungsleiter stellt gezielte Fragen, z. B. nach unterschiedlichen Körperposition und regt verschiedene Bewegungsmuster an).

4. Anleitung zu eigenständigen Ausgleichsübungen zur Kompensation (z. B. Seitstütz, Ausfallschritte) (Proper et al., 2003; Taylor et al., 2012; Wollesen et al., 2016).

Die Bewegungserfahrung setzte sich aus den drei Komponenten Körperwahrnehmung, Erkennen von dysfunktionalen Bewegungen und Verstehen von positivem und negativem Arbeitsverhalten zusammen. Die Reflexion der Bewegungserfahrung, die Anpassung an die Arbeitsbedingungen und die wiederholte Umsetzung und Erprobung in der Arbeitssituation zielten darauf ab Einstellungen, Absichten und Verhaltensweisen positiv zu beeinflussen. Mitarbeitende sollten dazu befähigt werden, gesundheitsbezogene Ressourcen und Gefahrenpotenziale selbstständig zu erkennen und zu beeinflussen.

Otto, A.-K., Argubi-Wollesen, A., Gräf, J. & Wollesen, B. (2024). Ergonomics training to enhance nurses' movement behavior in resident handling activities: a randomized controlled trial [Manuscript submitted for publication]. Arbeitsbereich für Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Universität Hamburg.

Analyse der Ergonomie- und Haltungsschulung

Im Rahmen von Analysen einer Teilstichprobe erfolgte die Überprüfung der Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung; der Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation sowie der Oberkörperposition im Bewegungsverlauf von Altenpflegekräften bei einer Umpositionierung. Die Untersuchung zielte drauf ab zu erfassen, ob eine Überführung der gelernten Prinzipien des arbeitsbelastungsverträglichen Verhaltens in den Pflegealltag gelingt. Da Umpositionierungen von Pflegebedürftigen, insbesondere bei vorgebeugter Rumpfhaltung, nachweislich von besonderer Relevanz in der Pathogenese von Rückenschmerzen sind (Gold et al., 2017; Holtermann et al., 2013; Kurowski et al., 2017; Kurowski et al., 2019), inkludierte die Erhebung eine Umpositionierung einer Testperson von einem Pflegebett in einen Stuhl. Das Forschungsvorhaben basierte auf Forschungsfrage 3 sowie den Hypothesen 4 - 6.

Teilstichprobe und Umsetzung

Von N= 212 Pflegekräften aus zwei Hamburger Pflegeeinrichtungen gaben n= 68 Personen ihre Einwilligung zur Teilnahme. Es folgte eine randomisierte Zuteilung mittels Losverfahren in eine Interventions- (n= 33) und eine Kontrollgruppe (n= 35). Von den rekrutierten Personen stimmten n= 58 Pflegekräfte der Nutzung der zusätzlichen Messmethodik zu. Nach Ausschluss von Drop Outs, umfasste die Analyse eine Teilstichprobe von n= 15 Pflegekräfte (Alter: $41,1 \pm 10,7$ Jahre) in der Interventionsgruppe und n= 20 Pflegekräfte (Alter: $44,2 \pm 10,9$ Jahre) in der Kontrollgruppe. Gründe für Drop Outs waren beispielsweise Krankheit, Verletzungen, Schwangerschaft, keine Teilnahme an der Intervention sowie technische Probleme bei der Messmethodik. Die Erfassung des Bewegungsverhaltens hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung sowie der Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation erfolgte vor (Messzeitpunkt 1) sowie nach 10 Wochen (Messzeitpunkt 2, im Anschluss an die Ergonomie- und Haltungsschulung). Die Pflegekräfte führten dreimal die Umpositionierung einer Testperson vom

Pflegebett in einen Stuhl durch. Aus ethischen Gründen fungierte eine Person des Messteams als Testperson.

Messmethodik und Analyse

Die Umpositionierung wurde mittels einer Videokamera aufgezeichnet und das Bewegungsverhalten von zwei unabhängigen Gutachterinnen bewertet. Die Bewertung erfolgte mittels eines Bewegungsbeobachtungsbogens (siehe Anhang H). Der Bewegungsbeobachtungsbogen folgt dem European Assembly Worksheet (Schaub et al., 2013) und den Empfehlungen der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung zum rückengerechten Arbeiten in der Pflege (Soyka & Hermann, 2002) und wurde in Anlehnung an Wollesen et al. (2016) und die Strukturdimensionale Analyse mentaler Repräsentationen nach Schack und Mechsner (2006) erstellt. Der Bewegungsbeobachtungsbogen umfasste vier Bereiche: I) Positionierung zum Pflegebett, II) Anheben der Person, III) Drehung mit der Person, IV) Absetzen der Person. Jeder Bereich beinhaltete festgelegte Beobachtungskriterien hinsichtlich der Fußstellung, Knie, Hüfte, Oberkörper, Schultern, Arme und Hände. Die Bewertung der Beobachtungskriterien erfolgte über eine Punkteskala von 0 bis 2 Punkten, wobei 2 Punkte die optimale Bewegungsausführung umfasste. Über eine Videoanalyse bewerteten die zwei unabhängigen Gutachterinnen die drei Ausführungen der Umpositionierung jeder Pflegekraft. Aus den ermittelten Punktwerten der drei Umpositionierungen wurden anschließend Mittelwerte gebildet. Zudem erfolgte aus den Daten der zwei unabhängigen Gutachterinnen die Berechnung des Mittelwerts und der Standardabweichung. Anschließend wurden die Daten auf Normalverteilung geprüft. Da keine Normalverteilung vorlag, erfolgte die Analyse über die Bildung der Differenzwerte des ersten und zweiten Messzeitpunktes. Die Unterschiede zwischen den normalverteilten Differenzwerten wurden anschließend über eine einfaktorielle ANOVA ermittelt (IBM SPSS Version 27, Armonk, NY, USA).

Die Aufzeichnung der Flexion, Lateralflexion und Rotation der LWS während der Umpositionierung fand mittels des validierten Xsens MVN 2018 statt (Zhang et al., 2013). Das Xsens MVN 2018 ist ein Messsystem zur Durchführung von dreidimensionalen kinematischen Bewegungsanalysen unter Einbezug von 17 Inertialsensoren, welche sich an den Füßen, den Unterschenkeln, den Oberschenkeln, der Hüfte, der Schulterblätter, dem Sternum, der Oberarme, der Unterarme, der Hände und dem Kopf befinden (Roetenberg et al., 2009). Für die Datenanalyse der mittels Xsens aufgezeichneten Daten wurden Marker jeweils für den Beginn und das Ende einer Sequenz gesetzt. Die einzelnen Sequenzen untergliedern sich wie folgt: (I) Start der Umpositionierung; Anheben der Testperson (II) Beendigung der Umpositionierung; Absetzen der Testperson erfolgt. Die standardisierte Analyse der in der Xsens Software berechneten Körperwinkel der Pflegekräfte wurde über eine Matlab-Routine (Matlab 2019a) für die Oberkörper Flexion, Rotation und Lateralflexion durchgeführt. Die Daten wurden zunächst auf Normalverteilung geprüft. Die Analyse der Unterschiede zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe in der Flexion, Lateralflexion und Rotation erfolgte über eine ANOVA mit Messwiederholung (IBM SPSS Version 27, Armonk, NY, USA). Für die Ermittlung der zeitlichen Veränderungen der Oberkörperposition wurde anschließend ein Statistical Parametric Mapping (SPM) verwendet (Donnelly et al., 2017). Der Hotellings T^2 Test ermittelte die Unterschiede zwischen den Oberkörperpositionen der Pflegekräfte, wobei Flexion, Lateralflexion und Rotation als Drei-Komponenten-Vektor mit sich im Laufe der Zeit ändernden Werten kombiniert wurden.

Ergebnisse

Die deskriptive Statistik und die Ergebnisse der Varianzanalyse zum Bewegungsverhalten während der Umpositionierung sind in Tabelle 1 dargestellt. Eine Analyse der Handposition war bedingt durch die Kamerastellung sowie eine resultierende eingeschränkte Sicht nicht möglich. Die Analyse zeigte signifikante Unterschiede zwischen der Interventions- und der Kontrollgruppe hinsichtlich der Fußstellung beim Drehen sowie der Fußstellung beim Absetzen der Testperson. Weitere signifikante Unterschiede lagen nicht vor.

Tab. 1. *Ergebnisse der Bewegungsbeobachtung*

Beobachtungs- punkt	Ergebnisse						Varianz- analyse	
	MW/SD		Differenz IG	MW/SD		Differenz KG		
	IG T1	IG T2	T2-T1	KG T1	KG T2	T2-T1	F (1,33)	p
1. Positionierung zum Pflegebett								
1.1 Fuß- stellung	1,76 ± 0,36	1,87 ± 0,21	0,11 ± 0,49	1,83 ± 0,25	1,68 ± 0,39	-0,18 ± 0,53	2,723	0,108
1.2 Knie	1,54 ± 0,38	1,61 ± 0,41	0,07 ± 0,41	1,65 ± 0,42	1,52 ± 0,48	-0,13 ± 0,39	2,077	0,159
1.3 Hüfte	1,67 ± 0,22	1,60 ± 0,36	-0,07 ± 0,36	1,75 ± 0,29	1,52 ± 0,45	-0,20 ± 0,45	0,839	0,366
1.4 Ober- körper	1,58 ± 0,29	1,57 ± 0,40	-0,01 ± 0,38	1,61 ± 0,43	1,60 ± 0,44	-0,02 ± 0,39	0,001	0,981
2. Umpositionierung – Anheben der Person								
2.1 Fuß- stellung beim Anheben	1,64 ± 0,46	1,73 ± 0,27	0,08 ± 0,45	1,80 ± 0,29	1,65 ± 0,44	-0,10 ± 0,51	1,220	0,277
2.2 Knie	1,89 ± 0,21	1,74 ± 0,37	-0,15 ± 0,36	1,79 ± 0,38	1,64 ± 0,42	-0,15 ± 0,37	0,001	0,970
2.3 Hüfte	1,74 ± 0,22	1,48 ± 0,35	-0,26 ± 0,38	1,66 ± 0,39	1,37 ± 0,46	-0,24 ± 0,45	0,029	0,865
2.4 Ober- körper	1,51 ± 0,39	1,63 ± 0,33	0,12 ± 0,45	1,60 ± 0,44	1,51 ± 0,37	-0,09 ± 0,63	1,132	0,295

Beobachtungs- punkt	Ergebnisse						Varianz- analyse	
	MW/SD		Differenz IG	MW/SD		Differenz KG		
	IG T1	IG T2	T2-T1	KG T1	KG T2	T2-T1	F (1,33)	p
2.5 Schultern	1,50 ± 0,35	1,57 ± 0,37	0,07 ± 0,37	1,59 ± 0,33	1,56 ± 0,31	-0,02 ± 0,37	0,558	0,461
2.6 Arme	0,92 ± 0,50	1,06 ± 0,38	0,14 ± 0,57	1,03 ± 0,38	1,14 ± 0,44	0,11 ± 0,47	0,030	0,863
2.7 Hände	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Umpositionierung – Drehung mit der Person								
3.1 Fuß- stellung beim Drehen	1,57 ± 0,42	1,74 ± 0,25	0,17 ± 0,44	1,68 ± 0,32	1,47 ± 0,50	-0,21 ± 0,46	5,912	0,021 *
3.2 Knie	1,38 ± 0,37	1,50 ± 0,33	0,12 ± 0,42	1,66 ± 0,36	1,51 ± 0,36	-0,15 ± 0,42	3,534	0,069
3.3 Hüfte	1,52 ± 0,14	1,45 ± 0,31	-0,07 ± 0,40	1,60 ± 0,40	1,48 ± 0,35	-0,12 ± 0,46	0,102	0,752
3.4 Ober- körper	1,43 ± 0,39	1,37 ± 0,23	-0,60 ± 0,41	1,59 ± 0,36	1,47 ± 0,36	-0,14 ± 0,56	0,227	0,637
4. Umpositionierung – Absetzen der Person								
4.1 Fuß- stellung beim Absetzen	1,37 ± 0,35	1,62 ± 0,35	0,25 ± 0,33	1,48 ± 0,39	1,35 ± 0,40	-0,13 ± 0,53	5,617	0,024 *
4.2 Knie	1,54 ± 0,35	1,31 ± 0,33	-0,23 ± 0,50	1,62 ± 0,44	1,40 ± 0,40	-0,22 ± 0,48	0,004	0,951
4.3 Hüfte	1,62 ± 0,31	1,23 ± 0,24	-0,39 ± 0,41	1,61 ± 0,33	1,43 ± 0,38	-0,18 ± 0,46	1,834	0,185

Beobachtungs- punkt	Ergebnisse						Varianz- analyse	
	MW/SD		Differenz IG	MW/SD		Differenz KG		
	IG T1	IG T2	T2-T1	KG T1	KG T2	T2-T1	F (1,33)	p
4.4 Ober- körper	1,42 ± 0,39	1,30 ± 0,21	-0,12 ± 0,42	1,42 ± 0,44	1,36 ± 0,37	-0,06 ± 0,46	0,171	0,682
4.5 Schultern	1,44 ± 0,25	1,46 ± 0,18	0,02 ± 0,24	1,56 ± 0,37	1,33 ± 0,33	-0,22 ± 0,44	3,663	0,064
4.6 Arme	1,13 ± 0,29	1,25 ± 0,33	0,12 ± 0,39	1,20 ± 0,25	1,17 ± 0,43	-0,03 ± 0,46	1,004	0,324
4.7 Hände	-	-	-	-	-	-	-	-
Gesamt- score	1,51 ± 0,39	1,44 ± 0,40	-0,06 ± 0,49	1,59 ± 0,41	1,49 ± 0,41	-0,09 ± 0,52	F _(1,698)	0,460

MW Mittelwert, SD Standardabweichung, IG Interventionsgruppe, KG Kontrollgruppe, T1 erster Messzeitpunkt, T2 zweiter Messzeitpunkt, *p< 0,05

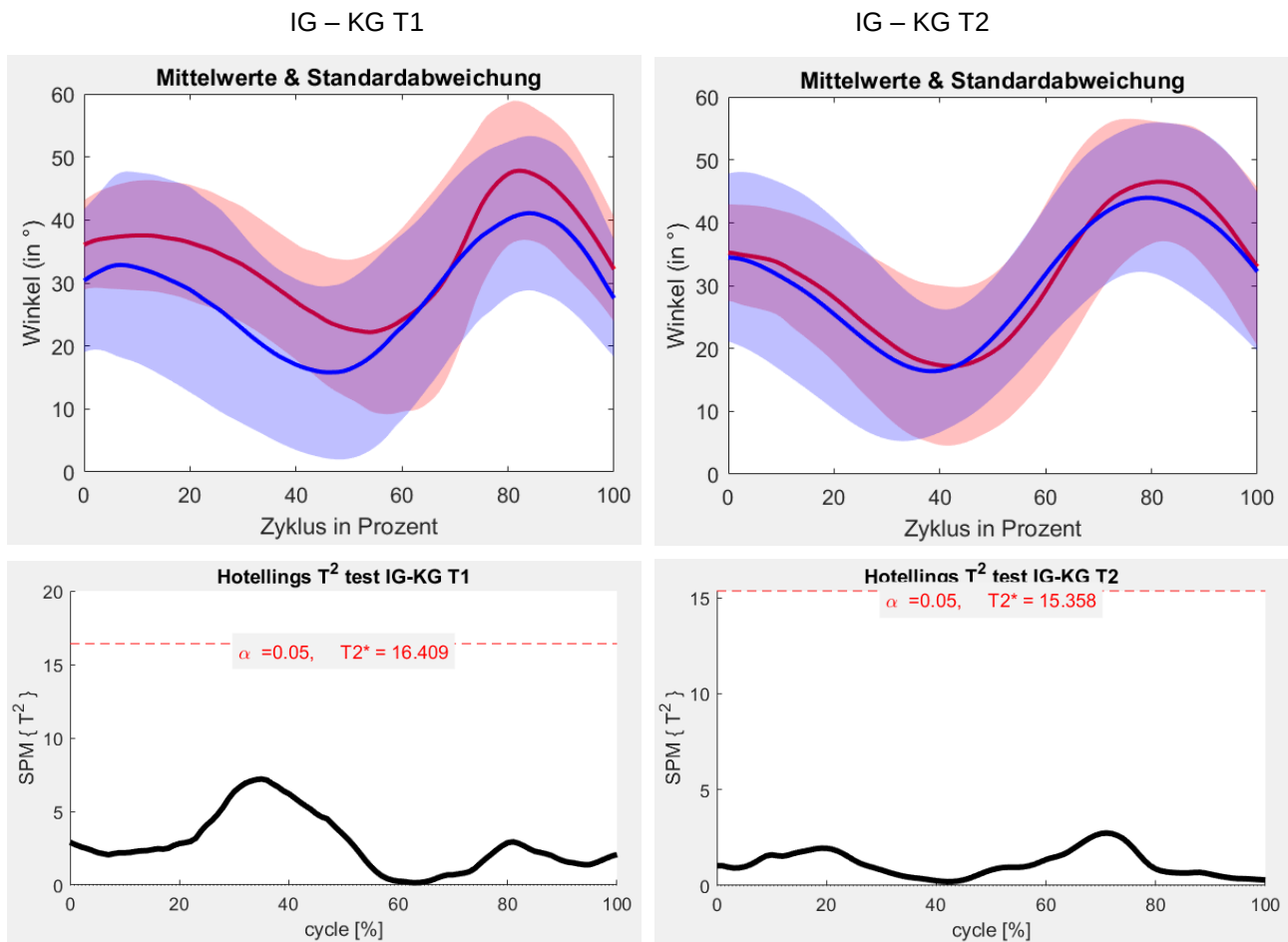
Der Vergleich der Winkelbereiche für die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation ist in Tabelle 2 dargestellt. Die Analyse identifizierte einen signifikanten Unterschied zwischen der Interventions- und Kontrollgruppe in der Flexion und Rotation. Die Pflegekräfte befanden sich im gelben Toleranzbereich für die Rumpfflexion und im grünen Bereich für die Lateralflexion und Rotation nach ISO 11226 und DIN EN 1005-4 (IFA, 2015).

Tab. 2. Vergleich der Oberkörperposition zwischen den Pflegekräften der Interventions- und Kontrollgruppe

Oberkörperposition	Gruppe	T1 [MW/SD]	T2 [MW/SD]	F (1,000, 3230,000)	p	η ²
Flexion (°)	IG	34,1 ± 13,4	31,6 ± 15,1	55,396	< 0,001*	0,017
	KG	28,3 ± 16,0	30,6 ± 15,5			
Lateralflexion (°)	IG	-1,7 ± 10,8	1,2 ± 9,6	1,067	0,302	0,000
	KG	-1,8 ± 9,3	0,7 ± 10,7			
Rotation (°)	IG	1,6 ± 8,3	-0,7 ± 9,6	61,873	< 0,001*	0,019
	KG	0,5 ± 8,4	1,4 ± 7,6			

MW Mittelwert, SD Standardabweichung, IG Interventionsgruppe, KG Kontrollgruppe, T1 erster Messzeitpunkt, T2 zweiter Messzeitpunkt, *p< 0,05, ° Grad

Die SPM Analyse zeigte, dass sich die Oberkörperposition während der Umpositionierung über die Zeit zwischen den Gruppen nicht unterschied (Abb. 6.).



IG Interventionsgruppe, KG Kontrollgruppe, T1 erster Messzeitpunkt, T2 zweiter Messzeitpunkt, rote Linie Interventionsgruppe, blaue Linie Kontrollgruppe

Abb. 6. SPM Analyse der Oberkörperposition (Kombination aus Flexion, Lateralflexion und Rotation)

Die Analyse verzeichnete positive Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten sowie die Oberkörper Flexion und Rotation von Pflegekräften während einer Umpositionierung. Die Ergebnisse der Interventions- und der Kontrollgruppe unterschieden sich signifikant hinsichtlich der Fußstellung beim Drehen sowie der Fußstellung beim Absetzen der Testperson, wobei die Interventionsgruppe eine bessere Fußstellung aufwies. Die Gruppenvergleiche zeigten darüber hinaus signifikante Unterschiede in der Flexion und Rotation auf, während sich die Winkelbereiche der Lateralflexion nicht unterschieden. Die Interventionsgruppe reduzierte die Winkelbereiche, wohingegen die Kontrollgruppe einen Anstieg verzeichnete. Die Pflegekräfte nahmen nach ISO 11226 und DIN EN 1005-4 bedingt tolerierbare Winkelbereiche für die Flexion und tolerierbare Winkelbereiche für die Rotation und Lateralflexion ein (IFA, 2015). Die Oberkörperposition im Bewegungsverlauf unterschied sich jedoch nicht signifikant zwischen den Gruppen. Die positiven Ergebnisse verdeutlichen die Relevanz von zielgruppenspezifischen Maßnahmen, die einen Alltagsbezug aufweisen und arbeitsbezogene Aufgaben und belastende Tätigkeiten adressieren (Wollesen et al., 2016).

Darlegung des Eigenanteils

Die Autorin dieser Dissertation konzipierte die Studie und traf die Auswahl der Messmethodik in Abstimmung mit der Betreuerin des Promotionsvorhabens Prof. Dr. Bettina Wollesen. Darüber hinaus erstellte die Autorin dieser Dissertation den Bewegungsbeobachtungsbogen, in Anpassung an Wollesen et al. (2016), in gemeinsamer Diskussion mit der Betreuerin. Die Autorin akquirierte die Probandinnen und Probanden und erhob die entsprechenden Daten. Zur Vermeidung des Verzerrungsrisikos, erfolgte in Anlehnung an die CONSORT guidelines (Schulz et al., 2010) die Auswertung der Videos durch die unabhängigen, verblindeten Gutachterinnen Julia Gräf und Nora Steinmann. Die Datenanalyse wurde anschließend durch die Autorin durchgeführt. Darüber hinaus wurde für die Analyse der Xsens Daten ein Statistical Parametric Mapping verwendet, wobei Dr. Andreas Argubi-Wollesen die Autorin bei der Auswertung der Daten unterstützte. Zudem verfasste die Autorin dieser Dissertation, unter Supervision von Prof. Dr. Bettina Wollesen, das Erstmanuskript zur Einreichung in einem Peer-Review Journal. Die Mitautorinnen und der Mitautor gaben Hinweise im Prozess und lasen das Manuskript Korrektur. Die Einreichung und Betreuung im Editorial Manager erfolgte durch die Autorin dieser Dissertation.

Analyse des Multikomponenten-Interventionsprogramms

Otto, A.-K., Wollesen, B. (2022). Multicomponent exercises to prevent and reduce back pain in elderly care nurses: A randomized controlled trial. BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation. IF: 2.367

Im Anschluss an die Ergonomie- und Haltungsschulung erfolgte die Umsetzung eines Krafttrainingsprogramms. Im Rahmen einer Wirkungsanalyse wurden die Effekte des Multikomponenten-Interventionsprogramm im Vergleich zur Ergonomie- und Haltungsschulung auf die Hebeleistung und das Hebeverhalten, die lumbalen Rückenschmerzen, die schmerzbedingten Funktionsbeeinträchtigungen und die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren untersucht sowie die Adhärenz der Teilnehmenden erfasst. Das Forschungsvorhaben basierte auf Forschungsfrage 4 sowie den Hypothesen 7 – 11.

Das Krafttrainingsprogramm griff die zugehörigen Muskelgruppen zu den ergonomischen Themen auf. Das Krafttraining fand über einen Zeitraum von zwölf Wochen, einmal wöchentlich für 45 bis 60 Minuten statt. Es wurde in drei Phasen unterteilt, die je vier Wochen dauerten und jeweils eine Progression beinhalteten. Die Durchführung der Übungen erfolgte mit einer moderaten Intensität (5 - 6 auf der Borg CR10 Skala (Chen et al., 2002)). Um eine überprüfbare Struktur zu erhalten, gliederte sich das Programm in die folgenden Komponenten:

- (I) bis zu zehn Minuten Aufwärmen und Beweglichkeitstraining (z. B. leichte Mobilisationsübungen für das obere Sprunggelenk, Hüftgelenk und Brustwirbelsäule).
- (II) zehn bis 15 Minuten Koordinationstraining inkl. Vermittlung von theoretischem Wissen über die bewusste Ausführung von Bewegungen und gezielte Ansteuerung der Muskulatur. Das Training zielte auf die Befähigung der Teilnehmenden zur Reflexion und Verbesserung der eigenen Haltung sowie eigener Bewegungsmuster ab (z. B. im

- Vierfüßlerstand das Becken mit gezielter Ansteuerung von Bauch- und Gesäßmuskulatur, Hüftbeuger und unterem Rücken nach vorne und hinten kippen).
- (III) 30 bis 40 Minuten Krafttraining im Zirkel (je eine Minute pro Übung; zwei Durchläufe); Der Fokus lag auf der Rücken-, Schulter- und Nackenmuskulatur (z. B. Rudern mit Widerstandsband), zusätzlich erfolgte die Kräftigung der Bauch-, Arm-, und Beinmuskulatur.
- (IV) fünf bis zehn Minuten Entspannung (z. B. Atemübungen, Selbstmassage, Progressive Muskelentspannung).

Die Wirksamkeitsanalyse erfolgte im Rahmen eines crossover einfach verblindeten RCT's. Von N= 212 Pflegekräften, die in zwei Pflegeeinrichtungen in Hamburg tätig waren, konnten n= 68 Personen für eine Teilnahme rekrutiert und n= 42 in die Analyse nach vier Messzeitpunkten eingeschlossen werden. Nach der Eingangsmessung erfolgte die Randomisierung der Teilnehmenden mittels Losverfahren in die Interventions- (n= 22; Alter: $41,1 \pm 10,5$ Jahre) oder Wartekontrollgruppe (n= 20; Alter: $44,0 \pm 10,7$ Jahre). Die Datenerhebung umfasste das Hebeverhalten (PILE-Test, Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (Lygren et al., 2005; Wollesen et al., 2012)), die lumbalen Rückenschmerzen (VAS, Visuelle Analogskala (Schomacher, 2008)), die Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen (Oswestry Disability Index (Mannion et al., 2006)), die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren (Biering-Sørensen-Test (Latimer et al., 1999; Pitcher et al., 2007)), die Adhärenz der Teilnehmenden sowie demografische Daten. Die Datenerhebung erfolgte Baseline, nach zehn Wochen (nach der Ergonomie- und Haltungsschulung), nach 22 Wochen (nach dem Krafttrainingsprogramm) und nach 34 Wochen (Follow-up). Die Interventionsgruppe startete nach der Baseline Messung mit dem Training, während die Wartekontrollgruppe nach zehn Wochen das Training aufnahm. Die Analyse integrierte Chi²-Tests, eine einfaktorielle ANOVA und Linear Mixed Models (SPSS Version 27, IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY, USA).

Folgende Ergebnisse konnten im Rahmen der Studie erzielt werden:

- Die Interventionsgruppe wies nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung eine signifikant bessere Hebeleistung beim PILE-Test im Vergleich zur Wartekontrollgruppe auf.
- Gleichzeitig verzeichnete die Interventionsgruppe nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung weniger Abbrüche aufgrund einer Brustwirbelsäulenkyphose und vermehrt Abbrüche aufgrund von muskulärer Ermüdung im Vergleich zur Wartekontrollgruppe.
- Die lumbalen Rückenschmerzen waren in der Interventionsgruppe nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung konstant, wohingegen die Wartekontrollgruppe einen signifikanten Anstieg der Schmerzen angab.
- Der Effekt hinsichtlich der lumbalen Rückenschmerzen blieb in der Intention-to-treat Analyse nicht erhalten.
- Die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren sowie die Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen unterschieden sich nicht zwischen den Gruppen.
- Die Teilnehmenden zeigten eine positive Adhärenz. In der Interventionsgruppe lag die Abbrecherquote bei 24 %.

Die Ergebnisse zeigen auf, dass BASE erfolgreich an die Voraussetzungen in der Pflege angepasst wurde (Wollesen et al., 2016). Die Ergonomie- und Haltungsschulung reduzierte das dysfunktionale Hebeverhalten (Ewert et al., 2009; Wollesen et al., 2016) und hatte einen positiven Einfluss auf die lumbalen Rückenschmerzen. Es lag jedoch keine klinisch signifikante Veränderung vor (Ostelo & Vet, 2005). Der Vergleich der Ergonomie- und Haltungsschulung mit der Kombination aus Ergonomie- und Haltungsschulung sowie Krafttraining zeigte keine signifikanten Unterschiede. Darüber hinaus konnten keine signifikanten positiven Effekte auf die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren und die Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen erzielt werden (Prieske et al., 2019). Die teilnehmenden Pflegekräfte zeigten eine hohe Akzeptanz gegenüber dem Programm. Trotz der vorhandenen Barrieren in der Pflege wie Zeitdruck, lag die Abbrecherquote in der Interventionsgruppe bei 24 %. Dies verdeutlicht die Notwendigkeit des partizipativen Ansatzes des BASE Prozesses (Wollesen et al., 2016). Das methodische Vorgehen sowie die positiven Ergebnisse bilden eine wertvolle Ausgangslage für zukünftige Präventionsstudien und tragen einen großen Teil zur Schließung der Forschungslücke bei.

Darlegung des Eigenanteils

Die Autorin dieser Dissertation konzipierte die Studie und traf die Auswahl der Messmethodik in Abstimmung mit der Betreuerin des Promotionsvorhabens Prof. Dr. Bettina Wollesen. Die Autorin akquirierte die Probandinnen und Probanden und erhob die entsprechenden Daten. Die Analyse der Videos zum PILE-Test, erfolgte in Anlehnung an die CONSORT guidelines (Schulz et al., 2010) in verblindeter Form durch die Autorin dieser Dissertation sowie Julia Gräf. Die statistische Auswertung der erhobenen Daten wurde, nach Absprache mit der Betreuerin sowie einer unabhängigen statistischen Beratung des Instituts für Medizinische Biometrie und Epidemiologie des Universitätsklinikums Eppendorf, durch die Autorin durchgeführt. Die Autorin dieser Dissertation verfasste, unter Supervision von Prof. Dr. Bettina Wollesen, das Erstmanuskript zur Einreichung in dem Peer-Review Journal. Die Einreichung und Betreuung im Editorial Manager erfolgte durch die Autorin dieser Dissertation.

6 Diskussion

Die vorliegende Dissertation befasste sich mit der Entwicklung, Umsetzung und Evaluation eines Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) zur Vermeidung und Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen bei Pflegekräften. Im Rahmen von drei wissenschaftlichen Forschungsarbeiten wurden vier Forschungsfragen beantwortet und folgende Erkenntnisse generiert:

- (I) Es liegt ein dringender Bedarf für die Umsetzung von bedarfsgerechten und zielgruppenspezifischen Interventionsmaßnahmen zur Reduktion der hohen Belastungen und Beanspruchungen von Altenpflegekräften vor (Otto et al., 2019).
- (II) Eine geringe Studienlage, die Heterogenität vorhandener Untersuchungen und vielfältige Limitationen, welche die Aussagekraft früherer Studien beeinträchtigen, erfordern die Entwicklung einer Studie mit geringem Risiko für Verzerrungen zur Untersuchung der Wirksamkeit eines Multikomponenten-Interventionsprogramms zur Vermeidung und Reduktion von Rückenschmerzen bei Altenpflegekräften (Otto et al., 2021).
- (III) Die Umsetzung einer bedarfsgerechten Ergonomie- und Haltungsschulung hat einen positiven Effekt auf das Bewegungsverhalten (Fußstellung) und die Flexion sowie Rotation der LWS von Pflegekräften bei Umpositionierungen, führt jedoch zu keiner Veränderung hinsichtlich der Flexion im Bewegungsverlauf während der Durchführung von Umpositionierungen.
- (IV) Die Umsetzung eines bedarfsgerechten Multikomponenten-Interventionsprogramms führt zu einer hohen Akzeptanz, wirkt sich positiv auf die Hebeleistung, die Hebequalität und die lumbalen Rückenschmerzen aus, resultiert jedoch nicht in einer Steigerung der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren und einer Reduktion der Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen (Otto & Wollesen, 2022).

Entwicklung des Multikomponenten-Interventionsprogramms

Die Effektivität von Interventionsprogrammen zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen, ist abhängig von der Berücksichtigung der Bedarfe der Zielgruppe, den adressierten Inhalten, der Belastungssteuerung sowie der Umsetzung und Implementierung des Programms in die Prozesse und Strukturen des jeweiligen Settings (Holzgreve et al., 2022; van Hoof et al., 2018). Darauf aufbauend erfolgte in der ersten Teilstudie die Identifikation der Unterschiede hinsichtlich der Belastungen, Beanspruchungen, des Wohlbefindens, der körperlichen Aktivität und der Wünsche und Hürden zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings. Die Querschnittsstudie zielte darauf ab, die Passfähigkeit von settingübergreifenden Empfehlungen zur Umsetzung von Interventionsmaßnahmen zu überprüfen und die Bedarfe für die Entwicklung und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen für Altenpflegekräfte abzuleiten. Das Forschungsvorhaben basierte auf der folgenden Forschungsfrage:

- *Forschungsfrage 1: Wie unterscheiden sich die Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings (Krankenhaus, ambulante und stationäre Altenpflege, Auszubildende) hinsichtlich*
- *der psychischen Belastungsfaktoren, der chronischen Stressbelastung und des psychischen Wohlbefindens,*
 - *der physischen Belastungsfaktoren und des physischen Wohlbefindens,*
 - *der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Barrieren zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm?*

Es zeigten sich insbesondere Unterschiede in den psychischen und physischen Belastungen, dem Stressempfinden, dem körperlichen Wohlbefinden wie auch der körperlichen Aktivität sowie den Hürden und Wünschen zur Teilnahme an einem Interventionsprogramm zwischen den Pflegekräften in unterschiedlichen Settings. Die Hypothese 1 konnte dementsprechend nicht bestätigt werden. Die Befunde bestätigten hingegen die Hypothesen 2 und 3.

Die Pflegekräfte in den unterschiedlichen Settings wiesen hohe psychische Belastungen auf, wobei sich die Gesundheits- und Krankenpflegekräfte sowie ambulanten Pflegekräfte und Auszubildenden stärker durch den Zeit- und Leistungsdruck belastet fühlten. Daraus resultierten hohe Stresswerte in den untersuchten Pflegesettings (Bai & Ravindran, 2019; Cestari et al., 2017; Gutsch et al., 2021; Ko & Kiser-Larson, 2016; Wollesen et al., 2019). Der hohe Zeit- und Leistungsdruck und die resultierenden Stressbelastungen könnten, in Übereinstimmung mit weiteren Forschungsarbeiten u. a. auf die Erhöhung der Fallzahlen chronischer Krankheiten und die Multimorbidität von Pflegebedürftigen, eine Zunahme des Dokumentationsaufwandes und den Personalmangel zurückzuführen sein (Treviranus et al., 2021; Wollesen et al., 2019). Die Altenpflegekräfte wiesen jedoch die geringste Stressbelastung im Gruppenvergleich auf, was durch die hohe körperliche Aktivität im Alltag bedingt sein könnte. Dennoch wurden die Altenpflegekräfte analog zu weiteren Studien in dem Setting als chronisch gestresst klassifiziert (Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Wollesen et al., 2019). Da ambulante Pflegekräfte in der Regel alleine arbeiten und oftmals zeitlichen Verzögerungen durch hohes Verkehrsaufkommen oder der Parkplatzsuche ausgesetzt sind, scheint eine höhere Belastung durch den Zeitdruck und resultierender Stress plausibel (Treviranus et al., 2021). Die Ergebnisse stehen jedoch im Gegensatz zu Gencer et al. (2019), die im Hinblick auf das psychische Empfinden eine höhere Belastung bei Altenpflegekräften im Vergleich zu ambulanten Pflegekräften aufzeigten. Die Unterschiede könnten auf die differierende Messmethodik und die Art der Zielgruppe zurückzuführen sein. Die Forschungsgruppe um Gencer (2019) bezog lediglich Pflegekräfte aus der Palliativpflege ein und wies auf den besonders hohen pflegerischen Aufwand und die emotionalen und psychischen Belastungen durch die Pflege von sterbenden Menschen hin. Die identifizierten Stressbelastungen der Teilstudie 1 sind darüber hinaus konträr zu den Ergebnissen von Dev et al. (2020), die eine höhere Stressbelastung von ausgelernten Pflegekräften im Vergleich zu Auszubildenden nachwiesen. Die Autorinnen und Autoren vermuten, dass die Unterschiede u.a. aus der administrativen Komplexität und den vielfältigen Arbeitsanforderungen resultieren, denen examinierte Pflegekräfte im Vergleich zu Auszubildenden vermehrt ausgesetzt sind (Dev et al., 2020). Da die genutzten Erhebungsinstrumente dieser Forschungsarbeit und der Teilstudie 1 differieren, könnte dies die abweichenden Ergebnisse erklären. Nachweislich korrelieren der Stress mit empfundenen psychischen Belastungen und dem

Wohlbefinden, woraus vermehrt Schmerzen in der LWS resultieren können (Dev et al., 2020; Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Pulido-Martos et al., 2012; Wollesen et al., 2019). Die Ergebnisse identifizierten keine Unterschiede zwischen den Berufsgruppen hinsichtlich des psychischen Wohlbefindens. Sie lassen sich jedoch unterhalb der Referenzwerte der deutschen Bevölkerung einordnen (Ellert & Kurth, 2013). Der Vergleich mit verwandten Forschungsarbeiten im Setting der Altenpflege zeigt, dass die ermittelten Summenscores der Teilstudie 1 jedoch oberhalb der Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen lag (Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Wollesen et al., 2019). Die Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen könnten auf die hohen identifizierten psychischen Belastungen und Stresswerte zurückzuführen sein, welche die Werte der Teilstudie 1 überstiegen, wodurch das niedrigere Wohlbefinden der Altenpflegekräfte in den Forschungsarbeiten erklärt werden könnte (Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Wollesen et al., 2019). In Folge der Ergebnisse benötigen Pflegekräfte in allen Settings spezifische Interventionsmaßnahmen, die sich auf Strategien zur Bewältigung von Zeitdruck und Stress fokussieren, da diese einen negativen Einfluss auf die gefühlte Belastung durch körperliche Faktoren und die Entstehung von Schmerzen in der LWS haben können (Dev et al., 2020; Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Pulido-Martos et al., 2011; Wollesen et al., 2019).

Neben den psychischen Belastungen und Beanspruchungen zeigten die Ergebnisse hohe körperliche Belastungen der Pflegekräfte in den unterschiedlichen Settings. Analog zu früheren Studien wiesen die Altenpflegekräfte die höchsten Hebelbelastungen auf (Gutsch et al., 2021; Hasselhorn & Müller, 2005; Yassi & Lockhart, 2013). Dies ist vermutlich auf die Unterschiede im Pflegealltag in den unterschiedlichen Settings zurückzuführen. Pflegebedürftige Personen, die im Alltag Unterstützung und eine medizinische Behandlung benötigen, bevorzugen oftmals den Aufenthalt in der eigenen Wohnung und die Pflege durch ambulante Dienste (Domhoff et al., 2021). Darüber hinaus werden die Leistungen der häuslichen Pflege von der Bundesregierung durch § 3 SGB XI gesetzlich bevorzugt. Daraus resultiert ein späterer Einzug der Pflegebedürftigen in Pflegeeinrichtungen (Domhoff et al., 2021). Die Bewohnenden sind bedingt durch die Zunahme an Multimorbidität und fortgeschrittener Pflegebedürftigkeit oftmals immobiler und bedürfen vermehrter Unterstützung im Alltag (Eom et al., 2016; Yassi & Lockhart, 2013). Darüber hinaus führt der Mangel an Pflegekräften und das resultierende Verhältnis von Pflegekraft zu Bewohnenden zu einem Anstieg an Hebetätigkeiten pro Schicht (Hasselhorn & Müller, 2005; Yassi & Lockhart, 2013). Nachweislich steigt mit der Zunahme an Umpositionierungen in ungünstigen Körperhaltungen sowie Pflegetätigkeiten mit schweren Bewohnenden das Risiko für Rückenschmerzen an (Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2017; Seidler et al., 2011; van Hoof et al., 2018; Zhou & Wiggermann, 2021). Dennoch fühlten sich insbesondere ambulante Pflegekräfte durch die schwere körperliche Arbeit und die ungünstigen Körperhaltungen belastet, was durch die ergonomischen Gegebenheiten der Privathaushalte und der fehlenden Unterstützungsmöglichkeit durch Kolleginnen und Kollegen bedingt sein könnte (Treviranus et al., 2021). Die Ergebnisse der Querschnittsstudie zeigten überdies, dass die untersuchten Altenpflegekräfte das geringste physische Wohlbefinden aufwiesen. Ausgehend von den hohen körperlichen Belastungen, scheinen sich diese negativ auf das Wohlbefinden auszuwirken. Im Vergleich der Pflegesettings sind ausschließlich die Altenpflegekräfte unterhalb der Referenzwerte der deutschen Bevölkerung einzuordnen (Ellert & Kurth, 2013). Der physische Summenscore stimmt darüber hinaus mit den Ergebnissen von Altenpflegekräften in einer Studie von Gutsch et al. (2021) überein, wobei eine weitere Forschungsarbeit einen noch geringeren

Wert in der Zielgruppe verzeichnete (Korbus et al., 2023). Das geringere Wohlbefinden in der Forschungsgruppe von Korbus (2023) im Vergleich zu den Ergebnissen der Teilstudie 1, resultiert vermutlich aus der höheren Hebelbelastung, welche das körperliche Wohlbefinden beeinflussen kann.

Die Ergebnisse der Teilstudie 1 zeigen auf, dass ein hoher Bedarf für Interventionsprogramme zur Reduktion der Belastungen und Beanspruchungen im Setting der Altenpflege vorliegt. Altenpflegekräfte und ambulante Pflegekräfte wünschten sich insbesondere Krafttraining als Interventionsmaßnahme. Dies könnte durch die Zunahme an immobilen Pflegebedürftigen in dem Setting der Altenpflege bedingt sein (Jacobs et al., 2020). Resultierend aus den hohen körperlichen Belastungen und dem damit einhergehenden Risiko für das Auftreten von lumbalen Rückenschmerzen, empfiehlt es sich zusätzlich zum Krafttraining eine Schulung des ergonomischen Bewegungsverhaltens zum belastungsverträglichen Arbeiten umzusetzen (Gutsch et al., 2021; Hartvigsen et al., 2005; Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2012). Altenpflegekräfte gaben jedoch im Vergleich zu den Pflegekräften in den anderen Settings an, sich für die Teilnahme an gesundheitsfördernden Maßnahmen zu belastet zu fühlen. Es ist anzunehmen, dass diese Angabe aus den vielfältigen physischen Arbeitsanforderungen resultiert. Dementsprechend ist die frühzeitige Organisation der Maßnahmen von hoher Relevanz. Der Einsatz von Springerkräften oder die vorübergehende Erhöhung der Anzahl an Betreuungskräften könnten die benötigten Zeitressourcen ermöglichen und die Teilnahme fördern. Da ebenfalls der hohe Zeitaufwand eine Barriere zur Teilnahme in der Altenpflege darstellt, empfehlen sich Maßnahmen am Arbeitsplatz während der Arbeitszeit (Ehegartner et al., 2021). Die Integration der Maßnahmen in den Pflegealltag und die Berücksichtigung derer in die Schichtplanung, führt zu einer verbesserten Möglichkeit der Teilnahme. Die Partizipation aller Beteiligten bei der Erfassung des Bedarfs sowie der Planung und Umsetzung von zielgerichteten Maßnahmen gelten nachweislich als Voraussetzung für das Gelingen von Veränderungsprozessen (Bottom-up-Ansatz) (Dadaczynski et al., 2016; Mojtahedzadeh et al., 2021).

In Anbetracht der hohen Belastungen und Beanspruchungen sowie der identifizierten Unterschiede zwischen den Pflegesettings in Teilstudie 1, sind settingspezifische Interventionen für Altenpflegekräfte erforderlich. Auf Basis der Teilstudie 1 fokussierte die Teilstudie 2 die Aufarbeitung der bestehenden Evidenz zu Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung der körperlichen und psychischen Gesundheit von Altenpflegekräften. Es war das Ziel, einen verlässlichen Überblick über die Effektivität von Interventionsmaßnahmen für Altenpflegekräfte zu erhalten, um darauf aufbauend in den Teilstudien 3 und 4 ein zielgruppenorientiertes Interventionsprogramm für Altenpflegekräfte zur Prävention und Reduktion von lumbalen Rückenschmerzen zu konzipieren. Das Forschungsvorhaben basierte auf der folgenden Forschungsfrage:

- *Forschungsfrage 2: Welche Wirkung von Interventionsprogrammen (kognitiv-behaviorale Interventionen, Interventionen zur Organisation, Interventionen zur körperlichen Aktivität) zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von stationären Altenpflegekräften ist bereits belegt?*

Die systematische Literaturrecherche identifizierte sechs RCT's (vier RCT's mit geringem Risiko für Verzerrungen), welche die Effektivität von Interventionsprogrammen zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von Altenpflegekräften untersuchten. Die Studien wiesen eine große Heterogenität hinsichtlich der Methoden, Interventionen sowie Messinstrumente auf, was die Vergleichbarkeit erschwerte.

Im Rahmen der Forschungsarbeit erfolgte der Einbezug von drei RCT's mit geringem Risiko für Verzerrungen, welche kognitiv-behaviorale Interventionen in der Altenpflege umsetzten (Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003). Die Studien zeigten positive Auswirkungen auf die Arbeitszufriedenheit (Kloos et al., 2019, Umsetzung von Übungen zur Positiven Psychologie über acht bis zwölf Wochen; Schrijnemaekers et al., 2003, Umsetzung eines Trainings zur emotionsorientierten Pflege und Supervision über acht Monate, Gesamtumfang 62 Stunden), Anzeichen von Burnout (Schrijnemaekers et al., 2003), Krankheitstage und den psychischen Gesundheitszustand (O'Brien et al., 2019, Umsetzung einer Akzeptanz und Commitment Therapie über zwei Tage, Gesamtumfang fünf Stunden). Kloos et al. (2019) wiesen jedoch lediglich auf einen geringen Effekt hinsichtlich der Arbeitszufriedenheit hin. In der Studie von Schrijnemaekers et al. (2003) waren die Effekte auf die Arbeitszufriedenheit und die Anzeichen von Burnout über die Zeit nicht konsistent. Darüber hinaus konnten in den Studien keine positiven Auswirkungen auf das Wohlbefinden, das berufliche Engagement (Kloos et al., 2019), die Krankheitstage, die Meinung über die Arbeitssituation (Schrijnemaekers et al., 2003) und die Verletzungshäufigkeit sowie muskuloskelettalen Beschwerden (O'Brien et al., 2019) identifiziert werden. Die Forschungsergebnisse sind konsistent zu einer früheren Übersichtsarbeit, welche auf eine geringe Evidenz von kognitiv-behavioralen Interventionen zur Prävention von Stress, Burnout und weiteren Aspekten des psychischen Gesundheitszustandes beim Gesundheitspersonal hinweist (Ruotsalainen et al., 2014). Die systematische Übersichtsarbeit von Yoo (2022) hingegen zeigte positive Effekte von kognitiv-behavioralen Interventionen auf z. B. Stress und Schlaflosigkeit von Beschäftigten des Gesundheitswesens. Die inkludierten Studien in der Übersichtsarbeit von Yoo (2022) adressierten die Outcomes oftmals auf mehreren Ebenen mit einer umfassenden Strategie (z.B. über Entspannungsübungen, Rollenspiele, Übungen zur Identifikation von irrationalen Denken, edukative Ansätze), was die Unterschiede in den Ergebnissen erklären könnte. Um Stress und weitere Aspekte der psychischen Gesundheit in Interventionen zu adressieren, empfiehlt sich dementsprechend die Herangehensweise auf mehreren Ebenen (Edwards & Burnard, 2003). Die Ergebnisse zur Verletzungshäufigkeit sowie den muskuloskelettalen Beschwerden in der Studie von O'Brien et al. (2019) könnten durch die kurze Umsetzungsdauer und die Interventionsinhalte begründet werden. Unter Berücksichtigung der multiplen Risikofaktoren, führen isolierte Stressmanagementprogramme nicht zu einer Reduktion von körperlichen Beanspruchungen und sollten durch weitere Interventionsinhalte ergänzt werden (Anheyer et al., 2017; van Hoof et al., 2018).

Obwohl Multikomponenten-Interventionen (Kombination aus Aspekten der Ergonomie, Krafttraining und Stress Management) für Pflegekräfte empfohlen werden (Dawson et al., 2007, Mekonnen, 2019; Mitchell et al., 2010; van Hoof et al., 2018), konnte ausschließlich ein RCT mit einem umgesetzten Multikomponenten-Interventionsprogramm integriert werden. Diese Studie wies ein geringes Risiko für Verzerrungen auf (Tveito & Eriksen, 2009). Tveito und Eriksen (2009) analysierten die Effektivität

einer neun-monatigen kombinierten Intervention (Gesamtumfang 123 Stunden), bestehend aus Aerobic, Stressmanagement und der ergonomischen Begutachtung des Arbeitsplatzes. Die Ergebnisse zeigten eine Reduktion der Nackenbeschwerden sowie eine subjektiv empfundene Verbesserung der Gesundheit, körperlichen Fitness, Stressbewältigung und der Arbeitssituation. Dahingegen erzielten sie keine signifikanten Effekte hinsichtlich des Krankenstandes, der Beschwerden im oberen und unteren Rücken, der Lebensqualität, der empfundenen Anforderungen, des Ungleichgewichts zwischen Anforderungen und Belohnung und des Arbeitsstress. Der Umfang von 15 Stunden für die ergonomische Begutachtung des Arbeitsplatzes sowie das Training zum Stressmanagement lassen vermuten, dass die Maßnahmen einen zu kurzen Zeitraum umfassten, um Veränderungen in einigen Outcomes (z. B. Arbeitsstress, Beschwerden im Rücken) zu erzielen. Darüber hinaus könnten die Ergebnisse durch die kleine Stichprobe sowie eine hohe Abbrecherquote begünstigt worden sein. Konträr zu den Befunden erzielte beispielsweise die Studie von Rasmussen et al. (2017) positive Effekte einer drei-monatigen Intervention, bestehend aus Ergonomie (neun Stunden), Krafttraining (zwölf Stunden) und kognitiv behavioralem Training (sechs Stunden) auf die Rückenschmerzen. Es ist zu vermuten, dass die differierenden Ergebnisse hinsichtlich der Rückenschmerzen auf die unterschiedlichen Interventionsarten zurückzuführen sind. Demzufolge scheint die Kombination mit einem Krafttraining die Effektivität zur Reduktion von Rückenschmerzen zu erhöhen.

Die Forschungsarbeit von Best (1997) adressierte ein 32-stündiges Techniktraining zu belastungsverträglichen Körperhaltungen. Die Studie konnte im Gruppenvergleich signifikante Verbesserungen der Körperhaltung, jedoch keinen Effekt hinsichtlich der Rückenschmerzen und der Verletzungshäufigkeit feststellen (Best et al., 1997). Analog zu den Ergebnissen von Best (1997) wies eine weitere Übersichtsarbeit auf eine geringe Evidenz für isolierte Ergonomieschulungen zur Reduktion von Rückenschmerzen hin (Dawson et al., 2007). Weitere ergonomische Maßnahmen in der Altenpflege sowie Gesundheits- und Krankenpflege führten in Übereinstimmung mit der Studie von Best (1997) zu Verbesserungen hinsichtlich der Techniken zum belastungsverträglichen Umgang mit Arbeitsanforderungen (Carta et al., 2010; Karahan & Bayraktar, 2013; Kindblom-Rising et al., 2011; Kozak et al., 2017). Isolierte Ergonomieschulungen scheinen demnach das belastungsverträgliche Arbeitsverhalten positiv zu beeinflussen. Die Bewertung der methodischen Qualität der inkludierten Studie von Best (1997) wies allerdings auf ein hohes Risiko für Verzerrungen hin. Eine fehlende Verblindung, mangelhafte Berichtsqualität und unzureichende Beschreibung der Intervention sowie kleine Stichprobe beeinflussten die Studienqualität. Die Ergebnisse sind dementsprechend mit Vorsicht zu interpretieren.

Die systematische Übersichtsarbeit der Teilstudie 2 integrierte eine weitere Forschungsarbeit mit einem hohen Risiko für Verzerrungen, welche die Effektivität einer Intervention zur körperlichen Aktivität in der Altenpflege untersuchte (Brox & Frøystein, 2005). Die Intervention umfasste über einen Zeitraum von sechs Monaten (Gesamtumfang 24 Stunden) ein leichtes Ausdauertraining, Krafttraining und Dehnübungen. Die Ergebnisse zeigten im Gruppenvergleich einen signifikanten Anstieg der selbstberichteten körperlichen Aktivität in der Interventionsgruppe, jedoch keine Unterschiede hinsichtlich der Ausdauerleistungsfähigkeit, der Lebensqualität, der Krankheitstage sowie der Kopf-, Schulter-, Nacken- oder Rückenschmerzen. Die Ergebnisse bestätigten frühere Forschungsarbeiten, die widersprüchliche Belege für die Effektivität von Interventionen zur

körperlichen Aktivität im Setting Pflege auf die Prävalenz von Rückenschmerzen berichteten (Chen et al., 2014; Dawson et al., 2007). Die Forschungsergebnisse könnten in der Studie von Brox & Frøystein (2005) durch eine geringe Teilnahmehäufigkeit der Pflegekräfte an der Intervention bedingt sein, was häufig ein Problem in dem Setting darstellt (Dawson et al., 2007; Jaromi et al., 2012; Naidoo et al., 2010). Eine geringe Teilnahmehäufigkeit ist sowohl für die spätere Auswertung als auch nach Intention-to-treat hinsichtlich des Erzielens von Erfolgen problematisch. Darüber hinaus ist unklar, welche Übungen mit welchen Belastungsnormativen durchgeführt wurden, was eine Interpretation der Ergebnisse erschwert (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022).

Insgesamt konnte die systematische Übersichtsarbeit ausschließlich vier Studien mit geringem Risiko für Verzerrungen integrieren. Die inkludierten Studien umfassten methodische Limitationen, wie eine fehlende Verblindung, hohe Abbrecherquoten, eine schlechte Berichtsqualität und die fehlende Beschreibung der Interventionsinhalte. Diese Limitationen weisen analog zur Teilstudie 1 auf den Bedarf für die Durchführung von zielgruppenspezifischen, bedarfsgerechten Interventionsstudien mit einer hohen methodischen Qualität in der Altenpflege hin. Die Ergebnisse der inkludierten Studien verdeutlichten darüber hinaus in Übereinstimmung mit Teilstudie 1 die Relevanz einer langfristigen Planung der Interventionsmaßnahmen sowie die Umsetzung in der Pflegeeinrichtung während der Arbeitszeit, um die Teilnahmehäufigkeit der Pflegekräfte zu erhöhen (Dadaczynski et al., 2016; Ehegartner et al., 2021). In Anbetracht der multiplen Risikofaktoren für lumbale Rückenschmerzen und der identifizierten Studienergebnisse, besteht ein Bedarf für eine Multikomponenten-Intervention (BÄK, 2017; Cilliers & Maart 2013; Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2017; Mekonnen, 2019; van Hoof et al., 2018; Zhou & Wiggermann, 2021).

Vor dem Hintergrund der identifizierten Wünsche der Pflegekräfte in Teilstudie 1, der Ergebnisse aus Teilstudie 2, dem validierten BASE Konzept (Wollesen et al., 2012; Wollesen et al., 2016), früheren Studienergebnissen (Frey et al., 2018; Rasmussen et al., 2017; van Hoof et al., 2018), weiteren Erhebungen im PROCARE-Projekt (Korbus et al., 2023; Otto et al., 2020) und trainingswissenschaftlichen Prinzipien (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022), erfolgte im Rahmen von Teilstudie 3 und 4 die Entwicklung eines Multikomponenten-Interventionsprogramms. Die Entwicklung der Interventionsinhalte basierte überdies konträr zu früheren Studien (Brox & Frøystein, 2005; Dawson et al., 2007; Ehegartner et al., 2021; Kozak et al., 2017; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019; van Hoof et al., 2018), auf den identifizierten arbeitsbezogenen Aufgaben und spezifischen ergonomischen Gegebenheiten während des Pflegealltags. Resultierend aus den hohen körperlichen Belastungen und dem damit einhergehenden Risiko für das Auftreten von lumbalen Rückenschmerzen, den Wünschen der Altenpflegekräfte und der multiplen Einflussfaktoren auf die Rückengesundheit, erfolgte die Konzeption einer Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit einem Krafttrainingsprogramm. Die Ergonomie- und Haltungsschulung zielte auf die Schulung des ergonomischen Bewegungsverhaltens zum belastungsverträglichen Arbeiten unter Zeitdruck sowie die Verbesserung der Arbeitsorganisation ab (Gutsch et al., 2021; Hartvigsen et al., 2005; Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2012). Um langfristige Erfolge zu erzielen und dementsprechend eine Verhaltensänderung zu erreichen, erfolgte nach Wollesen et al. (2012) die Entwicklung von anwendungsorientierten Trainings- und Übungskomponenten. Diese wiesen einen konkreten Bezug zu dem Anforderungsprofil und den alltäglichen arbeitsbezogenen Aufgaben auf, um ein Bewusstsein für positives und negatives

Verhalten im Arbeitsalltag bei den Teilnehmenden zu schaffen (Wollesen et al., 2012). In Anlehnung an Forschungsarbeiten, die eine Durchschnittsdauer von 66 Tagen für eine Verhaltensänderung identifizierten, umfasste der Interventionszeitraum zehn Wochen (Scherenberg & Liegmann, 2018). Das Krafttraining fokussierte in Übereinstimmung mit der Literatur, die Stärkung der Muskulatur der im Arbeitsalltag beanspruchten Körperregionen, um Beanspruchungen, muskulären Dysbalancen und Haltungsschwächen vorzubeugen oder diese zu reduzieren (Holzgreve et al., 2022; Miko, 2018). Darüber hinaus zielte das Training über den Einbezug von Entspannungsübungen darauf ab, positive Effekte auf die Psyche auszulösen (Buecker et al., 2021; Holzgreve et al., 2022; Kovacevic et al., 2017). Um langfristig Anpassungen in der Muskulatur zu erreichen, wurden die Belastungsnormative (F.I.T.T. Principles) auch in Anlehnung an frühere Studienergebnisse, bedarfsgerecht und individuell auf die Zielgruppe abgestimmt und sukzessiv angepasst (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022; Martorelli et al., 2017; Schoenfeld et al., 2016; Wackerhage et al., 2021). Unter Berücksichtigung von aktuellen Forschungsarbeiten, erfolgte die Umsetzung des Krafttrainings über einen Zeitraum von zwölf Wochen (Prieske et al., 2019).

Umsetzung des Multikomponenten-Interventionsprogramms

Die Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2 identifizierten den Bedarf für die Umsetzung von Interventionsmaßnahmen im Pflegealltag während der Arbeitszeit, am Arbeitsort. Eine Implementierung in den Arbeitsalltag kann die in Teilstudie 1 identifizierten Hürden zur Teilnahme verringern, die Motivation zur Teilnahme erhöhen und die Abbrecherquoten reduzieren (Dadaczynski et al., 2016; Ehegartner et al., 2021). Bislang scheint die Studienlage in der Altenpflege diesbezüglich heterogen. Während einige Studien arbeitsplatznahe Interventionen umsetzten (Kozak et al., 2017; Rasmussen et al., 2017; Stevens et al., 2019), verankerten andere Studien die Maßnahmen nicht in die Unternehmenskultur der Pflegeeinrichtung (Ehegartner et al., 2021; Kloos et al., 2019) oder tätigten keine Angaben zur Einbindung der Interventionen in den Arbeitsalltag (Teilstudie 2) (Brox & Frøystein, 2005; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003). Forschungsarbeiten wiesen analog zu den Ergebnissen der Teilstudien 1 und 2 darauf hin, dass Pflegekräfte oftmals die pflegerischen Aufgaben im Berufsalltag priorisieren und der erhöhte Termin- und Zeitdruck die Teilnahme erschweren (Bischoff et al., 2019; Naidoo et al., 2010). In Anbetracht dessen wurde das im Rahmen der Teilstudien 3 und 4 entwickelte Multikomponenten-Interventionsprogramm in die Organisationsstrukturen der Pflegeeinrichtungen integriert. Die Planung und Umsetzung erfolgte unter Partizipation aller Beteiligten im Übergang vom Früh- zum Spätdienst in den Räumlichkeiten der Einrichtungen (Dadaczynski et al., 2016; Ehegartner et al., 2021; Mojtahedzadeh et al., 2021). In Anlehnung an die Ergebnisse der Teilstudien 1 und 2 erfolgte eine langfristige Planung der Intervention, unter der Berücksichtigung der Interventionszeiten in der Schichtplanung. Darüber hinaus wurden Springerkräfte eingesetzt, um die Möglichkeiten zur Teilnahme zu verbessern. Der partizipative Ansatz bei der Planung und die Implementierung der Maßnahmen im Pflegealltag, könnte die Teilnahme der Pflegekräfte in den Teilstudien 3 und 4 positiv beeinflusst haben (Ehegartner et al., 2021).

Evaluation der Ergonomie- und Haltungsschulung und des Multikomponenten-Interventionsprogramms

Die Umsetzung des Multikomponenten-Interventionsprogramms erfolgte im Rahmen eines RCT's. Das RCT zielte darauf ab, die Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung separat sowie in Kombination mit dem Krafttraining zu untersuchen. Im ersten Schritt erfolgte die Analyse einer Teilstichprobe hinsichtlich der Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung sowie die Flexion, Lateralflexion und Rotation der LWS von Pflegekräften während einer Umpositionierung. Das Forschungsvorhaben basierte auf der folgenden Forschungsfrage:

- *Forschungsfrage 3: Welche Effekte hat eine Ergonomie- und Haltungsschulung auf*
 - *das Bewegungsverhalten hinsichtlich der Fuß-, Knie-, Hüft-, Oberkörper-, Schulter-, Arm- und Handstellung,*
 - *die Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation*
 - *sowie Oberkörperposition im Bewegungsverlauf von stationären Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von einem Pflegebett in einen Stuhl?*

Nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung zeigten die Altenpflegekräfte der Interventionsgruppe im Vergleich zur Kontrollgruppe eine verbesserte Fußstellung (Schrittstellung, Ganzsohlenstand) beim Drehen sowie Absetzen der Testpersonen. Demzufolge scheinen die Übungen zur Bewegungs- und Körperwahrnehmung im Rahmen der Ergonomie- und Haltungsschulung das Bewegungsprinzip der stabilen Standposition erfolgreich vermittelt zu haben, was nachweislich zur Reduktion von Belastungen der LWS beiträgt (Kitagawa et al., 2022; Wanless, 2016). Die Analyse des Bewegungsverhaltens zeigte überdies keine weiteren signifikanten Unterschiede hinsichtlich der beobachteten Körperstellungen. Die Befunde bestätigten teilweise die Hypothese 4. Möglicherweise könnte der Interventionszeitraum nicht ausreichend gewesen sein, um einen positiven Effekt auf alle belastungsverträglichen Prinzipien zu erzielen. Darüber hinaus ist nicht auszuschließen, dass die gesunden Testpersonen (die als Pflegebedürftige fungierten) sowie die subjektive Bewertung des standardisierten Bewegungsbeobachtungsbogens einen Einfluss auf die Ergebnisse hatten. Die Ergebnisse waren konträr zur Forschungsgruppe um Kurowski (2012), welche positive Effekte einer Ergonomieschulung auf die beobachtete Rumpfflexion bei Umpositionierungen konstatierten. Diese Studie differierte hinsichtlich der festgelegten Beobachtungskriterien und Analysemethoden, wodurch die Unterschiede im Vergleich zur vorliegenden Forschungsarbeit erklärt werden könnten (Kurowski et al., 2012). Insgesamt verdeutlichen die positiven Ergebnisse zur Standposition den Mehrwert der Ergonomie- und Haltungsschulung. Die Bewertung mittels Bewegungsbeobachtungsbogen wies darüber hinaus auf weitere Problemschwerpunkte bei der Umpositionierung von Pflegebedürftigen hin. Die Altenpflegekräfte setzten verstärkt einseitig oder beidseitig die Arme zum Ziehen beim Anheben oder Absetzen der Testpersonen ein, wodurch nachweislich die Belastung der LWS zunimmt (Kitagawa et al., 2022; Zhou & Wiggermann, 2021). Die Ergebnisse identifizierten demzufolge einen

neuen relevanten Themenschwerpunkt bei der Schulung des arbeitsbelastungsverträglichen Verhaltens in der Altenpflege.

Zusätzlich zur Bewertung der Umpositionierung mittels Bewegungsbeobachtungsbogen, erfolgte die Analyse der Oberkörper Flexion, Lateralflexion und Rotation mithilfe des Xsens. Die ermittelten Werte der Flexion stimmte mit den Körperwinkeln aus einer Studie von Gräf et al. (2024) überein, die eine 30 ° Seitlagerung analysierten. Die Altenpflegekräfte der Interventions- und Kontrollgruppe befanden sich im gelben Toleranzbereich für die Rumpfflexion nach ISO 11226 und DIN EN 1005-4 (IFA, 2015). Hinsichtlich der Lateralflexion und Rotation identifizierte die vorliegende Analyse im Vergleich zur Forschungsgruppe von Gräf et al. (2024) geringere Werte, welche sich im grünen Toleranzbereich befanden. Die konträren Ergebnisse scheinen auf die Unterschiede hinsichtlich der untersuchten Pflegetätigkeiten zurückzuführen sein, wonach eine Seitlagerung im Pflegebett höhere Lateralflexions- und Rotationswinkel verursachen kann (Freitag et al., 2012; Gräf et al., 2024). Nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung zeigten sich signifikante Unterschiede im Gruppenvergleich. Die Oberkörper Flexion in der Interventionsgruppe reduzierte sich, wohingegen die Flexion in der Kontrollgruppe anstieg. Zudem unterschieden sich die Gruppen hinsichtlich der Oberkörperrotation, während die Lateralflexion keine Unterschiede aufzeigte. Die Ergebnisse bestätigten teilweise die Hypothese 5. Die Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung scheint demzufolge zur Reduktion der Winkelbereiche in der Flexion sowie Rotation der LWS zu führen, wodurch die Belastung der Wirbelsäule reduziert werden kann (Holtermann et al., 2013, Kozak et al., 2017, Kurowski et al., 2013). Die positiven Ergebnisse könnten auf die wöchentlichen Wiederholungen der wichtigsten Bewegungsprinzipien (Knieflexion, abgesenkter Körperschwerpunkt, aufrechter Oberkörper) in der Ergonomie- und Haltungsschulung zurückzuführen sein, welche eine Veränderung im Bewegungsverhalten bewirkten. In der Literatur nehmen Untersuchungen mittels kinematischer Bewegungsanalysen zur Evaluation von Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege bislang eine untergeordnete Rolle ein (Kozak et al., 2017). Dementsprechend sind wenige Vergleichsdaten in der Fachliteratur vorhanden. Die Forschungsgruppe um Kozak (2017) untersuchte beispielsweise die Auswirkung einer Ergonomieschulung auf die Dauer der eingenommenen Rumpfflexion in gelben und roten Toleranzbereichen im Pflegealltag. Diese Studie setzte zur Überprüfung der Flexion das CUELA-System (Computerunterstützte Erfassung und Langzeitanalyse von Belastungen des Muskel-Skelett-Systems) ein. Die Forschungsgruppe wies eine Reduktion der Dauer der eingenommenen Rumpfflexion in einem Winkelbereich von mehr als 20° nach, was in Übereinstimmung mit den vorliegenden Daten einer geringeren Rumpfflexion bei Pflegetätigkeiten entspricht.

Die SPM-Analyse ermöglichte den Vergleich der Gruppen hinsichtlich der Oberkörperposition im Bewegungsverlauf über die Zeit. Die Analyse wies keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen im Bewegungsverlauf auf. Die Ergebnisse führten zur Ablehnung der Hypothese 6. Die Heterogenität der Testpersonen ohne vorliegende Pflegebedürftigkeit und das experimentelle Setting könnten das Bewegungsverhalten der Altenpflegekräfte beeinflusst haben. Um eine Veränderung des Bewegungsverhaltens im Pflegealltag zu erzielen, beinhaltete die Ergonomie- und Haltungsschulung Übungskomponenten mit einem Alltagsbezug, um auf dessen Grundlage eine Reflexion des Bewegungs- und Arbeitsverhaltens anzuregen (Wollesen et al., 2016). Ungeachtet dessen könnte der Interventionszeitraum nicht ausreichend gewesen sein, um alle Prinzipien des

belastungsverträglichen Arbeitens in den Pflegealltag zu überführen. Auf Grund der Innovativität von SPM-Analysen im bewegungswissenschaftlichen Kontext, sind nach aktuellem Wissen keine Vergleichsdaten aus früheren Interventionsstudien vorhanden. Dies ist dementsprechend die erste Studie im Kontext der Altenpflege, welche die Effektivität einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf die Flexion der LWS im Bewegungsverlauf mittels kinematischer objektiver Bewegungsanalysen ermittelte, was den großen Mehrwert verdeutlicht. Erezuma et al. (2023) führten beispielsweise lediglich eine SPM-Analyse durch, um die Effektivität eines mobilen Unterstützungssystems bei simulierten Umpositionierungen von Patientinnen und Patienten u.a. auf die L5/S1 Gelenkmomente und die Kinematik des Unterkörpers und des Rückens im Bewegungsverlauf zu untersuchen.

Die positiven Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung auf das Bewegungsverhalten und die Flexion, Lateralflexion und Rotation bei der Umpositionierung einer Person von einem Bett in einen Stuhl, verdeutlichen die Bedeutsamkeit von zielgruppenspezifischen Maßnahmen (Dadaczynski et al., 2016; Mojtahedzadeh et al., 2021; van Hoof et al., 2018). Die Umsetzung einer Schulung zum belastungsverträglichen Arbeiten ist in Anbetracht der identifizierten Belastungsfaktoren in Teilstudie 1 in dem Setting der Altenpflege von hoher Relevanz. Es empfiehlt sich im Rahmen der Schulung einen Alltagsbezug herzustellen und arbeitsbezogene Aufgaben und belastende Tätigkeiten zu adressieren (Wollesen et al., 2016). Darüber hinaus führen die Bewegungserfahrungen, deren Reflexion, die Anpassung an die Arbeitsbedingungen und die wiederholte Umsetzung und Erprobung in der Arbeitssituation zu einer positiven Beeinflussung der Verhaltensweisen (Wollesen et al., 2016).

Im Anschluss an die Ergonomie- und Haltungsschulung erfolgte die Umsetzung eines Krafttrainingsprogramms. Die Analyse des Multikomponenten-Interventionsprogramms umfasste die Überprüfung hinsichtlich der Hebeleistung und des Hebeverhaltens, der lumbalen Rückenschmerzen, der Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen, der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren sowie der Adhärenz von stationären Altenpflegekräften. Das Forschungsvorhaben basierte auf der folgenden Forschungsfrage:

- *Forschungsfrage 4: Welche Effekte hat ein Multikomponenten-Interventionsprogramms (Ergonomie- und Haltungsschulung in Kombination mit Krafttraining) im Vergleich zu einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf*
- *die Hebeleistung und das Hebeverhalten,*
 - *die lumbalen Rückenschmerzen,*
 - *die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen,*
 - *die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren*
 - *sowie die Adhärenz von Pflegekräften in der stationären Altenpflege?*

Die Hebeleistung von Altenpflegekräften ist einer der wichtigsten Risikofaktoren für die Ätiologie von Rückenschmerzen (Kozak et al., 2017; Kurowski et al., 2017; van Hoof et al., 2018; Zhou & Wiggermann, 2021). Die Interventionsgruppe verzeichnete nach der Teilnahme an der Ergonomie- und Haltungsschulung eine signifikant bessere Hebeleistung im Vergleich zur Wartekontrollgruppe. Die zudem weniger auftretenden Abbrüche in der Interventionsgruppe aufgrund einer

Brustwirbelsäulenkyphose und vermehrten Abbrüchen durch muskuläre Ermüdung im Vergleich zur Wartekontrollgruppe, wiesen in Analogie zu Wollesen et al. (2016) auf eine verbesserte Hebequalität hin. Der Anstieg der Testabbrüche aufgrund von muskulärer Ermüdung resultiert vermutlich aus dem Anstieg der gehobenen Last und einer geringen körperlichen Leistungsfähigkeit der Testpersonen (Rasmussen et al., 2013). Die Unterschiede in den Abbruchkriterien ließen sich lediglich zum zweiten Messzeitpunkt nachweisen. Dies spricht dafür, dass beide Gruppen von der Schulungsmaßnahme profitierten. Die Hypothese 7 konnte dementsprechend teilweise bestätigt werden. Die Ergebnisse weisen in Übereinstimmung mit weiteren Forschungsarbeiten darauf hin, dass die Konzeption der Trainings- und Übungskomponenten mit einem konkreten Bezug zu dem Anforderungsprofil erfolgreich war, um die Hebeleistung und das Hebeverhalten zu verbessern (Gideon Asuquo et al., 2021; Kozak et al., 2017; Wollesen et al., 2012). Die Hebeleistung in der Interventionsgruppe blieb nach der Teilnahme an dem Krafttraining konstant und unterschied sich nicht von der Wartekontrollgruppe, die bereits die Ergonomie- und Haltungsschulung absolvierte. Darüber hinaus zeigten sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen hinsichtlich der Abbruchkriterien. Demzufolge führte die kombinierte Maßnahme im Vergleich zur isolierten Ergonomie- und Haltungsschulung nicht zu einer größeren Steigerung der Hebeleistung sowie Reduktion des dysfunktionalen Hebeverhaltens von Altenpflegekräften, hielt jedoch die Ergebnisse konstant, was ebenfalls den Nutzen der kombinierten Maßnahme verdeutlicht.

Die Analyse der lumbalen Rückenschmerzen zeigte konträr zu früheren Studien einen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen nach der Ergonomie- und Haltungsschulung auf (Best, 1997; Hartvigsen et al., 2005). Die Studien differierten hinsichtlich der genutzten Messmethoden, was die Ergebnisse erklären könnte. Hartvigsen et al. (2005) setzte beispielsweise einen Fragebogen zur Erfassung von Muskel-Skelett-Beschwerden ein, welcher allerdings keine Differenzierung zwischen dem Auftreten des Schmerzes und der Schmerzintensität ermöglichte. In der vorliegenden Forschungsarbeit reduzierten sich die lumbalen Rückenschmerzen in der Interventionsgruppe leicht, wohingegen die Schmerzen in der Wartekontrollgruppe anstiegen. Die Veränderung war in Übereinstimmung mit der Literatur nicht klinisch signifikant (Ostelo & Vet, 2005). Die Zunahme der Rückenschmerzen in der Wartekontrollgruppe könnte jedoch aus der kumulativen Verschärfung des Personalmangels und den ansteigenden Belastungen resultieren (Drupp & Meyer, 2020; Jacobs et al., 2020). In der Intention-to-treat Analyse blieb der Effekt nicht erhalten, was durch die Heterogenität der Daten bedingt sein könnte. Allerdings unterschieden sich die im Verlauf der Studie ausgeschiedenen Pflegekräfte nicht von den in der Analyse berücksichtigten Pflegekräfte hinsichtlich der Teilnehmenden-Charakteristika sowie der untersuchten Outcomes. In Anbetracht dessen, dass der Vergleich der Ergonomie- und Haltungsschulung mit der Multikomponenten-Intervention keine signifikanten Unterschiede identifizierte, wurde die Hypothese 8 teilweise bestätigt. Die Schmerzstärke blieb hingegen in der Interventionsgruppe im Studienverlauf weiterhin konstant, wohingegen sich die Schmerzstärke in der Wartekontrollgruppe sukzessiv reduzierte. Die Ergebnisse lassen vermuten, dass sowohl die zielgruppenspezifische und bedarfsgerechte isolierte Ergonomie- und Haltungsschulung als auch das Multikomponenten-Interventionsprogramm einen positiven Einfluss auf die Schmerzstärke zu haben scheinen. Die Ergebnisse stützen die Empfehlungen für die Umsetzung von Multikomponenten Interventionsprogrammen, um die multifaktoriellen Einflüsse der Rückengesundheit zu adressieren (van Hoof et al., 2018).

Die teilnehmenden Altenpflegekräfte gaben sowohl geringe Schmerzen in der LWS als auch eine geringe Funktionsbeeinträchtigung durch die Rückenschmerzen an, die sich nicht signifikant zwischen den Gruppen unterschieden. Die Hypothese 9 wurde dementsprechend abgelehnt. In Anbetracht der hohen identifizierten Prävalenz von lumbalen Rückenschmerzen in der Literatur sowie in weiteren PROCARE Studien, ist dieses Ergebnis überraschend (Boughattas et al., 2017; Gutsch et al., 2021; Korbus et al., 2023; Wollesen et al., 2019). Die Diskrepanz ist vermutlich auf die mangelnde Fähigkeit der Pflegekräfte zwischen dem Vorhandensein von Schmerzen und der Intensität von Schmerzen zu unterscheiden zurückzuführen. Darüber hinaus könnten Altenpflegekräfte teilgenommen haben, die bereits gesundheitsbewusst leben und geringe Schmerzen aufweisen. Dies verdeutlicht die Relevanz für die vermehrte Aufklärung über die Bedeutung und die Effekte von Interventionsmaßnahmen auf die Gesundheit, um auch Personen zu motivieren, welche bislang ein geringes Gesundheitsbewusstsein aufweisen und nicht an Interventionsmaßnahmen teilnehmen.

Die Analyse der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren identifizierte analog zu Stevens et al. (2019) keine signifikanten Unterschiede, obgleich die Interventionsgruppe einen Anstieg um ca. 30 % der Testzeit nach der Teilnahme an dem Krafttraining verzeichnete, während sich die Testzeit der Wartekontrollgruppe um ca. 10 % reduzierte. Das Ergebnis führte zur Ablehnung von Hypothese 10. Der Anstieg hinsichtlich der Kraftausdauer der lumbalen Extensoren ist vermutlich auf die Trainingsgestaltung zurückzuführen. In Analogie zu den Empfehlungen der WHO und des ACSMs erfolgte die Berücksichtigung der Belastungsnormative (F.I.T.T. Principles) in der Trainingsgestaltung sowie eine Progression im Interventionszeitraum (Ratamess et al., 2009; Wackerhage et al., 2021). Unter Berücksichtigung der hohen Alltagsbelastungen der Teilstudie 1 sowie der Hürden zur Teilnahme, könnte der Interventionszeitraum hingegen nicht ausreichend gewesen sein, um signifikante Effekte zu erzielen. Der Einbezug der Daten in die Analyse setzte eine Mindestteilnahme an neun Trainingseinheiten (in neun Wochen) voraus. Eine aktuelle Meta-Analyse empfiehlt hingegen einen Umsetzungszeitraum von zwölf bis 16 Wochen, um Steigerungen der Kraft zu erzielen (Prieske et al., 2019). Darüber hinaus führte die Heterogenität der Pflegekräfte hinsichtlich der körperlichen Leistungsfähigkeit im Verlauf des Krafttrainings zu einer individuellen Anpassung des Schwierigkeitsgrads an die körperlichen Voraussetzungen der Teilnehmenden (Garber et al., 2011; Holzgreve et al., 2022; Martorelli et al., 2017; Schoenfeld et al., 2016; Wackerhage et al., 2021). Dies könnte zu einer unzureichenden Kontrolle der Progression geführt haben. Während der Testdurchführung gaben die Pflegekräfte darüber hinaus teilweise Schmerzen oder die Angst vor Schmerzen an, zeigten eine geringe Toleranzgrenze gegenüber der Muskelermüdung auf oder traten in einen Wettstreit untereinander und erhöhten somit ihre Motivation (Mannion et al., 2011). Diese methodischen Probleme könnten einen Einfluss auf die erfassten Daten des Biering-Sørensen-Tests gehabt haben.

Trotz der in Teilstudien 1 und 2 identifizierten hohen Belastungen und Beanspruchungen der Pflegekräfte und der Schwierigkeiten in der Umsetzung von Interventionsmaßnahmen im Setting Altenpflege, umfassten die Teilstudien 3 und 4 eine Stichprobe von $n = 68$ Personen ($n = 58$ stimmten zur Nutzung der zusätzlichen Messmethodik zu). Dies entsprach einer Teilnahmequote von 32 %. Da verwandte Studien bei Angeboten zur Rückengesundheit im Gesundheits- und Sozialwesen lediglich eine Teilnahmequote 17,9 % der Männer bzw. 20,9 % der Frauen ermittelten, ist das

Teilnahmeverhalten in den Teilstudien 3 und 4 positiv zu bewerten (Ludwig et al., 2020). Insgesamt zeigten die Teilnehmenden eine positive Adhärenz. Sie äußerten ihre Zustimmung zu den Inhalten und zur Umsetzung der Multikomponenten-Intervention. Darüber hinaus lag die Abbrecherquote in der Interventionsgruppe lediglich bei 24 %, wohingegen die Wartekontrollgruppe eine höhere Quote aufwies. Diese Ergebnisse führten zur Annahme von Hypothese 11. Die positiven Ergebnisse sowie die positive Adhärenz bestätigen die Notwendigkeit der Umsetzung eines partizipativen Ansatzes sowie einer zielgruppenspezifischen und bedarfsgerechten Multikomponenten-Intervention zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen, wie in den Teilstudien 1 und 2 verdeutlicht (Dadaczynski et al., 2016; Mojtahedzadeh et al., 2021; van Hoof et al., 2018).

6.1 Stärken und Limitationen

Die Konzeption und Durchführung eines zielgruppenspezifischen Interventionsprogramms sowie die Umsetzung dessen im Pflegealltag der hochbelasteten Zielgruppe im Rahmen eines randomisiert kontrollierten Designs, ist eine besondere Stärke dieser Dissertation. Dennoch bedarf es bei der Interpretation der Ergebnisse der Berücksichtigung von auftretenden Limitationen. Die folgende Ausführung diskutiert die Stärken sowie Limitationen des umgesetzten Forschungsvorhabens.

Die Erkenntnisse der Teilstudie 1 trugen dazu bei, die Unterschiede in den psychischen und physischen Belastungen, der chronischen Stressbelastung, dem körperlichen Wohlbefinden, der körperlichen Aktivität sowie der Wünsche und Hürden bezüglich eines Interventionsprogramms von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings zu identifizieren. In Anbetracht von settingübergreifenden Empfehlungen in der Pflege, zeigt die Studie die Bedeutsamkeit für zielgruppenspezifische, bedarfsgerechte Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege auf. Darüber hinaus bieten die Ergebnisse konkrete Handlungsansätze zur Konzeption und Umsetzung von Interventionsmaßnahmen sowie Aspekte zur Steigerung der Teilnahmemotivation von Altenpflegekräften und trugen dementsprechend zur Schließung der Forschungslücke bei.

Die nachfolgende Teilstudie 2 identifizierte sechs RCT's (vier mit geringem Risiko für Verzerrungen), welche die Effektivität von Interventionsprogrammen zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von Altenpflegekräften untersuchten. Die Ergebnisse deuteten auf positive Effekte von kognitiv-behavioralen und Multikomponenten-Interventionen hin. Insgesamt wies die systematische Übersichtsarbeit auf methodische Limitationen, wie hohe Abbrecherquoten, eine schlechte Berichtsqualität und eine mangelhafte Beschreibung von Interventionsinhalten in den Studien hin. Die Aufarbeitung der aktuellen Studienlage sowie die Bewertung der Studienqualität bildete eine relevante Grundlage zur Entwicklung eines settingspezifischen Multikomponenten-Interventionsprogramms. Nach aktuellem Kenntnisstand war dies die erste systematische Übersichtsarbeit zur Aufarbeitung bestehender RCT's, welche Interventionsmaßnahmen zur Verbesserung der psychischen und physischen Gesundheit von Altenpflegekräften im randomisiert kontrollierten Design adressierten.

Die Analyse einer Teilstichprobe im Rahmen von Teilstudie 3 identifizierte positive Effekte einer Ergonomie- und Haltungsschulung auf die Standposition sowie die Oberkörper Flexion und Rotation von Altenpflegekräften während der Umpositionierung einer Person von meinem Pflegebett in einen Stuhl. Die Abbildung dieser Effekte über kinematische objektive Bewegungsanalysen stellte im Kontext der Altenpflege einen innovativen Ansatz in der Forschung dar. Nach aktuellem

Kenntnisstand war dies die erste Studie, welche die Unterschiede im Bewegungsverlauf über die Zeit mittels SPM-Analyse ermittelte. Diese Studie leistete unter Einbezug des BASE-Konzepts einen relevanten Beitrag zur Konzeption, Umsetzung und Evaluation einer wirksamen Ergonomieschulung, welche die Bedarfe und arbeitsbezogenen belastenden Tätigkeiten von Altenpflegekräften integrierte.

Die anschließende Evaluation eines Multikomponenten-Interventionsprogramms (Kombination aus Bewegungs- und Körperwahrnehmung sowie Krafttraining) ermittelte positive Effekte hinsichtlich der Hebeleistung, der Hebequalität, der lumbalen Rückenschmerzen wie auch der Adhärenz von Altenpflegekräften. Unter Berücksichtigung der schwachen und heterogenen Studienlage in der Altenpflege, leisten diese Ergebnisse einen bedeutsamen Beitrag zur Konzeption und Umsetzung einer wirksamen, speziell auf die Bedarfe der Altenpflege zugeschnittenen Multikomponenten-Interventionsmaßnahme. Darüber hinaus lieferte sie unter Einbezug des BASE Konzepts relevante Handlungsansätze für eine gezielte Strategie zur Motivationsbildung hinsichtlich der Interventionsteilnahme und für eine Verhaltensänderung im Pflegealltag und trug damit zur Schließung der Forschungslücke bei.

Die Stichprobenumfänge, geringe Drop-out Quoten bei den teilnehmenden Pflegekräften, adäquate Assessments, innovative Datenanalysen und die Umsetzung einer zielgruppenspezifischen, bedarfsgerechten Intervention unterscheiden die vorliegenden Studien von einer Vielzahl an früheren umgesetzten Studien im Setting Altenpflege. Die umfassende Berichtserstattung in Anlehnung an die Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) guidelines (Elm et al., 2007), PRISMA guidelines (Page et al., 2021) sowie CONSORT guidelines (Schulz et al., 2010) führte zudem zu einer hohen Qualität der bereits publizierten Studien. Dennoch sind Limitationen hinsichtlich der Erfassung der Daten, des entwickelten Interventionsprogramms, der Umsetzung im Setting sowie der Datenanalyse vorhanden.

In Anbetracht der settingübergreifenden Empfehlungen und der bereits identifizierten Unterschiede in den Belastungen und Beanspruchungen von stationären und ambulanten Pflegekräften, ist die Untersuchung der Unterschiede und die Aufarbeitung der Bedarfe von Altenpflegekräften die Grundlage für die Entwicklung des Interventionsprogramms und eine wesentliche Stärke dieser Dissertation. Die Erfassung der Daten der Pflegekräfte in unterschiedlichen Settings erfolgte im Rahmen der Querschnittsstudie, während der Arbeitszeit und umfasste ca. 30 Minuten. Der hohe Zeitdruck und Zeitmangel der Pflegekräfte könnten die Qualität der erhobenen Daten beeinflusst haben. Dennoch führte die Erfassung der Daten während der Arbeitszeit zu der hohen Rücklaufquote von 45 % aller Pflegekräfte der Einrichtungen, was einen Mehrwert für die Studie darstellte. Die unterschiedliche Größe der teilnehmenden Berufsgruppen, könnten jedoch die Daten beeinflusst und zu Verzerrungen geführt haben. Die Ergebnisse wurden zudem nicht in Bezug auf das Alter, die Dauer der Beschäftigung und die Art der Beschäftigung (Vollzeit/Teilzeit) kontrolliert. Da diese Faktoren jedoch relevant für Belastungen und resultierende Beanspruchungen sein könnten, sollten zukünftige Studien sie adressieren.

Die systematische Übersichtsarbeit bietet vor dem Hintergrund der fehlenden Übersichtsarbeiten zur Aufarbeitung bestehender Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege einen großen Mehrwert zur Entwicklung eines settingspezifischen Interventionsprogramms. Die identifizierte Literatur

basierte auf drei relevanten Datenbanken in dem Forschungsfeld. Obwohl die Erfahrungen der Autorinnen mit weiteren systematischen Übersichtsarbeiten vermuten lässt, dass keine relevanten Studien übersehen wurden, könnten Studien fehlen. Die Übersichtsarbeit inkludierte darüber hinaus ausschließlich RCT's. Dieses Einschlusskriterium könnte Studien exkludiert haben, die weitere interessante Ansätze für Interventionsprogramme im Setting Altenpflege umfassen. In Anbetracht dessen, dass diese Studienart jedoch die hochwertigste Form einer klinischen Studie zur Überprüfung von Interventionseffekten darstellt, konzentrierte sich die Übersichtsarbeit ausschließlich auf RCT's.

Die anschließende Umsetzung einer Interventionsstudie im randomisiert kontrollierten Design mit der schwer zu erreichenden Zielgruppe, ist eine wesentliche Stärke der vorliegenden Dissertation. Trotz dessen stellten während der Teilnahme an den Messungen der Zeitdruck, Personalmangel, hohe Belastungen und Beanspruchungen und motivationale Aspekte Schwierigkeiten dar, was zu fehlenden Daten führte. Zudem könnten diese Faktoren die Datenqualität beeinflusst haben. Die Auswahl der Assessments beruhte auf theoretischen Überlegungen. Auf Grundlage von aufgetretenen Anwendungsschwierigkeiten, bedarf es weiterer Untersuchungen zur Anwendbarkeit von Assessments im Setting Altenpflege. Die Kombination aus subjektiven sowie objektiven Messverfahren stellt jedoch eine große Stärke der Untersuchungen dar.

Die Überprüfung der Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung auf die Umpositionierung einer Person von einem Bett in einen Stuhl, ermöglicht einen Rückschluss auf die Überführung des Gelernten in den Pflegealltag. Die Umpositionierung erfolgte aus ethischen Gründen mit Testpersonen des Messteams in einem experimentellen Setting. Die Heterogenität der Testpersonen ohne vorliegende Pflegebedürftigkeit und das experimentelle Setting könnten das Bewegungsverhalten der Altenpflegekräfte beeinflusst haben. Um die Bewertung der Bewegungsverhaltens zu standardisieren, erfolgte die Nutzung eines Bewegungsbeobachtungsbogens mit festgelegten Kriterien. Um eine hohe Datenqualität zu gewährleisten und das Risiko für Verzerrungen möglichst gering zu halten, erfolgte die Begutachtung der Umpositionierung mittels Bewegungsbeobachtungsbogen durch zwei unabhängige Gutachterinnen mit abgeschlossenen Bachelor- sowie Masterstudium im Fach Sportwissenschaft. Eine Beeinflussung der Datenqualität durch die subjektive Bewertung der Videos ist jedoch nicht auszuschließen. Darüber hinaus war die Analyse der Handstellung bedingt durch eine ungünstige Kameraposition nicht möglich. Dennoch stellt sowohl die Überprüfung der Effekte hinsichtlich der Umpositionierung über den Bewegungsbeobachtungsbogen als auch die kinematischen objektiven Bewegungsanalysen (mittels Xsens) einen großen Mehrwert für die Forschung dar. Dies ist nach aktuellem Wissensstand die erste Studie im Pflegesetting, welche die Effekte einer Ergonomieschulung auf die Umpositionierung im Bewegungsverlauf mittels SPM-Analyse ermittelte.

Darüber hinaus erfolgte im Rahmen der Umsetzung des Multikomponenten-Interventionsprogramms, die Erfassung der lumbalen Rückenschmerzen sowie der Funktionsbeeinträchtigung durch Rückenschmerzen über eine visuelle Analogskala sowie einen Fragebogen. Die Beeinflussung der Ergebnisse durch eine mangelnde Unterscheidungsfähigkeit zwischen dem Vorhandensein und der Intensität von Schmerzen ist nicht auszuschließen. Der Biering-Sørensen-Test zeigte zudem in der Anwendung methodische Probleme auf, was die Datenqualität vermutlich beeinflusste. Es ist daher empfehlenswert den Test zur Kraftausdauer der

lumbalen Extensoren zukünftig durch einen praktikableren Test zu ersetzen. Die Analyse der Daten erfolgte ohne den Einbezug des Alters der Altenpflegekräfte, der Dauer der Beschäftigung, der Art der Beschäftigung (Vollzeit oder Teilzeit) sowie der sportlichen und körperlichen Aktivitäten im Alltag, was wichtige Faktoren für das Auftreten von Belastungen und Beanspruchungen sein könnten.

Die Entwicklung und Umsetzung einer zielgruppenspezifischen, bedarfsgerechten Multikomponenten-Intervention mit der vorliegenden Stichprobengröße stellt einen großen Nutzen für die Forschung dar. Im Gegensatz zu einer Vielzahl an bisherigen umgesetzten Interventionsstudien, erfolgte die Integration der Intervention in den Pflegealltag partizipativ unter der Berücksichtigung der Teilnehmergehörden von Altenpflegekräften. Darüber hinaus beinhaltete die Multikomponenten-Intervention die identifizierten Problemschwerpunkte aus Befragungen, Messungen und Arbeitsplatzanalysen der jeweiligen Einrichtung, was eine große Stärke des Programms darstellt. Zudem ist dies die erste Studie in dem Setting der Altenpflege, welche in Anlehnung an das nachweislich erfolgreiche BASE Konzept umgesetzt wurde. Die Umsetzung der Ergonomie- und Haltungsschulung inkludierte im Gegensatz zu früheren rein theoretisch-educativen Ansätzen Bewegungserfahrungen, deren Reflexion, die Anpassung an die Arbeitsbedingungen und die wiederholte Umsetzung und Erprobung in der Arbeitssituation zu einer positiven Beeinflussung der Verhaltensweisen. Eine weitere Stärke ist die Umsetzung des anschließenden Krafttrainings, welches die zugehörigen belasteten Muskelgruppen berücksichtigte. Ein zu großer Schwierigkeitsgrad in den Übungen resultierte teilweise in Vereinfachungen der Übungen, weshalb die Progression nicht ausreichend kontrolliert werden konnte. Die Berücksichtigung der F.I.T.T Principles sowie des progressiven Ansatzes stellt dennoch einen großen Mehrwert der Intervention dar.

In Anbetracht der schwer zu erreichenden Zielgruppe der Altenpflegekräfte, ist trotz der hohen Drop-Out Quote von 37 % die erreichte Stichprobengröße als Erfolg zu werten. Zudem brachen lediglich 24 % der Pflegekräfte aus der Interventionsgruppe die Teilnahme an dem Programm ab, was für eine positive Adhärenz spricht. Das Multikomponenten-Interventionsprogramm lieferte einen großen Beitrag zur Verbesserung von Interventionsmaßnahmen für die Zielgruppe der Altenpflegekräfte.

6.2 Weiterer Forschungsbedarf

Die in der vorliegenden Dissertation gewonnenen Erkenntnisse leisten bereits einen relevanten Beitrag zur Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit eines Interventionsprogramms zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen von Altenpflegekräften. Die Forschungsarbeiten zeigen jedoch auch Handlungsbedarfe für zukünftige Forschungsansätze auf.

Die Teilstudie 1 der vorliegenden Dissertation identifizierte die Unterschiede in den Belastungen, Beanspruchungen, dem Wohlbefinden und der Wünsche und Hürden bezüglich eines Interventionsprogramms von Pflegekräften in unterschiedlichen Settings und zeigte relevante Handlungsansätze für die Gesundheitsförderung auf. Weitere Querschnittsstudien könnten unter Einbezug einer größeren Stichprobe für Gesundheits- und Krankenpflegekräfte, ambulante Pflegekräfte sowie Auszubildende weitere Erkenntnisse generieren und zur Entwicklung von zielgruppenspezifischen Interventionsmaßnahmen beitragen. Die Forschungsarbeit griff darüber hinaus ausgewählte Einflussfaktoren der Rückengesundheit auf. In Analogie zum Model of Constraints könnte die Erhebung weiterer Faktoren (z. B. weitere Ressourcen, Angst-Vermeidungs-

Überzeugung, Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems, Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen) gewinnbringend sein. Die vorliegende Studie erfasste zudem die Barrieren zur Teilnahme an gesundheitsfördernden Interventionsprogrammen. Die Identifikation von Erfolgsfaktoren zur Teilnahme, könnten die Ergebnisse gewinnbringend ergänzen. Die Barrieren und Erfolgsfaktoren könnten überdies mit dem arbeitsbezogenen Verhaltens- und Erlebensmuster in Bezug gesetzt werden, um Handlungsansätze zur motivationalen Ansprache von Pflegekräften zur Teilnahme an Interventionsmaßnahmen zu entwickeln. Die Berücksichtigung des Alters, der Dauer der Beschäftigung und die Art der Beschäftigung (Vollzeit/Teilzeit) bei der Analyse der Daten ist dabei bedeutsam.

Im Hinblick auf die Entwicklung eines Multikomponenten-Interventionsprogramms ist die umfassende Aufarbeitung der aktuellen Studienlage sowie die Bewertung der Studienqualität von hoher Relevanz. Die vorliegende systematische Übersichtsarbeit bildet dementsprechend eine wichtige Grundlage zur Konzeption von Interventionsmaßnahmen in der Altenpflege. Zukünftige Forschungsarbeiten könnten weitere Datenbanken in ihre Suche einbeziehen, um möglicherweise weitere relevante Studien zu identifizieren. Darüber hinaus könnten Übersichtsarbeiten, welche neben RCT's auch Studien im kontrollierten oder Prä-Post Design einbeziehen, weitere interessante Studien identifizieren.

Zukünftig bedarf es der Umsetzung weiterer zielgruppenspezifischer und bedarfsgerechter Multikomponenten-Interventionsprogramme mit der bislang wenig untersuchten Zielgruppe der Altenpflegekräfte, um weitere Erkenntnisse zu deren Wirksamkeit zu generieren und zur Förderung der Rückengesundheit beizutragen. Die Erkenntnisse der vorliegenden Dissertation legen für die Umsetzung eine Kombination aus einer Ergonomie- und Haltungsschulung mit dem Ausbau physischer Ressourcen im Rahmen eines Krafttrainings nahe. Darüber hinaus sollten die Umsetzung der Intervention und die Überprüfung der Effekte in einem randomisiert kontrollierten Design erfolgen. In Anbetracht des Einbezugs einer Wartekontrollgruppe in Teilstudie 4, die im Verlauf der Studie zunächst als Kontrollgruppe und anschließend als Vergleichsgruppe fungierte, könnte die Überprüfung der Effekte anstelle mit einer Vergleichsgruppe mit einer Kontrollgruppe erfolgen. Die Wirkungsanalyse sollte zukünftig unter Einbezug des Alters der Altenpflegekräfte, der Dauer der Beschäftigung, der Art der Beschäftigung (Vollzeit oder Teilzeit) sowie der sportlichen und körperlichen Aktivitäten im Alltag stattfinden.

Zur Überprüfung der Interventionseffekte empfiehlt sich zukünftig komparabel zur Studie von Kowalski et al. (2023) der Einsatz eines menschenähnlichen Dummys. Der Einsatz eines Dummys bei Umpositionierungen spiegelt eine pflegebedürftige Person wider, welche keine Hilfe leisten und Verzerrungen reduzieren kann. Darüber hinaus würden Beobachtungen und der Einsatz eines tragbaren Messsystems (z. B. CUELA-System) im Pflegealltag zur Überprüfung von Interventionseffekten auf das Bewegungsverhalten sowie die Flexion, Lateralflexion und Rotation der beanspruchten LWS gewinnbringend sein. Die Ergebnisse könnten dazu beitragen, abzubilden, ob der Übertrag der gelernten Prinzipien des arbeitsbelastungsverträglichen Verhaltens in die Pflegetätigkeiten des Pflegealltags gelingt. Der Ansatz des ergonomischen Techniktrainings zu arbeitsbezogenen Aufgaben mittels Übungen zur Bewegungs- und Körperwahrnehmung sowie deren Reflexion hat sich in der Umsetzung bewährt. Nachfolgende Forschungsansätze könnten die Schulungsinhalte aufgreifen und die Erkenntnisse bestätigen. Vor dem Hintergrund der Ergebnisse

des Bewegungsbeobachtungsbogens, könnte die Ergonomie- und Haltungsschulung zusätzlich vermehrt Übungen zur Bewegungs- und Körperwahrnehmung zum Armeinsatz bei Pflegetätigkeiten adressieren, um die dadurch entstehende Belastung zu verdeutlichen. Überdies könnte eine vertiefende Schulung zu dem Umgang mit Hilfsmitteln einen Mehrwert bieten und Belastungen reduzieren (Gideon Asuquo et al., 2021). Es wäre beispielsweise denkbar das in jeder Einheit stattfindende Techniktraining zu den arbeitsbezogenen Aufgaben, um die Vorstellung und Erprobung eines Hilfsmittels zu ergänzen. Pflegekräfte mit unterschiedlichen Erfahrungen und Kompetenzen zu Hilfsmitteln könnten in Tandems während der Schulungseinheiten sowie im Pflegealltag den Umgang mit den Hilfsmitteln verstetigen. Die Ausbildung von Multiplikatorinnen und Multiplikatoren könnte zudem zur Gestaltung einer gesundheitsförderlichen Arbeitsumgebung beitragen und die Belegschaft für die Nutzung von Hilfsmitteln sensibilisieren.

Das konzipierte Krafttrainingsprogramm der vorliegenden Dissertation liefert darüber hinaus erste Hinweise und Empfehlungen für die Umsetzung im Setting Altenpflege. Die Ergebnisse bieten einen Ansatzpunkt für zukünftige Forschungsarbeiten. Zur Überprüfung der Effekte empfiehlt sich zukünftig der Einsatz von Messmethoden, welche robuster gegenüber Störfaktoren sind, um die Qualität der erhobenen Daten weiter zu steigern (z. B. Elektromyografie). In Anbetracht der geringen körperlichen Leistungsfähigkeit der Altenpflegekräfte in der vorliegenden Studie sowie der Erfahrungen aus weiteren PROCARE Einrichtungen, ist es zukünftig sinnvoll das Training mit einer geringeren Belastungsintensität zu starten. Unter Einbezug der Borg Skala kann die Intensität anschließend über den Verlauf des Trainings sukzessiv gesteigert werden (Büsch et al., 2022).

Darüber hinaus könnte eine Kombination der Inhalte der Ergonomie- und Haltungsschulung und des Krafttrainingsprogramms gewinnbringend sein und langfristig zu weiteren Effekten führen. Da der Zeitdruck, hohe Belastungen und die fehlende Motivation die Teilnahme von Pflegekräften beeinflussen, wäre die Umsetzung an zwei Tagen pro Woche für jeweils 30 Minuten denkbar. Um Effekte in den Outcomes zu erzielen, sollte der Interventionszeitraum unter Berücksichtigung der Hürden zur Teilnahme und der Durchschnittsdauer von 66 Tagen für eine Verhaltensänderung in zukünftigen Studien mindestens 17 - 20 Wochen umfassen (Prieske et al., 2019; Scherenberg & Liegmann, 2018). Die Einführung von Anreizsystemen (z. B. Gesundheitstage, Wettbewerbe, zusätzliche freie Tage, Punkte sammeln für ein Bonusprogramm von z. B. Krankenkassen) könnten zudem die Teilnahmemotivation erhöhen. Darüber hinaus gilt es in weiteren Untersuchungen Kriterien der Belastungssteuerung für die Zielgruppe zu identifizieren, um weitere wirksame Interventionsmaßnahmen zu konzipieren (Heuel et al., in Vorbereitung).

Zur Steigerung der Rückengesundheit von Pflegekräften, bieten überdies neuere Forschungsansätze zum Einsatz von mobilen Unterstützungssystemen ein großes Potenzial. Interdisziplinäre Forschungsteams untersuchten in den vergangenen Jahren die Auslegung und Auswirkung von Exoskeletten aus technischer, biomechanischer sowie ergonomischer Sicht. Neuere Forschungsarbeiten zeigten bereits erste Ansätze für die Anpassung und Anwendung in der Pflege auf und berichteten von positiven Ergebnissen zur Prävention von lumbalen Rückenschmerzen (Yin et al., 2021; Zheng et al., 2022). Weitere Untersuchungen in dem Themenfeld können einen großen Mehrwert zur Gesunderhaltung der hoch belasteten Zielgruppe und der Reduktion des Fachkräftemangels beitragen.

7 Fazit

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit geben unter Einbezug des multidimensionalen BASE Konzepts neue und konkrete Erkenntnisse zur Konzeption, Durchführung und Wirksamkeit eines Multikomponenten-Interventionsprogramms zur Prävention und Reduktion von Rückenschmerzen in der Altenpflege. Die vorliegende Dissertation identifizierte einen dringenden Bedarf für die Umsetzung von bedarfsgerechten und zielgruppenspezifischen Interventionsmaßnahmen, um die hohen Belastungen und Beanspruchungen von Pflegekräften zu reduzieren. In Anbetracht der schwachen und heterogenen Studienlage in der Altenpflege, zeigte die Forschungsarbeit die Relevanz für die Entwicklung und Umsetzung einer Studie im randomisiert kontrollierten Design mit einem geringen Risiko für Verzerrungen auf. Die Ergebnisse wiesen auf positive Effekte der Ergonomie- und Haltungsschulung hinsichtlich der Fußstellung und der Oberkörper Flexion sowie Rotation von Pflegekräften bei Umpositionierungen hin, wobei keine Veränderung hinsichtlich der Oberkörperposition im Bewegungsverlauf auftrat. Die Umsetzung einer Kombination aus Ergonomie- und Krafttraining führte darüber hinaus zu einer hohen Akzeptanz und wirkte sich positiv auf die Hebeleistung, die Hebequalität und die lumbalen Rückenschmerzen aus. Die Kraftausdauer der lumbalen Extensoren konnte hingegen nicht gesteigert und die Funktionsbeeinträchtigungen durch Rückenschmerzen nicht reduziert werden.

Die Ergebnisse dieser Dissertation belegen den Nutzen von zielgruppenspezifischen Multikomponenten-Interventionsprogrammen in der Altenpflege, unter der Berücksichtigung von Übungen zur Bewegungs- und Körperwahrnehmung sowie Krafttraining. Sie leisten einen großen Beitrag, um Empfehlungen für die hochbelastete und selten untersuchte Zielgruppe abzuleiten. Darüber hinaus trägt diese Forschungsarbeit zur Schließung der Forschungslücke, durch Erkenntnisse für die Konzeption und Umsetzung von speziell auf die Bedarfe der Altenpflege zugeschnittenen wirksamen Multikomponenten-Interventionsmaßnahmen, bei.

Da die Effektivität eines auf die Zielgruppe abgestimmten und bedarfsgerechten Multikomponenten-Interventionsprogramms bislang selten untersucht wurde, bedarf es zukünftig weiterer Längsschnittstudien im Setting Pflege. Mithilfe der Ergebnisse dieser Dissertation wurde eine Grundlage für weitere Untersuchungen geschaffen.

Literaturverzeichnis

- Abbasi, M., Zakerian, A., Akbarzade, A., Dinarvand, N., Ghaljahi, M., Poursadeghiyan, M., & Ebrahimi, M. H. (2017). Investigation of the Relationship between Work Ability and Work-related Quality of Life in Nurses. *Iranian Journal of Public Health*, 46(10), 1404–1412.
- Abdullah Mohamed, H., & Gaballah, S. (2018). Study of the Relationship between Organizational Climate and Nurses' Performance: A University Hospital Case. *American Journal of Nursing Research*, 6(4), 191–197. <https://doi.org/10.12691/ajnr-6-4-7>
- Abel, T., Kolip, P., Richter, M., Rosenbrock, R., Habermann-Horstmeier, L., Fuchs, R., Egger, M., Dorner, T. E., & Zwahlen, M. (2021). 4 Gesundheitsförderung und Prävention. In M. Egger, O. Razum, & A. Rieder (Eds.), *Public Health Kompakt* (pp. 165–236). De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110673708-004>
- Akodu, A. K., & Ashalejo, Z. O. (2019). Work-related musculoskeletal disorders and work ability among hospital nurses. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 14(3), 252–261. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2019.02.009>
- Al-Eisa, E., & Al-Abbad, H. (2013). Occupational back pain among rehabilitation nurses in Saudi Arabia: The influence of knowledge and awareness. *Workplace Health & Safety*, 61(9), 401–407. <https://doi.org/10.3928/21650799-20130816-91>
- Andersen, L. L., Vinstrup, J., Villadsen, E., Jay, K., & Jakobsen, M. D. (2019). Physical and Psychosocial Work Environmental Risk Factors for Back Injury among Healthcare Workers: Prospective Cohort Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224528>
- Anheyer, D., Haller, H., Barth, J., Lauche, R., Dobos, G., & Cramer, H. (2017). Mindfulness-Based Stress Reduction for Treating Low Back Pain: A Systematic Review and Meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 166(11), 799–807. <https://doi.org/10.7326/M16-1997>
- Bai, J., & Ravindran, V. (2019). Job stress among nurses. *Indian Journal of Continuing Nursing Education*, 20(2), 92. https://doi.org/10.4103/IJCN.IJCN_11_20
- Baljoon, R., Banjar, H., & Banakhar, M. (2018). Nurses' Work Motivation and the Factors Affecting It: A Scoping Review. *International Journal of Nursing & Clinical Practices*, 5(1). <https://doi.org/10.15344/2394-4978/2018/277>
- Bautista, I. J., Chiroso, I. J., Chiroso, L. J., Martín, I., González, A., & Robertson, R. J. (2014). Development and Validity of a Scale of Perception of Velocity in Resistance Exercise. *Journal of Sports Science & Medicine*, 13(3), 542–549.
- Becker, A., Angerer, P., & Müller, A [Andreas] (2017). The prevention of musculoskeletal complaints: A randomized controlled trial on additional effects of a work-related psychosocial coaching intervention compared to physiotherapy alone. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 90(4), 357–371. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1202-6>
- Beqiri, P. (2019). *Arbeitsfähigkeit des Gesundheitspersonals mit Migrationshintergrund: eine Beobachtungsstudie im Querschnittsdesign*. Halle-Wittenberg: Martin-Luther-Universität.
- Best, M. (1997). An evaluation of Manutention training in preventing back strain and resultant injuries in nurses. *Safety Science*, 25(1-3), 207–222. [https://doi.org/10.1016/S0925-7535\(97\)00003-9](https://doi.org/10.1016/S0925-7535(97)00003-9)
- Bischoff, L. L., Meller, U., & Wollesen, B. (2018). Modellprojekt „PROCARE – Prävention in stationären Pflegeeinrichtungen“. *B&G Bewegungstherapie Und Gesundheitssport*, 34(04), 196–197. <https://doi.org/10.1055/a-0642-4202>
- Bischoff, L. L., Otto, A.-K., & Wollesen, B. (Eds.). (2023). *Gesundheitsförderung und Präventionsarbeit im Pflegeheim: Praktische Umsetzung für Führungskräfte* (1. Auflage 2023). Springer Berlin; Springer.
- Bischoff, L. L., Otto, A.-K., Hold, C., & Wollesen, B. (2019). The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 97, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.002>
- Boostel, R., Felix, J. V. C., Bortolato-Major, C., Pedrolo, E., Vayego, S. A., & Mantovani, M. d. F. (2018). Stress of nursing students in clinical simulation: a randomized clinical trial. *Revista brasileira de enfermagem*, 71(3), 967–974. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2017-0187>

- Bossuyt, P. M., Reitsma, J. B., Bruns, D. E., Gatsonis, C. A., Glasziou, P. P., Irwig, L., Lijmer, J. G., Moher, D., Rennie, D., Vet, H. C. W. de, Kressel, H. Y., Rifai, N., Golub, R. M., Altman, D. G., Hooft, L., Korevaar, D. A., & Cohen, J. F. (2015). Stard 2015: An updated list of essential items for reporting diagnostic accuracy studies. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 351, h5527. <https://doi.org/10.1136/bmj.h5527>
- Boughattas, W., Maalel, O. E., Maoua, M., Bougmiza, I., Kalboussi, H., Brahem, A., Chatti, S., Mahjoub, F., & Mrizak, N. (2017). Low Back Pain among Nurses: Prevalence, and Occupational Risk Factors. *Occupational Diseases and Environmental Medicine*, 05(01), 26–37. <https://doi.org/10.4236/odem.2017.51003>
- Breinbauer, M. (Ed.). (2020). *Arbeitsbedingungen und Arbeitsbelastungen in der Pflege*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-32021-8>
- Brown, J. P., Martin, D., Nagaria, Z., Verceles, A. C., Jobe, S. L., & Wickwire, E. M. (2020). Mental Health Consequences of Shift Work: An Updated Review. *Current Psychiatry Reports*, 22(2), 7. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-1131-z>
- Brox, J. I & Frøystein, O. (2005). Health-related quality of life and sickness absence in community nursing home employees: Randomized controlled trial of physical exercise. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 55(7), 558–563. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi153>
- Brox, J. I (2014). Current evidence on catastrophizing and fear avoidance beliefs in low back pain patients. *The Spine Journal : Official Journal of the North American Spine Society*, 14(11), 2679–2681. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2014.08.454>
- Buecker, S., Simacek, T., Ingwersen, B., Terwiel, S., & Simonsmeier, B. A. (2021). Physical activity and subjective well-being in healthy individuals: A meta-analytic review. *Health Psychology Review*, 15(4), 574–592. <https://doi.org/10.1080/17437199.2020.1760728>
- Bullinger, M., Kirchberger, I., & Ware, J. (1995). Der deutsche SF-36 Health Survey Übersetzung und psychometrische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. *Journal of Public Health*, 3(1), 21–36. <https://doi.org/10.1007/BF02959944>
- Bundesagentur für Arbeit. (2021). *Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich*. Nürnberg.
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. (2013). *Why WAI? Der Work Ability Index im Einsatz für Arbeitsfähigkeit und Prävention; Erfahrungsberichte aus der Praxis* (4., aktualisierte Auflage). http://www.baua.de/de/Publikationen/Broschueren/A51.pdf?__blob=publicationFile&v=14rwb=true.pdf
- Bundesärztekammer, Kassenärztliche Bundesvereinigung, & Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften. (2017). *Nationale VersorgungsLeitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz - Leitlinienreport, 2. Auflage*. <https://doi.org/10.6101/AZQ/000330>
- Bundesministerium für Gesundheit. (2020). *Sofortprogramm Pflege: Gesetz zur Stärkung des Pflegepersonals (Pflegepersonal-Stärkungsgesetz - PpSG)*. <https://www.bundesgesundheitsministerium.de/sofortprogramm-pflege.html>
- Büsch, D., Utesch, T., & Marschall, F. (2022). Entwicklung und Evaluation der Anstrengungsskala Sport. *German Journal of Exercise and Sport Research*, 52(1), 173–178. <https://doi.org/10.1007/s12662-021-00757-z>
- Camerino, D., Conway, P. M., Sartori, S., Campanini, P., Estryn-Béhar, M., van der Heijden, B. I. J. M., & Costa, G. (2008). Factors affecting work ability in day and shift-working nurses. *Chronobiology International*, 25(2), 425–442. <https://doi.org/10.1080/07420520802118236>
- Carneiro, P., Braga, A. C., & Barroso, M. (2017). Work-related musculoskeletal disorders in home care nurses: Study of the main risk factors. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 61, 22–28. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2017.05.002>
- Carta, A., Parmigiani, F., Roversi, A., Rossato, R., Milini, C., Parrinello, G., Apostoli, P., Alessio, L., & Porru, S. (2010). Training in safer and healthier patient handling techniques. *British Journal of Nursing (Mark Allen Publishing)*, 19(9), 576–582. <https://doi.org/10.12968/bjon.2010.19.9.48057>

- Casser, H.-R., & Rauschmann, M. (2020). Diagnostik und Therapie des akuten Rückenschmerzes. *Die Wirbelsäule*, 04(03), 193–206. <https://doi.org/10.1055/a-0968-9234>
- Cestari, V. R. F., Barbosa, I. V., Florêncio, R. S., Pessoa, V. L. M. d. P., & Moreira, T. M. M. (2017). Stress in nursing students: study on sociodemographic and academic vulnerabilities. *Acta Paulista De Enfermagem*, 30(2), 190–196. <https://doi.org/10.1590/1982-0194201700029>
- Chen, H.-M., Wang, H.-H., Chen, C.-H., & Hu, H.-M. (2014). Effectiveness of a stretching exercise program on low back pain and exercise self-efficacy among nurses in Taiwan: A randomized clinical trial. *Pain Management Nursing : Official Journal of the American Society of Pain Management Nurses*, 15(1), 283–291. <https://doi.org/10.1016/j.pmn.2012.10.003>
- Chen, M. J., Fan, X., & Moe, S. T. (2002). Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: A meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 20(11), 873–899. <https://doi.org/10.1080/026404102320761787>
- Choi, B.-S. (2018). Influence of Social Support and Resilience on the nurse Job Performance. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 9(3), 788. <https://doi.org/10.5958/0976-5506.2018.00385.6>
- Cichocki, M., Quehenberger, V., Zeiler, M., & Krajic, K. (2015). Gesundheit am Arbeitsplatz in der stationären Altenbetreuung. *Prävention Und Gesundheitsförderung*, 10(3), 206–211. <https://doi.org/10.1007/s11553-015-0498-x>
- Cilliers, L., & Maart, S. (2013). Attitudes, knowledge and treatment of low back pain amongst nurses in the Eastern Cape, South Africa. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 5(1). <https://doi.org/10.4102/phcfm.v5i1.535>
- Costa, G. & Sartori, S. (2007). Ageing, working hours and work ability. *Ergonomics*, 50(11), 1914–1930. <https://doi.org/10.1080/00140130701676054>
- Dadaczynski, K. (2019). Prävention und Gesundheitsförderung in Settings und Lebenswelten. In R. Haring (Ed.), *Springer Reference Pflege – Therapie – Gesundheit. Gesundheitswissenschaften* (pp. 403–412). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58314-2_37
- Dadaczynski, K., Baumgarten, K., & Hartmann, T. (2016). Settingbasierte Gesundheitsförderung und Prävention. *Prävention Und Gesundheitsförderung*, 11(4), 214–221. <https://doi.org/10.1007/s11553-016-0562-1>
- Dawson, A. P., McLennan, S. N., Schiller, S. D., Jull, G. A., Hodges, P. W., & Stewart, S. (2007). Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: A systematic review. *Occupational and Environmental Medicine*, 64(10), 642–650. <https://doi.org/10.1136/oem.2006.030643>
- Demerouti, E., Bakker, A. B., Nachreiner, F., & Schaufeli, W. B. (2001). The job demands-resources model of burnout. *Journal of Applied Psychology*, 86(3), 499–512. <https://doi.org/10.1037//0021-9010.86.3.499>
- D'Ettorre, G., Vullo, A., & Pellicani, V. (2019). Assessing and preventing low back pain in nurses. Implications for practice management. *Acta Bio-Medica : Atenei Parmensis*, 90(6-S), 53–59. <https://doi.org/10.23750/abm.v90i6-S.8228>
- Dev, V., Fernando, A. T., & Consedine, N. S. (2020). Self-compassion as a Stress Moderator: A Cross-sectional Study of 1700 Doctors, Nurses, and Medical Students. *Mindfulness*, 11(5), 1170–1181. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01325-6>
- Dierckx de Casterlé, B., Mertens, E., Steenacker, J., & Denier, Y. (2020). Nurses' experiences of working under time pressure in care for older persons. *Nursing Ethics*, 27(4), 979–990. <https://doi.org/10.1177/0969733019895797>
- Domhoff, D., Seibert, K., Stiefeler, S., Wolf-Ostermann, K., & Peschke, D. (2021). Differences in nursing home admission between functionally defined populations in Germany and the association with quality of health care. *BMC Health Services Research*, 21(1), 190. <https://doi.org/10.1186/s12913-021-06196-8>
- Donnelly, C. J., Alexander, C., Pataky, T. C., Stannage, K., Reid, S., & Robinson, M. A. (2017). Vector-field statistics for the analysis of time varying clinical gait data. *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon)*, 41, 87–91. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.11.008>

- Drupp, M., & Meyer, M. (2020). Belastungen und Arbeitsbedingungen bei Pflegeberufen – Arbeitsunfähigkeitsdaten und ihre Nutzung im Rahmen eines Betrieblichen Gesundheitsmanagements. In K. Jacobs, A. Kuhlmeier, S. Greß, J. Klauber, & A. Schwinger (Eds.), *Pflege-Report 2019* (pp. 23–47). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-58935-9_2
- Ehegartner, V., Kirschneck, M., Frisch, D., Schuh, A., & Kus, S. (2020). Arbeitsfähigkeit von Pflegekräften in Deutschland – welchen Präventionsbedarf hat das Pflegepersonal: Ergebnisse einer Expertenbefragung [Work Ability and Health Promotion Offers needed by Healthcare Personnel in Germany: Results of an Expert Survey]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 82(5), 422–430. <https://doi.org/10.1055/a-0905-3007>
- Ehegartner, V., Kirschneck, M., Wilhelm, E. M., Frisch, D., Schuh, A., & Kus, S. (2021). PFLEGEprevent – Präventiv der Arbeitsbelastung von Pflegekräften begegnen. Ergebnisse einer randomisiert kontrollierten Interventionsstudie zur Wirksamkeit einer Präventionsmaßnahme für Pflegekräfte [PFLEGEprevent - A Randomized Controlled Intervention Study on the Effectiveness of a Prevention Program on Caregiver Workload]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 83(5), 374–383. <https://doi.org/10.1055/a-1160-5624>
- Elfering, A., Häfliger, E., Celik, Z., & Grebner, S. (2018). Lower back pain in nurses working in home care: Linked to work-family conflict, emotional dissonance, and appreciation? *Psychology, Health & Medicine*, 23(6), 733–740. <https://doi.org/10.1080/13548506.2017.1417614>
- Elkington, T. J., Cassar, S., Nelson, A. R., & Levinger, I. (2017). Psychological Responses to Acute Aerobic, Resistance, or Combined Exercise in Healthy and Overweight Individuals: A Systematic Review. *Clinical Medicine Insights. Cardiology*, 11, 1179546817701725. <https://doi.org/10.1177/1179546817701725>
- Ellert, U., & Kurth, B. M. (2013). Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Erwachsenen in Deutschland: Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1) [Health related quality of life in adults in Germany: results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults (DEGS1)]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 56(5-6), 643–649. <https://doi.org/10.1007/s00103-013-1700-y>
- Elm, E. von, Altman, D. G., Egger, M., Pocock, S. J., Gøtzsche, P. C., & Vandenbroucke, J. P. (2007). The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: Guidelines for reporting observational studies. *Annals of Internal Medicine*, 147(8), 573–577. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-147-8-200710160-00010>
- Eom, K., Penkunas, M. J., & Chan, A. W. (2016). Effect of caregiving relationship and formal long-term care service use on caregiver well-being. *Geriatrics & Gerontology International*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1111/ggi.12958>
- Eriksen, W., Bruusgaard, D., & Knardahl, S. (2004). Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. *Occupational and Environmental Medicine*, 61(5), 398–404. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.008482>
- Ewert, T., Limm, H., Wessels, T., Rackwitz, B., Garnier, K. von, Freumuth, R., & Stucki, G. (2009). The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PM & R : The Journal of Injury, Function, and Rehabilitation*, 1(9), 798–808. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.07.006>
- Faltermaier, T. (2016). *Gesundheitspsychologie* (2nd ed.). Urban-Taschenbücher: v.571. Kohlhammer Verlag. <https://ebookcentral.proquest.com/lib/kxp/detail.action?docID=4818846>
- Faltermaier, T. (2020). *Salutogenese*. <https://doi.org/10.17623/BZGA:224-i104-2.0>
- Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A., & Gruen, R. J. (1986). Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(5), 992–1003. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.992>

- Fontaine, G., Cossette, S., Maheu-Cadotte, M.-A., Mailhot, T., Heppell, S., Roussy, C., Côté, J., Gagnon, M.-P., & Dubé, V. (2019). Behavior change counseling training programs for nurses and nursing students: A systematic descriptive review. *Nurse Education Today*, 82, 37–50. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.007>
- Freitag, S., Fincke-Junod, I., Seddouki, R., Dulon, M., Hermanns, I. [Ingo], Kersten, J. F., Larsson, T. J., & Nienhaus, A. [Albert] (2012). Frequent bending--an underestimated burden in nursing professions. *The Annals of Occupational Hygiene*, 56(6), 697–707. <https://doi.org/10.1093/annhyg/mes002>
- Frey, D., Rieger, S., Diehl, E., & Pinzon, L. C. E. (2018). Einflussfaktoren auf chronische Rückenschmerzen bei Pflegekräften in der Altenpflege in Rheinland-Pfalz [Factors Influencing Chronic Back Pain in Care Workers Attending to The Elderly in Germany]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 80(2), 172–175. <https://doi.org/10.1055/s-0043-104693>
- Fuchs-Frohnhofer, P., Altmann, T., Döring, S., Felscher, A., & Wehrich, M. (Eds.). (2017). *Neue Ansätze des Arbeits- und Gesundheitsschutzes im Pflege- und Dienstleistungssektor: Inhaltliche Schwerpunkte einer Zusammenstellung von Verbundprojekten aus dem BMBF Förderschwerpunkt "Präventive Maßnahmen für die sichere und gesunde Arbeit von morgen"* [1. Auflage]. Bertuch Verlag.
- Fujii, T., Oka, H., Takano, K., Asada, F., Nomura, T., Kawamata, K., Okazaki, H., Tanaka, S., & Matsudaira, K. (2019). Association between high fear-avoidance beliefs about physical activity and chronic disabling low back pain in nurses in Japan. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 572. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2965-6>
- Furåker, C., & Agneta, N. (2013). Registered nurses' views on nursing competence at residential facilities. *Leadership in Health Services*, 26(2), 135–147. <https://doi.org/10.1108/17511871311319722>
- Furlan, A. D., Malmivaara, A., Chou, R., Maher, C. G. [Chris G.], Deyo, R. A., Schoene, M., Bronfort, G., & van Tulder, M. W. (2015). 2015 Updated Method Guideline for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group. *Spine*, 40(21), 1660–1673. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001061>
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334–1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>
- Gencer, D., Meffert, C., Herschbach, P., Hipp, M., & Becker, G. (2019). Belastungen im Berufsalltag von Palliativpflegekräften – eine Befragung in Kooperation mit dem Kompetenzzentrum Palliative Care Baden-Württemberg (KOMPACT) [Quality of life and Potential Incriminating Factors Among Palliative Care Givers: A German Survey of the KOMPACT Working Group]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 81(2), 92–98. <https://doi.org/10.1055/s-0043-109429>
- Gideon Asuquo, E., Tighe, S. M., & Bradshaw, C. (2021). Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders among healthcare staff in nursing homes; An integrative literature review. *International Journal of Nursing Studies Advances*, 3, 100033. <https://doi.org/10.1016/j.ijnsa.2021.100033>
- GKV-Spitzenverband (2016). Leitfadens Prävention in stationären Pflegeeinrichtungen: nach § 5 SGB XI. Berlin
- Gold, J. E., Punnett, L., & Gore, R. J. (2017). Predictors of low back pain in nursing home workers after implementation of a safe resident handling programme. *Occupational and Environmental Medicine*, 74(6), 389–395. <https://doi.org/10.1136/oemed-2016-103930>
- Gräf, J., Argubi-Wollesen, A., Otto, A.-K., Mattes, K. & Wollesen, B. (2024). Differences in Nurses' Upper-Body Posture in Manual Patient Handling—A Qualitative Case Study. *Applied Sciences*. 14, 2295. doi:10.3390/app14062295

- Gräske, J., Forbrig, T. A., Koppe, L., Urban, S., Neumann, F., & Boguth, K. (2021). Gratifikationskrisen, Arbeitsfähigkeit und Wunsch nach beruflichen Veränderungen – eine Querschnittsstudie bei Pflegepersonen [Effort-Reward Imbalance, Ability to Work and the Desire for Career Exits: a Cross-sectional Study of Nurses]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1055/a-1706-0629>
- Gutsch, C., Brinkmann, L., Frahm, G., Otto, A.-K., Bischoff, L. L. [Laura Luise], Fenger, A., & Wollesen, B. (2021). Gesundheitsressourcen von Altenpflegepersonal – Ergebnisse einer Querschnittsstudie [Personal Resources of Geriatric Nursing Staff - Results of a Cross-Sectional Study]. *Gesundheitswesen (Bundesverband der Ärzte des Öffentlichen Gesundheitsdienstes (Germany))*, 84(4), 301–309. <https://doi.org/10.1055/a-1341-1277>
- Häggglund, K. M., Helsing, C., & Sandmark, H. (2011). Assistant nurses working in care of older people: Associations with sustainable work ability. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 25(2), 325–332. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2010.00830.x>
- Hartvigsen, J. [J.], Lauritzen, S., Lings, S., & Lauritzen, T. (2005). Intensive education combined with low tech ergonomic intervention does not prevent low back pain in nurses. *Occupational and Environmental Medicine*, 62(1), 13–17. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.010843>
- Hasselhorn, H. M., & Müller, B. H. (2005). Arbeitsbelastung und -beanspruchung bei Pflegepersonal in Europa — Ergebnisse der Next-Studie. In B. Badura, H. Schellschmidt, & C. Vetter (Eds.), *Fehlzeiten-Report. Fehlzeiten-Report 2004* (Vol. 2004, S. 21–47). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/3-540-27051-5_2
- Heuel, L., Lübstorff, S., Otto, A.-K., & Wollesen, B. (2022). Chronic stress, behavioral tendencies, and determinants of health behaviors in nurses: A mixed-methods approach. *BMC Public Health*, 22(1), 624. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12993-5>
- Heuel, L., Otto, A.-K. & Wollesen, B. Tailored exercise and ergonomics workplace interventions for nursing personnel – effects on working ability: a systematic review. In Vorbereitung.
- Heyam, D. F., Beshar, G., & Nesreen, A.-K. (2018). Work Ability Index of Shift Working Hospital Nurses in Jordan. *The Open Nursing Journal*, 12, 116–124. <https://doi.org/10.2174/1874434601812010116>
- Hinterbuchner, K., Zuschnegg, J., Lirussi, R., Windhaber, T., Archan, T., & Kadric, I. (2021). Geringe Attraktivität des Pflegeberufs bei Auszubildenden: COVID 19 hat die Belastungen verschärft [Not Available]. *Procure : das forbildungsmagazin fur pflegeberufe*, 26(8), 50–55. <https://doi.org/10.1007/s00735-021-1396-4>
- Hoehne-Hückstädt, U., Herda, C., Ellegast, R. P., Hermanns, I. [I.], Hamburger, R., & Ditchen, D. (2007). *Muskel-Skelett-Erkrankungen der oberen Extremität: Entwicklung eines Systems zur Erfassung und arbeitswissenschaftlichen Bewertung von komplexen Bewegungen der oberen Extremität bei beruflichen Tätigkeiten*. Sankt Augustin.
- Holtermann, A., Clausen, T., Aust, B., Mortensen, O. S., & Andersen, L. L. [Lars L.] (2013). Risk for low back pain from different frequencies, load mass and trunk postures of lifting and carrying among female healthcare workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(4), 463–470. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0781-5>
- Holzgreve, F., Schulte, L., Germann, U., & Wanke, E. M. (2022). Krafttraining als Verhaltenspräventionsmaßnahme bei berufsbedingten muskuloskeletalen Beschwerden. *Zentralblatt Für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz Und Ergonomie*, 72(5), 236–240. <https://doi.org/10.1007/s40664-022-00476-8>
- Horváth, I., Buruck, G., & Richter, P. (2015). Der Einfluss von Arbeitsbedingungen auf Rückenschmerzen. *Pflegewissenschaft*, 17(1), 38–47.
- Huber, G., Köppel, M., & Peters, S. (2021). Belastung und Beanspruchung in der stationären Altenpflege – Eine Analyse als Grundlage in der betrieblichen Gesundheitsförderung. *B&G Bewegungstherapie Und Gesundheitssport*, 37(60), 19–26. <https://doi.org/10.1055/a-1469-8481>
- Institut DGB-Index Gute Arbeit. (2018). *Arbeitsbedingungen in der Alten- und Krankenpflege: So beurteilen die Beschäftigten die Lage Ergebnisse einer Sonderauswertung der Repräsentativumfragen zum DGB-Index Gute Arbeit*. Berlin.

- Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung. (2015). *Bewertung physischer Belastungen gemäß DGUV- Information 208-033*. www.dguv.de/IFA
- Jacobs, K., Kuhlmeier, A., Greß, S., Klauber, J., & Schwinger, A. (Eds.). (2020). *Pflege-Report 2019*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-58935-9>
- Jaromi, M., Nemeth, A., Kranicz, J., Laczko, T., & Betlehem, J. (2012). Treatment and ergonomics training of work-related lower back pain and body posture problems for nurses. *Journal of Clinical Nursing*, 21(11-12), 1776–1784. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04089.x>
- Jehan, S., Zizi, F., Pandi-Perumal, S. R., Myers, A. K., Auguste, E., Jean-Louis, G., & McFarlane, S. I. (2017). Shift Work and Sleep: Medical Implications and Management. *Sleep Medicine and Disorders: International Journal*, 1(2).
- Kang, J., Noh, W., & Lee, Y. (2020). Sleep quality among shift-work nurses: A systematic review and meta-analysis. *Applied Nursing Research: ANR*, 52, 151227. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.151227>
- Karahan, A., & Bayraktar, N. (2013). Effectiveness of an Education Program to Prevent Nurses' Low Back Pain. *Workplace Health & Safety*, 61(2), 73–78. <https://doi.org/10.1177/216507991306100205>
- Kindblom-Rising, K., Wahlström, R., Nilsson-Wikmar, L., & Buer, N. (2011). Nursing staff's movement awareness, attitudes and reported behaviour in patient transfer before and after an educational intervention. *Applied Ergonomics*, 42(3), 455–463. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.09.003>
- Kitagawa, K., Matsumoto, K., Nodagashira, H., Nagasaki, T., Nakano, S., Hida, M., Okamatsu, S., & Wada, C. (2022). Foot Placement and Arm Movement Combination while Turning Patients to Prevent Lower Back Pain. *International Journal of Human Movement and Sports Sciences*, 10(5), 1060–1066. <https://doi.org/10.13189/saj.2022.100524>
- Klessinger, S. (2021). Spezifische und nicht spezifische Rückenschmerzen. *Orthopädie & Rheuma*, 24(2), 40–51. <https://doi.org/10.1007/s15002-021-3235-1>
- Kliner, K., Rennert, D., Richter, M., & Bogai, D. (Eds.). (2017). *BKK Gesundheitsatlas: Vol. 2017. Gesundheit und Arbeit - Blickpunkt Gesundheitswesen*. MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Kloimüller, I., & Czeskleba, R. (2018). Erhalt von Arbeitsfähigkeit als wesentliche Aufgabe im Betrieblichen Gesundheitsmanagement. In M. A. Pfannstiel & H. Mehlich (Eds.), *BGM – Ein Erfolgsfaktor für Unternehmen* (pp. 19–31). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-22738-8_2
- Kloos, N., Drossaert, C. H. C., Bohlmeijer, E. T., & Westerhof, G. J. (2019). Online positive psychology intervention for nursing home staff: A cluster-randomized controlled feasibility trial of effectiveness and acceptability. *International Journal of Nursing Studies*, 98, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.004>
- Ko, W., & Kiser-Larson, N. (2016). Stress Levels of Nurses in Oncology Outpatient Units. *Clinical Journal of Oncology Nursing*, 20(2), 158–164. <https://doi.org/10.1188/16.CJON.158-164>
- Kochskämper, S. (2020). *Altenpflegepersonal: Neue Personalbemessung - und nun? IW-Kurzbericht* (Nr. 16). Köln.
- Korbus, H., Hildebrand, C., Schott, N., Bischoff, L., Otto, A.-K., Jöllenbeck, T., Schoene, D., Voelcker-Rehage, C., Vogt, L., Weigelt, M., & Wollesen, B. (2023). Health Status, Resources, and Job Demands in Geriatric Nursing Staff: A cross-sectional study on determinants and relationships. *International Journal of Nursing Studies*, 145, 104523. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2023.104523>
- Kovacevic, A., Mavros, Y., Heisz, J. J., & Fiatarone Singh, M. A. (2018). The effect of resistance exercise on sleep: A systematic review of randomized controlled trials. *Sleep Medicine Reviews*, 39, 52–68. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2017.07.002>
- Kowalski, C., Brinkmann, A., Böhlen, C. F., Hinrichs, P., & Hein, A. (2023). A rule-based robotic assistance system providing physical relief for nurses during repositioning tasks at the care bed. *International Journal of Intelligent Robotics and Applications*, 7(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s41315-022-00266-8>

- Kozak, A., Freitag, S., & Nienhaus, A (2017). Evaluation of a Training Program to Reduce Stressful Trunk Postures in the Nursing Professions: A Pilot Study. *Annals of Work Exposures and Health*, 61(1), 22–32. <https://doi.org/10.1093/annweh/wxw002>
- Kurowski, A., Boyer, J., Fulmer, S., Gore, R., & Punnett, L. (2012). Changes in ergonomic exposures of nursing assistants after the introduction of a safe resident handling program in nursing homes. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 42(6), 525–532. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2012.08.007>
- Kurowski, A., Gore, R., Roberts, Y., Kincaid, K. R., & Punnett, L. (2017). Injury rates before and after the implementation of a safe resident handling program in the long-term care sector. *Safety Science*, 92, 217–224. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.10.012>
- Kurowski, A., Pransky, G., & Punnett, L. (2019). Impact of a Safe Resident Handling Program in Nursing Homes on Return-to-Work and Re-injury Outcomes Following Work Injury. *Journal of Occupational Rehabilitation*, 29(2), 286–294. <https://doi.org/10.1007/s10926-018-9785-7>
- Labrague, L. J., & Los Santos, J. A. A. de (2020). Covid-19 anxiety among front-line nurses: Predictive role of organisational support, personal resilience and social support. *Journal of Nursing Management*, 28(7), 1653–1661. <https://doi.org/10.1111/jonm.13121>
- Larsman, P., Kadefors, R., & Sandsjö, L. (2013). Psychosocial work conditions, perceived stress, perceived muscular tension, and neck/shoulder symptoms among medical secretaries. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 86(1), 57–63. <https://doi.org/10.1007/s00420-012-0744-x>
- Larsson, A., Karlqvist, L., Westerberg, M., & Gard, G. (2012). Identifying work ability promoting factors for home care aides and assistant nurses. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 13, 1. <https://doi.org/10.1186/1471-2474-13-1>
- Latimer, J., Maher, C. G [C. G.], Refshauge, K., & Colaco, I. (1999). The reliability and validity of the Biering-Sorensen test in asymptomatic subjects and subjects reporting current or previous nonspecific low back pain. *Spine*, 24(20), 2085-9; discussion 2090. <https://doi.org/10.1097/00007632-199910150-00004>
- Latorre Erezuma, U., Zelaia Amilibia, M., Espin Elorza, A., Cortés, C., Irazusta, J., & Rodriguez-Larrad, A. (2023). A Statistical Parametric Mapping Analysis Approach for the Evaluation of a Passive Back Support Exoskeleton on Mechanical Loading During a Simulated Patient Transfer Task. *Journal of Applied Biomechanics*, 39(1), 22–33. <https://doi.org/10.1123/jab.2022-0126>
- Lippe, E. von der, Krause, L., Prost, M., Wengler, A., Leddin, J., Müller, A [Anja], Zeisler, M.-L., Anton, A., Rommel, A., & BURDEN study group. (2021). Prävalenz von Rücken- und Nackenschmerzen in Deutschland. Ergebnisse der Krankheitslast-Studie BURDEN 2020. <https://doi.org/10.25646/7854>
- Lövgren, M., Gustavsson, P., Melin, B., & Rudman, A. (2014). Neck/shoulder and back pain in new graduate nurses: A growth mixture modeling analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 51(4), 625–639. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2013.08.009>
- Ludwig, S., Starker, A., Hermann, S [Sophie], & Jordan, S. (2020). Inanspruchnahme von Maßnahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung in Deutschland – Ergebnisse der Studie „Gesundheit in Deutschland aktuell“ (GEDA 2014/2015-EHIS) [The use of workplace health promotion interventions in Germany-results of the study "German Health Update" (GEDA 2014/2015-EHIS)]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 63(12), 1491–1501. <https://doi.org/10.1007/s00103-020-03239-z>
- Lühmann, D. (2009). Rückengesundheit fördern und verbessern: Dokumentation der Fachtagung zu einem der zehn Gesundheitsziele im Land Nordrhein-Westfalen. *Gesundheitsberichte Spezial: Vol. 5*. Ministerium für Arbeit Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen.
- Lygren, H., Dragesund, T., Joensen, J., Ask, T., & Moe-Nilssen, R. (2005). Test-retest reliability of the Progressive Isoinertial Lifting Evaluation (PILE). *Spine*, 30(9), 1070–1074. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000160850.51550.55>
- Mannion, A. F., Junge, A., Fairbank, J. C. T., Dvorak, J., & Grob, D. (2006). Development of a German version of the Oswestry Disability Index. Part 1: Cross-cultural adaptation, reliability,

- and validity. *European Spine Journal : Official Publication of the European Spine Society, the European Spinal Deformity Society, and the European Section of the Cervical Spine Research Society*, 15(1), 55–65. <https://doi.org/10.1007/s00586-004-0815-0>
- Martorelli, S., Cadore, E. L., Izquierdo, M., Celes, R., Martorelli, A., Cleto, V. A., Alvarenga, J. G., & Bottaro, M. (2017). Strength Training with Repetitions to Failure does not Provide Additional Strength and Muscle Hypertrophy Gains in Young Women. *European Journal of Translational Myology*, 27(2), 6339. <https://doi.org/10.4081/ejtm.2017.6339>
- McEwen, B. S., & Kalia, M. (2010). The role of corticosteroids and stress in chronic pain conditions. *Metabolism: Clinical and Experimental*, 59 Suppl 1, 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.07.012>
- Mekonnen, T. H. (2019). Work-Related Factors Associated with Low Back Pain Among Nurse Professionals in East and West Wollega Zones, Western Ethiopia, 2017: A Cross-Sectional Study. *Pain and Therapy*, 8(2), 239–247. <https://doi.org/10.1007/s40122-019-0129-x>
- Menzel, N., Du Feng, & Doolen, J. (2016). Low Back Pain in Student Nurses: Literature Review and Prospective Cohort Study. *International Journal of Nursing Education Scholarship*, 13. <https://doi.org/10.1515/ijnes-2015-0057>
- Miko, H.-C. (2018). Individuelle Trainingsberatung. *Manuelle Medizin*, 56(1), 71–73. <https://doi.org/10.1007/s00337-017-0358-1>
- Mitchell, T., O'Sullivan, P. B., Burnett, A., Straker, L., Smith, A., Thornton, J., & Rudd, C. J. (2010). Identification of modifiable personal factors that predict new-onset low back pain: A prospective study of female nursing students. *The Clinical Journal of Pain*, 26(4), 275–283. <https://doi.org/10.1097/AJP.0b013e3181cd16e1>
- Mojtahedzadeh, N., Neumann, F. A., Rohwer, E., Augustin, M., Zyriax, B.-C., Harth, V., & Mache, S. (2021). Betriebliche Gesundheitsförderung in der Pflege. *Prävention Und Gesundheitsförderung*, 16(2), 163–169. <https://doi.org/10.1007/s11553-020-00800-1>
- Nachemson, A. (1975). Towards a better understanding of low-back pain: A review of the mechanics of the lumbar disc. *Rheumatology and Rehabilitation*, 14(3), 129–143. <https://doi.org/10.1093/rheumatology/14.3.129>
- Naidoo, J. (2010). *Developing practice for public health and health promotion* (3rd ed.). Bailliere Tindall.
- Newell, K. M. (1986). *Constraints on the development of coordination*.
- Nienhaus, A., Westermann, C., & Kuhnert, S. (2012). Burn-out bei Beschäftigten in der stationären Altenpflege und in der Geriatrie. Ein Review zur Prävalenz [Burnout among elderly care staff. A review of its prevalence]. *Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz*, 55(2), 211–222. <https://doi.org/10.1007/s00103-011-1407-x>
- Noack Napoles, J. (2019). Vulnerabilität und Resilienz. Aaron Antonovskys Konzeption der Salutogenese. In R. Stöhr, D. Lohwasser, J. Noack Napoles, D. Burghardt, M. Dederich, N. Dziabel, M. Krebs, & J. Zirfas (Eds.), *Schlüsselwerke der Vulnerabilitätsforschung* (pp. 109–124). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-20305-4_7
- Nübling, M., Vomstein, M., Schmidt, S. G., Gregersen, S., Dulon, M., & Nienhaus, A [Albert] (2010). Psychosocial work load and stress in the geriatric care. *BMC Public Health*, 10, 428. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-10-428>
- O'Brien, W. H., Singh, R. S., Horan, K., Moeller, M. T., Wasson, R., & Jex, S. M. (2019). Group-Based Acceptance and Commitment Therapy for Nurses and Nurse Aides Working in Long-Term Care Residential Settings. *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, N.Y.)*, 25(7), 753–761. <https://doi.org/10.1089/acm.2019.0087>
- Okifuji, A., & Turk, D. C. (2016). Chronic Pain and Depression. In *Neuroscience of Pain, Stress, and Emotion* (pp. 181–201). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800538-5.00009-1>
- Ostelo, R. W. J. G., & Vet, H. C. W. de (2005). Clinically important outcomes in low back pain. *Best Practice & Research. Clinical Rheumatology*, 19(4), 593–607. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.03.003>
- O'Sullivan, P. (2005). Diagnosis and classification of chronic low back pain disorders: Maladaptive movement and motor control impairments as underlying mechanism. *Manual Therapy*, 10(4), 242–255. <https://doi.org/10.1016/j.math.2005.07.001>

- Otto, A.-K., Bischoff, L. L. & Wollesen, B. (2019). Work-Related Burdens and Requirements for Health Promotion Programs for Nursing Staff in Different Care Settings: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph16193586>
- Otto, A.-K., Gutsch, C., Bischoff, L. L. [Laura L.], & Wollesen, B. (2021). Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: A systematic review. *Preventive Medicine*, 148, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>
- Otto, A.-K., Pietschmann, J., Appelles, L.-M., Bebenek, M., Bischoff, L. L. [Laura L.], Hildebrand, C., Johnen, B., Jöllenbeck, T., Kemmler, W., Klotzbier, T., Korbus, H., Rudisch, J., Schott, N., Schoene, D., Voelcker-Rehage, C., Vogel, O., Vogt, L., Weigelt, M., Wilke, J., . . . Wollesen, B. (2020). Physical activity and health promotion for nursing staff in elderly care: A study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*, 10(10), e038202. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038202>
- Otto, A.-K., & Wollesen, B. (2022). Multicomponent exercises to prevent and reduce back pain in elderly care nurses: A randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine & Rehabilitation*, 14(1), 114. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00508-z>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pekkarinen, L., Elovainio, M., Sinervo, T., Heponiemi, T., Aalto, A.-M., Noro, A., & Finne-Soveri, H. (2013). Job demands and musculoskeletal symptoms among female geriatric nurses: The moderating role of psychosocial resources. *Journal of Occupational Health Psychology*, 18(2), 211–219. <https://doi.org/10.1037/a0031801>
- Perschke-Hartmann, C., & Drupp, M. (2018). Ressourcen stärken in der Altenpflege. In B. Badura, A. Ducki, H. Schröder, J. Klose, & M. Meyer (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2018* (pp. 303–314). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-57388-4_26
- Peters, V., Houkes, I., Rijk, A. E. de, Bohle, P. L., Engels, J. A., & Nijhuis, F. J. N. (2016). Which resources moderate the effects of demanding work schedules on nurses working in residential elder care? A longitudinal study. *International Journal of Nursing Studies*, 58, 31–46. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.01.008>
- Petrowski, K., Paul, S., Albani, C., & Brähler, E. (2012). Factor structure and psychometric properties of the trier inventory for chronic stress (TICS) in a representative German sample. *BMC Medical Research Methodology*, 12, 42. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-12-42>
- Pitcher, M. J., Behm, D. G., & MacKinnon, S. N. (2007). Neuromuscular Fatigue During a Modified Biering-Sørensen Test in Subjects with and Without Low Back Pain. *Journal of Sports Science & Medicine*, 6(4), 549–559.
- Prieske, O., Dalager, T., Herz, M., Hortobagyi, T., Sjøgaard, G., Sjøgaard, K., & Granacher, U. (2019). Effects of Physical Exercise Training in the Workplace on Physical Fitness: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 49(12), 1903–1921. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01179-6>
- Prodromou, M., & Papageorgiou, G. (2021). Assessing organizational culture in public mental healthcare service organizations. *Journal of Health Organization and Management, ahead-of-print*(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/JHOM-06-2020-0230>
- Proper, K. I., Koning, M., van der Beek, A. J., Hildebrandt, V. H., Bosscher, R. J., & van Mechelen, W. (2003). The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health. *Clinical Journal of Sport Medicine : Official Journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 13(2), 106–117. <https://doi.org/10.1097/00042752-200303000-00008>
- Pulido-Martos, M., Augusto-Landa, J. M., & Lopez-Zafra, E. (2012). Sources of stress in nursing students: a systematic review of quantitative studies. *International Nursing Review*, 59(1), 15–25. <https://doi.org/10.1111/j.1466-7657.2011.00939.x>

- Rasmussen, C. D. N [Charlotte Diana Norregaard], Holtermann, A., Mortensen, O. S., Sogaard, K., & Jorgensen, M. B. (2013). Prevention of low back pain and its consequences among nurses' aides in elderly care: A stepped-wedge multi-faceted cluster-randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 13, 1088. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1088>
- Rasmussen, C. D. N [Charlotte Diana Norregaard], Lindberg, N. K., Ravn, M. H., Jorgensen, M. B., Sogaard, K., & Holtermann, A. (2017). Processes, barriers and facilitators to implementation of a participatory ergonomics program among eldercare workers. *Applied Ergonomics*, 58, 491–499. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2016.08.009>
- Ratamess, N. A., Alvar, B. A., Evetoch, T. K., Housh, T. J., Kibler, W. B., Kraemer (2009). American College of Sports Medicine position stand. Progression models in resistance training for healthy adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(3), 687–708. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181915670>
- Richter, M., & Hurrelmann, K. (2016). Die soziologische Perspektive auf Gesundheit und Krankheit. In M. Richter & K. Hurrelmann (Eds.), *Soziologie von Gesundheit und Krankheit* (pp. 1–19). Springer Fachmedien Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-11010-9_1
- Rizany, I., Hariyati, R. T. S., & Handayani, H. (2018). Factors that affect the development of nurses' competencies: a systematic review. *Enfermería Clínica*, 28, 154–157. [https://doi.org/10.1016/S1130-8621\(18\)30057-3](https://doi.org/10.1016/S1130-8621(18)30057-3)
- Roetenberg, D., Luinge, H., & Slycke, P. (2009). Xsens MVN: Full 6DOF human motion tracking using miniature inertial sensors. *Xsens Motion Technologies BV*(1).
- Rohmert, W. (1984). Das Belastungs-Beanspruchungs-Konzept. *Zeitschrift Für Arbeitswissenschaft*, 38(38), 193–200.
- Rosian-Schikuta, I., Horvath, I., Juraszovich, B., Renner, A.-T., Langmann, H., & Atzler, B. (2016). *Institutionelle Betriebliche Gesundheitsförderung und Prävention*. Wien.
- Rostamabadi, A., Zamanian, Z., & Sedaghat, Z. (2017). Factors associated with work ability index (WAI) among intensive care units' (ICUs') nurses. *Journal of Occupational Health*, 59(2), 147–155. <https://doi.org/10.1539/joh.16-0060-OA>
- Ruotsalainen, J. H., Verbeek, J. H., Mariné, A., & Serra, C. (2014). Preventing occupational stress in healthcare workers. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*(11), CD002892. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002892.pub3>
- Schack, T., & Mechsner, F. (2006). Representation of motor skills in human long-term memory. *Neuroscience Letters*, 391(3), 77–81. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2005.10.009>
- Schäfer, J. (2021). Arbeitsfähigkeit – ohne sie ist alles andere (fast) nichts. In J. Schäfer (Ed.), *Altersgemischte Teams in der Pflege* (pp. 33–41). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-62062-5_4
- Schaub, K., Caragnano, G., Britzke, B., & Bruder, R. (2013). The European Assembly Worksheet. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 14(6), 616–639. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2012.678283>
- Scherenberg, V., Pundt, J., Lohmann, H., & Opaschowski, H. W. (Eds.). (2018). *Themenband. Digitale Gesundheitskommunikation: Zwischen Meinungsbildung und Manipulation* (1. Auflage). Apollon University Press.
- Schoenfeld, B. J., Ogborn, D., & Krieger, J. W. (2016). Effects of Resistance Training Frequency on Measures of Muscle Hypertrophy: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(11), 1689–1697. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0543-8>
- Schomacher, J. (2008). Gütekriterien der visuellen Analogskala zur Schmerzbewertung. *Physioscience*, 4(03), 125–133. <https://doi.org/10.1055/s-2008-1027685>
- Schrijnemaekers, V. J. J., van Rossum, E., Candel, M. J. J. M., Frederiks, C. M. A., Derix, M. M. A., Sielhorst, H., & van den Brandt, P. A. (2003). Effects of emotion-oriented care on work-related outcomes of professional caregivers in homes for elderly persons. *The Journals of Gerontology. Series B, Psychological Sciences and Social Sciences*, 58(1), S50–7. <https://doi.org/10.1093/geronb/58.1.S50>
- Schulz, K. F., Altman, D. G., & Moher, D. (2010). Consort 2010 statement: Updated guidelines for reporting parallel group randomized trials. *Annals of Internal Medicine*, 152(11), 726–732. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-152-11-201006010-00232>

- Schwarzer, R. (2008). Modeling Health Behavior Change: How to Predict and Modify the Adoption and Maintenance of Health Behaviors. *Applied Psychology*, 57(1), 1–29. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2007.00325.x>
- Sehlen, S., Vordermark, D., Schäfer, C., Herschbach, P., Bayerl, A., Pigorsch, S., Rittweger, J., Dormin, C., Bölling, T., Wypior, H. J., Zehentmayr, F., Schulze, W., & Geinitz, H. (2009). Job stress and job satisfaction of physicians, radiographers, nurses and physicists working in radiotherapy: A multicenter analysis by the DEGRO Quality of Life Work Group. *Radiation Oncology (London, England)*, 4, 6. <https://doi.org/10.1186/1748-717X-4-6>
- Seidler, A., Euler, U., Bolm-Audorff, U., Ellegast, R., Grifka, J., Haerting, J., Jäger, M., Michaelis, M., & Kuss, O. (2011). Physical workload and accelerated occurrence of lumbar spine diseases: Risk and rate advancement periods in a German multicenter case-control study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(1), 30–36. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3121>
- Simon, M., Tackenberg, P., Nienhaus, A. [Albert], Estryng-Behar, M., Conway, P. M., & Hasselhorn, H.-M. (2008). Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries--results from the European NEXT-Study. *International Journal of Nursing Studies*, 45(1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.11.003>
- Slesina, W. (2009). *FEBA: Fragebogen zur subjektiven Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz*. http://www.rueckenkompass.de/download_files/doc/Fragen-Slesina.pdf
- Soyka, M., & Hermann, S. [Stella]. (2002). *Rückengerechter Patiententransfer in der Kranken- und Altenpflege: Bundesweites Präventionsprogramm der Unfallversicherungsträger der öffentlichen Hand*. Berlin.
- Stadler, P., & Spieß, E. (2009). Arbeit-Psyche-Rückenschmerzen: Einflussfaktoren und Präventionsmöglichkeiten. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin*, 44(02), 68–76.
- Stevens, M. L., Boyle, E., Hartvigsen, J. [Jan], Mansell, G., Sogaard, K., Jørgensen, M. B., Holtermann, A., & Rasmussen, C. D. N. [Charlotte D. N.] (2019). Mechanisms for reducing low back pain: A mediation analysis of a multifaceted intervention in workers in elderly care. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92(1), 49–58. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1350-3>
- Taulaniemi, A., Kankaanpää, M., Tokola, K., Parkkari, J., & Suni, J. H. (2019). Neuromuscular exercise reduces low back pain intensity and improves physical functioning in nursing duties among female healthcare workers; secondary analysis of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 20(1), 328. <https://doi.org/10.1186/s12891-019-2678-x>
- Taylor, N., Conner, M., & Lawton, R. (2012). The impact of theory on the effectiveness of worksite physical activity interventions: a meta-analysis and meta-regression. *Health Psychology Review*, 6(1), 33–73. <https://doi.org/10.1080/17437199.2010.533441>
- Tekeletsadik, S., Mulat, H., Necho, M., & Waja, T. (2020). Occupational Stress and Its Associated Factors among Health Care Professionals Working At a Setting of a Specialized Mental Hospital, Addis Ababa, Ethiopia, 2017: A Hospital-Based Cross-Sectional Study. *Journal of Psychology & Psychotherapy*, 10(1). <https://doi.org/10.35248/2161-0487.20.10.368>
- Terrier, F., & Zink, K. J. (2016). Beschäftigungssituation und Berufsverbleib von Fachkräften mit Migrationshintergrund in der deutschen Altenpflege. *Zeitschrift Für Arbeitswissenschaft*, 70(3), 165–176. <https://doi.org/10.1007/s41449-016-0025-8>
- Thompson, B. J., Ryan, E. D., & Sobolewski, E. J. (2015). The influence of occupation and age on maximal and rapid lower extremity strength. *Applied Ergonomics*, 50, 62–67. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.02.006>
- Thompson, B. J., Stock, M. S., & Banuelas, V. K. (2017). Effects of Accumulating Work Shifts on Performance-Based Fatigue Using Multiple Strength Measurements in Day and Night Shift Nurses and Aides. *Human Factors*, 59(3), 346–356. <https://doi.org/10.1177/0018720816677814>
- Treviranus, F., Mojtahedzadeh, N., Harth, V., & Mache, S. (2021). Psychische Belastungsfaktoren und Ressourcen in der ambulanten Pflege. *Zentralblatt Für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz Und Ergonomie*, 71(1), 32–37. <https://doi.org/10.1007/s40664-020-00403-9>

- Tveito, T. H., & Eriksen, H. R. (2009). Integrated health programme: A workplace randomized controlled trial. *Journal of Advanced Nursing*, 65(1), 110–119. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2008.04846.x>
- van Hoof, W., O'Sullivan, K., O'Keeffe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., & Dankaerts, W. (2018). The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *International Journal of Nursing Studies*, 77, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.10.015>
- Vidotti, V., Ribeiro, R. P., Galdino, M. J. Q., & Martins, J. T. (2018). Burnout Syndrome and shift work among the nursing staff. *Revista Latino-Americana De Enfermagem*, 26, e3022. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.2550.3022>
- Wackerhage, H., Sitzberger, C., Kreuzpointner, F., & Oberhoffer-Fritz, R. (2021). WHO-Leitlinien zu körperlicher Aktivität und sitzendem Verhalten. *Bayerisches Ärzteblatt*(3), 91–93.
- Wanless, S. (2016). Principles for the Safe Moving and Handling of Patients. *Pielęgniarstwo XXI Wieku / Nursing in the 21st Century*, 15(4), 66–69. <https://doi.org/10.1515/pielxxiw-2016-0040>
- Weigl, T., Tölle, A.-S., & Seppelfrick, T. (2021). Differential aspects of chronic work-related stress predict depression in registered and geriatric nurses. *Pflege*, 34(3), 133–140. <https://doi.org/10.1024/1012-5302/a000802>
- Wijk, K., & Mathiassen, S. E. (2011). Explicit and implicit theories of change when designing and implementing preventive ergonomics interventions--a systematic literature review. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(5), 363–375. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3159>
- Will, J. S., Bury, D. C., & Miller, J. A. (2018). Mechanical low back pain, 98(7), 421–428.
- Wirth, K., Atzor, K. R., & Schmidtbleicher, D. (2007). Veränderungen der Muskelmasse in Abhängigkeit von Trainingshäufigkeit und Leistungsniveau. *Deutsche Zeitschrift Für Sportmedizin*, 58(6), 178–183.
- Wolfe, B. L., LeMura, L. M., & Cole, P. J. (2004). Quantitative analysis of single- vs. multiple-set programs in resistance training. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 18(1), 35–47.
- Woll, A., Klos, L., & Knoll, M. (2020). Prävention und Gesundheitsförderung im Erwachsenenalter. In M. Tiemann & M. Mohokum (Eds.), *Springer Reference Pflege – Therapie – Gesundheit. Prävention und Gesundheitsförderung* (pp. 1–10). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55793-8_85-1
- Wollesen, B., Hagemann, D., Pabst, K., Schlüter, R., Bischoff, L. L [Laura L.], Otto, A.-K., Hold, C., & Fenger, A. (2019). Identifying Individual Stressors in Geriatric Nursing Staff-A Cross-Sectional Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph16193587>
- Wollesen, B., Lex, H., & Mattes, K. (2012). BASE als Programm zur Prävention von (Rücken-)Beschwerden in der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Gruppendynamik Und Organisationsberatung*, 43(4), 389–411. <https://doi.org/10.1007/s11612-012-0191-x>
- Wollesen, B., Menzel, J., Lex, H., & Mattes, K. (2016). The BASE-Program-A Multidimensional Approach for Health Promotion in Companies. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 4(4). <https://doi.org/10.3390/healthcare4040091>
- Wollesen, B., & Voelcker-Rehage, C. (2014). Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 11(1), 5–24. <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0122-z>
- Wooten, L. P., & Crane, P. (2003). Nurses as implementers of organizational culture. *Nursing Economic\$, 21(6)*, 275-9, 259.
- Yamaguchi, Y., Inoue, T., Harada, H., & Oike, M. (2016). Job control, work-family balance and nurses' intention to leave their profession and organization: A comparative cross-sectional survey. *International Journal of Nursing Studies*, 64, 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.09.003>
- Yassi, A., & Lockhart, K. (2013). Work-relatedness of low back pain in nursing personnel: A systematic review. *International Journal of Occupational and Environmental Health*, 19(3), 223–244. <https://doi.org/10.1179/2049396713Y.0000000027>

- Yin, P., Yang, L., Du, S., Qu, S., Jia, B., & Zhao, N. (2021). The Effect of Mobile Wearable Waist Assist Robot on Lower Back Pain during Lifting and Handling Tasks. *Mobile Networks and Applications*, 26(3), 988–996. <https://doi.org/10.1007/s11036-020-01667-4>
- Yoo, I. G. (2022). The effects of the type of delivery of cognitive-behavioral therapy for healthcare workers: A systematic review. *Journal of Clinical Psychology*, 78(2), 149–166. <https://doi.org/10.1002/jclp.23215>
- Zhang, J.-T., Novak, A. C., Brouwer, B., & Li, Q. (2013). Concurrent validation of Xsens MVN measurement of lower limb joint angular kinematics. *Physiological Measurement*, 34(8), N63–9. <https://doi.org/10.1088/0967-3334/34/8/N63>
- Zheng, L., Hawke, A. L., & Evans, K. (2022). Critical review on applications and roles of exoskeletons in patient handling. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 89. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2022.103290>
- Zhou, J., & Wiggermann, N. (2021). The effects of hospital bed features on physical stresses on caregivers when repositioning patients in bed. *Applied Ergonomics*, 90, 103259. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2020.103259>
- Zok, K. (2010). *Gesundheitliche Beschwerden und Belastungen am Arbeitsplatz: Ergebnisse aus Beschäftigtenbefragungen*. *WidO-Reihe*. KomPart-Verl.-Ges.
- ZubiaVeqar, M. E. (2012). Sleep quality improvement and exercise: A Review. *International Journal of Sciencific and Research Publications*, 2(8), 1–8.

Anhang A: Publikation I

Otto, A.-K., Bischoff, L.L. & Wollesen, B. (2019). Work-Related Burdens and Requirements for Health Promotion Programs for Nursing Staff in Different Care Settings: A Cross-Sectional Study. *International journal of environmental research and public health*, 16(19), 3586. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193586>



Article

Work-Related Burdens and Requirements for Health Promotion Programs for Nursing Staff in Different Care Settings: A Cross-Sectional Study

Ann-Kathrin Otto *, Laura L. Bischoff  and Bettina Wollesen 

Institute of Human Movement Science, University of Hamburg, 20148 Hamburg, Germany;
laura.bischoff@uni-hamburg.de (L.L.B.); bettina.wollesen@uni-hamburg.de (B.W.)

* Correspondence: ann-kathrin.otto@uni-hamburg.de; Tel.: +49-40-42838-8144

Received: 8 August 2019; Accepted: 23 September 2019; Published: 25 September 2019



Abstract: Nursing staff in all settings have multiple work-related problems due to patient handling and occupational stressors, which result in high stress levels and low back pain. In this context the importance of health promotion becomes apparent. The aim of this study is to analyse whether nursing staff (in elderly care, hospitals, home care, or trainees) show different levels of work-related burdens and whether they require individualized components in health promotion programs. N = 242 German nurses were included in a quantitative survey (Health survey, Screening Scale (SSCS) of Trier Inventory for Chronic Stress, Slesina). The differences were tested using Chi²-Tests, Kruskal–Wallis Test and one-way ANOVA. Nurses differed in stress loads and were chronically stressed ($F_{(3236)} = 5.775$, $p = 0.001$). Nurses in home care showed the highest SSCS-values with time pressure as the most important straining factor. The physical strains also placed a particular burden on nurses in home care, whereas they still reported higher physical well-being in contrast to nurses in elderly care ($\chi^2 = 24.734$, $p < 0.001$). Nurses in elderly care and home care preferred strength training whereas nurses in hospitals and trainees favoured endurance training. Targeted programs are desirable for the reduction of work-related burdens. While nurses in elderly care and home care need a combination of ergonomic and strength training, all nurses require additional stress management. Planning should take into account barriers like perceived additional time consumption. Therefore, health promotion programs for all settings should be implemented during working time at the work setting and should consider the working schedule.

Keywords: nursing staff; work-related burdens; requirements; health promotion programs

1. Introduction

In 2018, about 1.6 million people were employed in nursing settings in Germany [1]. At the same time there are difficulties recruiting and retaining staff. As a result, there is a shortage of nurses in the labor market [2,3]. Subsequently, this leads to high levels of work-related strain and stress among nursing staff.

High workloads, time pressure, lack of task control, role ambiguity, inadequate staffing levels, low income, and workplace violence have been identified as nursing specific workplace stressors [4–8]. Especially burnout levels are high [9] and may even be higher than those of other professions [10,11]. Even though many of the discussed occupational influences of nurses and trainees are similar in different settings, such as stationary or ambulant and hospital or elderly care there are some particular stressors in each setting.

Nursing staff in elderly care experience higher physical and emotional strain than nursing staff in home care [12,13], whereas, nursing staff in home care show lower values for quantitative and

emotional demands and less work-privacy conflicts [13]. Moreover, the latter show higher ratings for job insecurity. When compared to employees in hospitals, nursing staff in elderly care and home care showed more positive values in almost all aspects of their working situation [13]. In contrast, nursing trainees claim to be more dissatisfied with their professional reputation and feel more emotionally burdened than nursing staff due to their limited professional influence [14]. In addition, nursing trainees find it stressful to apply their theoretical classroom learnings in the field while pressured with the sense of urgency to help people in distress [15].

In comparison to other professions, nursing staff have a six times higher prevalence of back injury [16]. Frequent physical tasks such as heavy lifting and transferring, particularly in awkward body positions due to time pressure, could lead to lumbar disc narrowing and tissue damage, which can subsequently result in lumbar spine disease and low back pain [17,18]. Moreover, psychosocial factors like high demands, low decision latitude, lack of appreciation and recognition were significantly associated with low back disorders [19,20]. Nursing staff in elderly care have the highest lifting and bending exposure (63.5) with an increased risk of disability in comparison to nursing staff in hospitals (53.2) and home care (34.8) [20]. For example, the NEXT study analyzed the disabilities of 21,516 health care workers from 11 countries using a four-item-scale by Korff et al. [21]. It considered neck and/or low back pain in the past six months and the interference with social and daily activities as well as the ability to work. This indicates that the percentage of nursing staff with disability, due to neck/shoulder and low back pain, is highest in elderly care (48%) in comparison to nursing staff in hospitals (46.2%) and home care (37.8%) [20].

High numbers of sickness absences among nursing staff are a result of these conditions [22,23]. There are no significant differences with respect to duration of sick leave between nursing staff in elderly care and home care [24]. Quite contrary, in 2017 there was an average of 23.8 sick-leave days documented for German nursing staff in elderly care whereas there was only an average of 18.2 sick-leave days documented for hospital nursing staff [25]. These differences must be a result of the handling of residents with more disabilities [26] along with higher occurrences of psychosocial stressors in elderly care such as resident aggressions [27] and death [28]. Moreover, increasing workloads—due to a higher percentage of old people with increasingly complex health needs—and the shortage of staff lead to significant work intensification in elderly care. Conversely, nursing trainees showed less lifting and bending exposure [29] and consequently less musculoskeletal disorders in comparison to registered nurses [30]. Nevertheless, it seems necessary to address trainees' health competencies.

With regard to the high levels of work-related burdens among nursing staff the importance for occupational health promotion becomes apparent.

Longitudinal studies evaluating the effects of health promotion programs in nursing staff are increasingly emerging [31,32]. A systematic review [16] assessed the effect of different interventions that aim to prevent back pain and back injury in nurses of all nursing settings. Moderate evidence was found regarding multidimensional manual handling training strategies and even conflicting evidence for the efficiency of exercise interventions was gathered. Systematic reviews regarding the effect of interventions on stress in nursing personnel [33,34] show similar results. Only a few studies show a tendency towards a protective effect of physical activity on stress in healthcare workers [35–37]. Nevertheless, Edwards et al. [33] conclude that the sources of stress at work in health care and its impact on a range of outcome indicators are well researched, but a translation of these results into well evaluated interventions is lacking. Small sample sizes, low adherence, and high dropout rates are points of contention which may be due to setting specific factors like staff shortages, shift work, organizational barriers, and time pressure [34,38]. Reasons for methodological problems in intervention research are diverse and are exceptionally difficult to avoid in the health care setting. This further highlights the need for participant-tailored interventions that take into account the target populations' wishes, needs and barriers [34]. With earlier studies in mind that substantiated different strains and stressors in other nursing settings, these wishes, needs and barriers for tailored health promotion programs might differ among the different nursing roles. Nursing staff is generally motivated to

participate in health promotion programs but several studies have also shown that the practical nursing tasks are prioritized over health promotion [39,40].

Therefore, the aim of this study is to analyze whether nursing staff in different roles (nursing staff in elderly care, in hospitals, in home care, or trainees) show different levels of work-related burdens and whether they have particular and individualized requests and barriers regarding participation in exercise and health promotion programs. To conduct tailored interventions in the future, the research questions are the following:

1. What are the differences of nurses in different roles regarding psychological strains (e.g., Mental Health, Chronic Stress, Mental Strains)?
2. What are the differences of nurses in different roles regarding physiological strains (e.g., Physical Health, Physical Strains)?
3. What are the differences of nurses in different roles regarding requests and barriers for participation in health promotion programs, especially in physical activity?

We hypothesized significant differences between nursing staff in different roles in terms of physiological strains as well as different requests and barriers in health promotion programs.

2. Materials and Methods

2.1. Study Design

This quantitative study was conducted in nursing home facilities, hospitals, and home care services in the German states Hamburg and Baden Württemberg between January 2017 and June 2018. German nursing staff from the third year as an apprentice onward were invited to complete the anonymous survey. Participation in the survey was optional and subjects gave their informed consent. This study followed the ethical standards of the declaration of Helsinki.

2.2. Participants

In order to reach a high number of nurses, the health care facilities were contacted through various information channels (telephone calls, personal letters and care networks). The questionnaire was advertised and distributed at information events and sent online. Initially, 539 nurses were invited for participation in the study. $N = 242$ nursing staff, aged between 17–64 years, completed the standardized questionnaire. Nursing staff were included in the questionnaire study if they were active in stationary or home care or apprentices from the third year onward. Other employees like kitchen staff, home management, professional housekeepers, and psycho-social carers were excluded. This survey had a response rate of 45%. The participants were classified in four groups: 142 nursing staff in elderly care (mean age = 40.70 ± 12.22), 44 nursing staff in hospitals (mean age = 29.45 ± 11.16 years of age), 20 nursing staff in home care (mean age = 30.20 ± 11.17 years of age) as well as 36 nursing trainees (mean age = 25.33 ± 7.89 years of age). The percentage of included men was $\leq 10\%$.

2.3. Outcome Measures

The questionnaire was generated based on a literature analysis. The survey was subdivided in three sections: (1) Three standardized instruments, (2) requests and barriers for an individualized intervention, (3) demographic data and level of physical activity. The following standardized questionnaires were used in the German version:

2.3.1. Health Survey (SF 12)

The Health Survey (SF12) is an economic short form of the SF-36, consisting of twelve items, to measure the health-related quality of life. Physical and Mental Health Summary Scales (PCS-12 and MCS-12) were used to measure the participants Physical and Mental Health Status [41]. The Summary Measures were each derived from four subscales: Physical Health (PCS) consists of Physical Functioning

(PF), Role-Physical (PR), Bodily Pain (BP) and General Health (GH) whereas Mental Health (MCS) is summarizing the subscales Vitality (VT), Social Functioning (SF), Role-Emotional (RE), and Mental Health (MH). They were asked e.g.: “How would you describe your state of health in general?” (answer options: “excellent”, “very good”, “good”, “fair”, and “poor”) or “To what extent have you been hampered in the past four weeks in performing your daily activities at home and at work?” (answer options: “not at all”, “a little bit”, “moderately”, “quite a bit”, and “extremely”). The Scales reliability and validity are considered established. Cronbachs Alpha ranged between 0.57 to 0.94 [42]. The German version of the SF-12 was translated and validated in accordance with the standards of the International Quality of Life Assessment Group [43].

2.3.2. Trier Inventory for Chronic Stress (TICS)

The twelve-item Screening Subscale (SSCS) of the Trier Inventory for Chronic Stress (TICS) was developed by Schulz, Schlotz and Becker and provides information about perceived stress within the last three month [44]. The Screening Scale of the TICS (SSCS) is composed of 12 items and covered five aspects of stress, including lack of social recognition, chronic worrying, work-related and social overload and excessive demands. Participants can rate e.g.: “Times when I worry a lot and cannot stop”, “Fear of something unpleasant happening”. Stress frequency are rated on a four-point scale (0 = never, 1 = rarely, 2 = sometimes, 3 = often, 4 = very often). Internal consistency (Cronbachs Alpha) with a range from 0.84 to 0.91 indicates good to very good reliability. The Trier Inventory of Chronic Stress was translated and validated in German version [45].

2.3.3. Questionnaire for Subjective Assessment of Workplace Exposure (modified Slesina Questionnaire)

The frequency as well as the perceived strain of work-related demands was assessed by 15 self-developed items (physical, psychological, and environmental factors). Participants were asked whether a specific demand occurred “frequently” or “seldom” and whether that demand felt physically straining (“yes” or “no”). These 15 items included heavy physical tasks, awkward postures, overhead working, holding heavy load, carrying heavy load, lifting heavy load, awkward static postures, the lack of physical activity, sitting, pressure to perform, deadline pressure, time pressure, visual detail distinction, poor illumination, and IT problems (items translated into English) [46].

2.3.4. Requests for Participation in an Individualized Intervention

The participants were able to state preferences regarding health promotion programs. Examples of self-developed items are: “Would you like to participate in a health promotion program?” (“yes” or “no”) “What kind of exercise promotion program would you be interested in?” (answer options included strength training, endurance training, and relaxation training).

2.3.5. Barriers to Participate in Health Promotion Programs

Participants were also able to state barriers preventing them from participating in health promotion programs. They were asked the following: “If you currently are not attending any health promotion program, please mark with a cross the barriers that are possibly keeping you from doing so” (answer options: e.g., “I feel too strained”, “additional activities are too time consuming”, “programs are located too far away”, “I don’t know of any suitable offers”, “I don’t want to play sports with my colleagues”).

2.3.6. Physical Activity

The level of physical activity was assessed via self-developed questions according to WHO criteria for physical activity regarding the duration of weekly and daily activity, e.g., “How many hours per week do you spend exercising/playing sports?” (answer options: “more than 4 h”, “3.5–4 h”, “2.5–3 h”, “1–2 h”, “less than 1 h”) or “How many minutes per day do you walk or ride a bike?” (answer options:

“more than 45 min”, “30–45 min”, “15–30 min”, “5–15 min”, “less than 5 min”) (items translated into English).

It took approximately 30 min to complete the entire questionnaire.

2.4. Data Analysis

Data analysis consisted of descriptive statistics and frequency analysis (Chi²-Tests). Moreover, the differences between nursing staff in elderly care, in hospitals, in home care and nursing trainees were tested by using one-way Analysis of Variance followed by Post-Hoc Tests (Dunn–Bonferroni Test, Dunnett Test). Cohen’s *d* was calculated to analyze effect sizes between groups. Therefore, the data were tested for normal distribution. Normal distribution was not confirmed for the physical score. For this data we used the Kruskal–Wallis Test. Nominally and ordinally scaled data were analyzed by Chi²-Tests. All Analyses were performed with SPSS version 22 (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY, USA).

3. Results

Table 1 describes the scores of the Physical and Mental Health and Chronic Stress. Data is presented as means ± standard deviations (SD).

Table 1. Scores.

Scores	Nursing Staff in Elderly Care (n = 142)	Nursing Staff in Hospitals (n = 44)	Nursing Staff in Home Care (n = 20)	Nursing Trainees (n = 36)
SF12-Health Survey				
Physical Score	48.23 ± 9.80	53.31 ± 7.07	54.77 ± 5.76	54.20 ± 7.50
Mental Score	46.36 ± 10.33	43.72 ± 9.84	44.40 ± 12.21	41.85 ± 11.62
Trier Inventory for Chronic Stress				
Screening Scale	17.82 ± 10.64	22.61 ± 10.08	26.10 ± 12.86	22.86 ± 10.65
Chronic Stress (SSCS)				

Regarding the Mental Score no significant differences were found ($F_{(3217)} = 1.943$, $p = 0.124$), whereas the Trier Inventory for Chronic Stress resulted in significant differences in SSCS-values ($F_{(3236)} = 5.775$, $p = 0.001$). All groups showed SSCS-values above 15 and therefore were considered chronically stressed. Post-Hoc (Dunnett-Test) comparisons revealed a significant difference between nursing staff in elderly care and hospitals ($p = 0.048$). The comparisons of the means indicated small to large effect sizes ($d = 0.024$ to $d = 0.757$).

Highly significant differences were found in Physical Score ($\chi^2 = 24.734$, $p < 0.001$). The subsequent Post-Hoc Test (Dunn–Bonferroni Test) showed that the groups nursing staff in elderly care and nursing staff in hospitals ($z = -3.231$, $p = 0.007$), nursing staff in elderly care and nursing staff in home care ($z = -3.271$, $p = 0.006$) as well as nursing staff in elderly care and nursing trainees ($z = -3.707$, $p = 0.001$) differ significantly. Significant differences between other groups were not noticed. However, the observed differences showed in Table 1 had effect sizes between $d = 0.086$ and $d = 0.813$.

Nurses strain was primarily characterized by:

- Heavy physical tasks (66.1% nursing staff in elderly care, 59.1% nursing staff in hospitals, 70.0% nursing staff in home care, 55.6% nursing trainees; $\chi^2 = 59.213$, $p < 0.001$);
- Awkward posture (65.3% nursing staff in elderly care, 77.3% nursing staff in hospitals, 80.0% nursing staff in home care, 75.0% nursing trainees, $\chi^2 = 77.796$, $p < 0.001$);
- Lifting heavy load (61.9% nursing staff in elderly care, 50.0% nursing staff in hospitals, 55.0% nursing staff in home care, 66.7% nursing trainees; $\chi^2 = 105.987$, $p < 0.001$);

- Holding heavy load (51.3% nursing staff in elderly care, 52.3% nursing staff in hospitals, 60.0% nursing staff in home care, 44.4% nursing trainees; $\chi^2 = 89.762$, $p < 0.001$);
- Time pressure (67.8% nursing staff in elderly care, 79.5% nursing staff in hospitals, 80.0% nursing staff in home care, 69.4% nursing trainees; $\chi^2 = 45.957$, $p < 0.001$);
- Pressure to perform (55.9% nursing staff in elderly care, 70.5% nursing staff in hospitals, 60.0% nursing staff in home care, 66.7% nursing trainees; $\chi^2 = 62.872$, $p < 0.001$).

Figure 1 illustrates daily physical activity in minutes, which included activities like riding a bike or walking and the number of hours per week spent exercising/playing sports. Significant differences were found between the types of nurses in daily physical activity (Nursing staff in elderly care; $\chi^2 = 54.992$, $p < 0.001$).

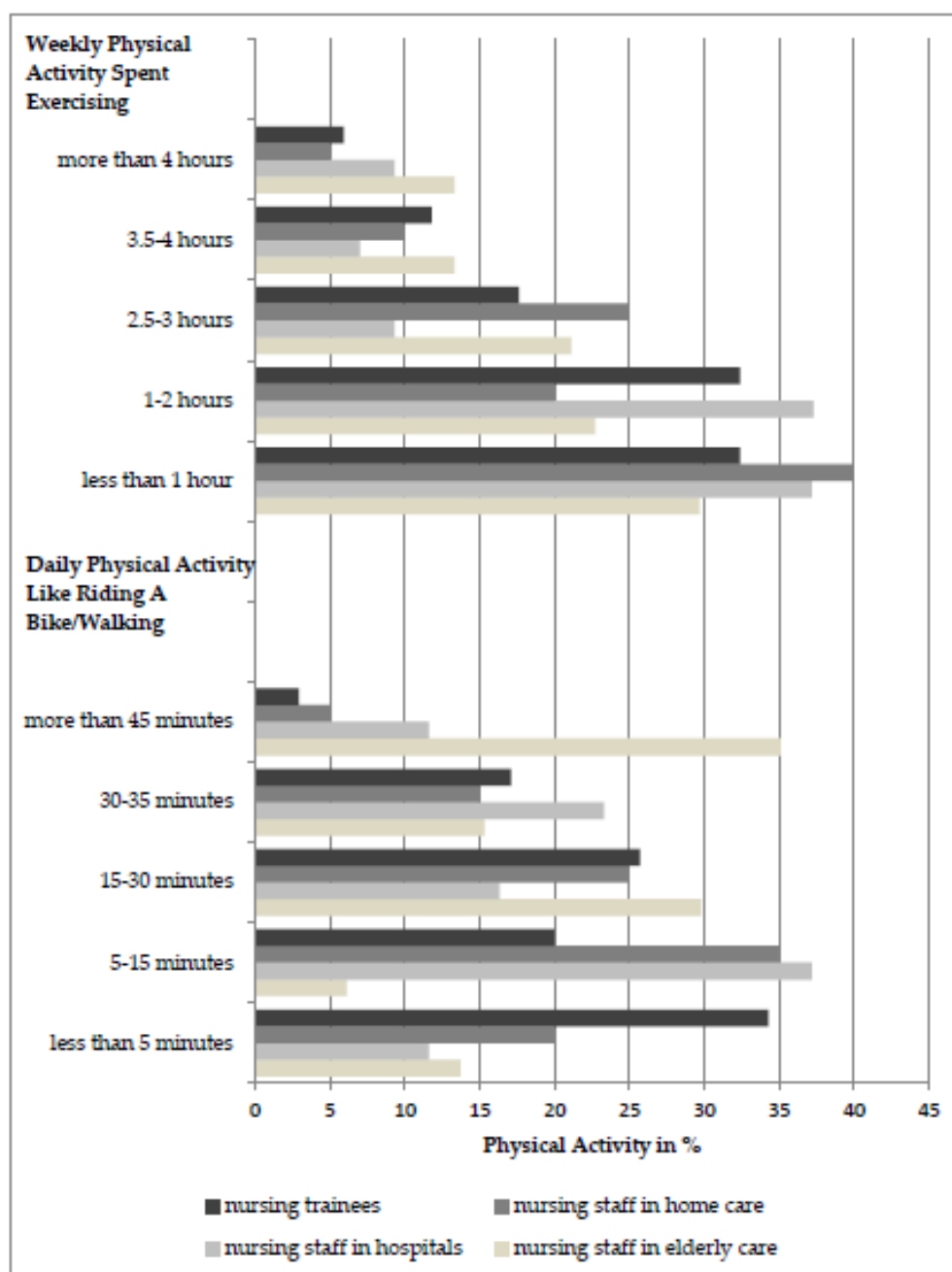


Figure 1. Daily and weekly physical activities.

Figure 2 shows the preferred physical activities for health promotion programs. Deviations were found in strength training (nursing staff in home care; $\chi^2 = 10.369$, $p = 0.016$) as well as in endurance training (nursing trainees; $\chi^2 = 26.669$, $p < 0.001$).

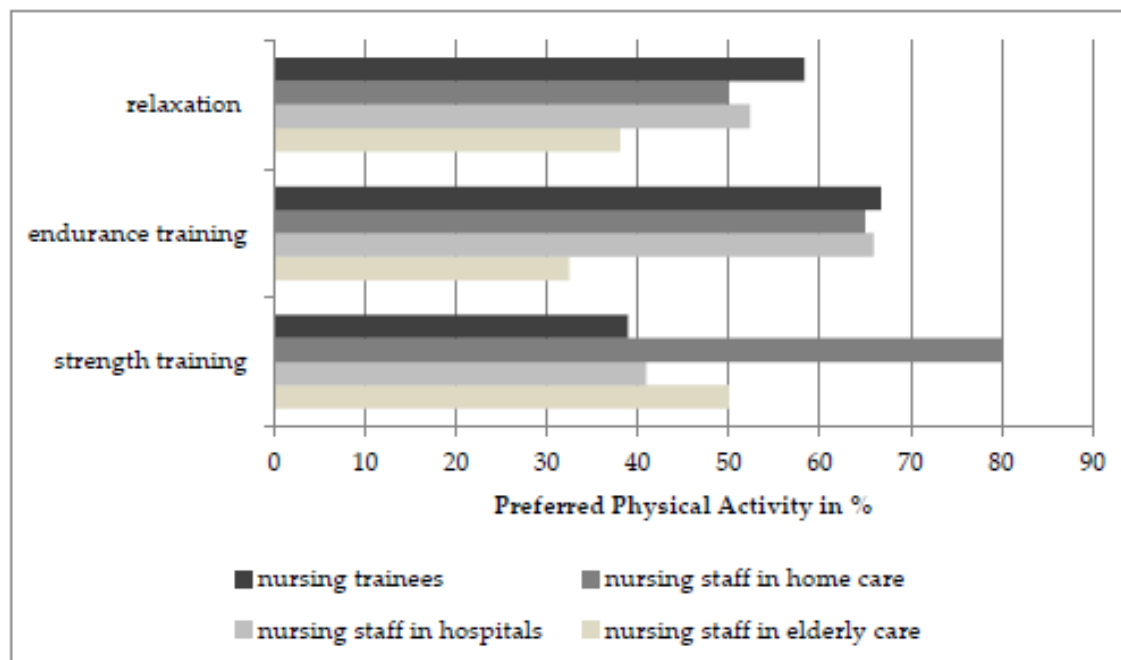


Figure 2. Preferred physical activities (multiple selections allowed).

In contrast to other nurses, 40.3% of nurses in elderly care indicate that they are too strained to attend any physical activity or other additional program ($\chi^2 = 12.364$, $p = 0.006$). In addition, the time expenditure is too high for nearly half of the nurses. Also, nursing trainees in particular do not want to play sports with their colleagues ($\chi^2 = 23.602$, $p < 0.001$) (Figure 3).

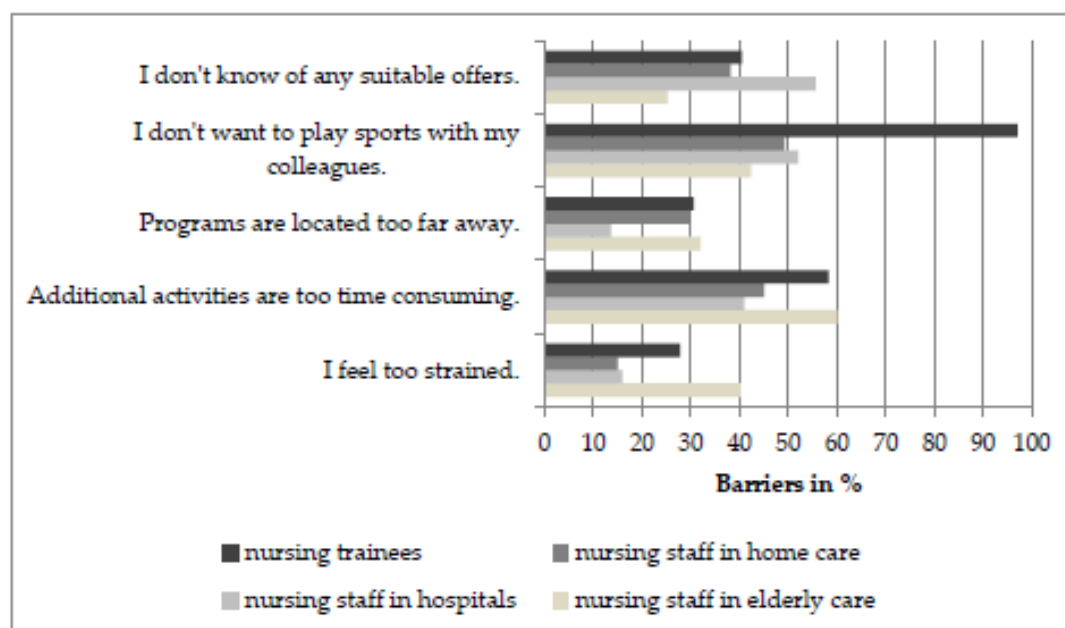


Figure 3. Barriers for participating in health promotion programs (multiple selections allowed).

The control for gender differences did not show any effects.

4. Discussion

The aim of this cross-sectional study was to analyze whether nursing staff in elderly care, hospitals, home care, and nursing trainees show different levels of work-related burdens and whether they require tailored and individualized components in an exercise and health promotion program.

Highly significant differences were found in work-related burdens like Chronic Stress, Physical Health, and Nurse's Strains, as well as daily physical activity and the requirements for an individualized health promotion program.

In contrast to Nübling et al. [13], the average mental scores of nursing staff in different roles were similar and beneath the reference values of the German population (51.58 ± 8.05). This could be due to lack of support, little income, low social prestige, as well as high workloads and shift work of nurses. Simultaneously the survey participants showed average SSCS-values above 15 and therefore were considered chronically stressed, with nurses in home care showing the highest SSCS-values. These results confirm the findings of previous studies which also demonstrated higher stress levels among nurses than other professions [10,11]. The comparisons between the different roles regarding stress presents a significant difference between nursing staff in elderly care and hospitals as well as high effect sizes between nursing staff in elderly care and home care. As a frequent source of stress participants of all roles stated time pressure and pressure to perform, even though time pressure seemed to be the most straining in home care (80%). Time pressure and pressure to perform as well as high stress levels may be a consequence of high rates of multi morbidity and staff shortage [2,3]. Since nurses in home care usually work alone, higher frequencies of perceived time pressure and resulting stress seems plausible, even though these results are contrary to Nübling et al. [13], who found lower values in home care nurses for quantitative and emotional demands. In addition these results are contrary to Hasson and Arnetz [12], who reported significantly higher stress ratings in nursing homes compared to home care. Besides, these results are in accordance to Wenderlein [14], who showed higher emotional burdens in nursing trainees compared to nursing staff. Nursing trainees often need more time for optimal care of residents or patients and were therefore under increasing time pressure and pressure to perform. In addition, they felt burdened by unclear or contradictory work instructions [14]. As a consequence, nurses in all settings require specific health promotion programs focusing on stress management strategies, especially in regard to managing time pressure issues.

In addition to psychological strains, physiological strains play a major role in care. Owen et al. [8] identified staff shortage as one factor that increased the frequency of lifts per nurse per shift due to the patient/resident-to-nurse ratio. In the present survey, the nurses stated heavy physical tasks, awkward postures, lifting, and holding heavy loads as physical demands. These may consequently be a result of current trends of work intensification in the German health sector, leading to an increase of patient or resident handling tasks such as heavy lifting, transferring, bending and twisting for each nurse [18]. In particular, nursing staff in home care were burdened by heavy physical tasks, awkward postures, and holding heavy loads, although they have the lowest lifting and bending exposure according to Simon et al. [20]. This could be due to the structural conditions of the private apartments of the patients and the lack of help from colleagues. The physical well-being of the nurses in elderly care differed significantly and were beneath the reference values, which suggest that the high demands affect the well-being. In spite of the high demands, nurses in home care surprisingly had the highest physical well-being and were thus above the reference values of the German population (50.22 ± 8.68). However, due to the small sample size of this group one could speculate if the combination of home care and driving from one patient to the next might reduce the time working in awkward body positions and allows more breaks in comparison to the nurses in elderly care. In future research, the resources of nurses in home care should be further investigated. The results therefore indicate that particularly nurses in home care and elderly care need to be addressed with ergonomic movement programs.

On the other hand, the self-reported physical activity revealed that nurses in elderly care were the most active in daily life and spent the most time a week exercising or playing sports. In this study, 43.7% of nurses in elderly care, 25.6% of nurses in hospitals, 40.9% of nurses in home care, and 35.3%

of nursing trainees stated to spend more than 150 min a week exercising or playing sports. The WHO recommends at least 150 min of moderate-intensity aerobic physical activity throughout the week; hence a total of 36.4% of nurses in this study fulfilled WHO recommendations which is a higher percentage than among the average German population (22.6%) [47]. These results seem somewhat surprising considering previous studies which reported low physical activity levels among nursing personnel as well as nursing trainees [36,37]. It should, however, be noted that self-reported questionnaires assessing the level of physical activity have proven to be problematic [48,49]. The exercise per week stated by the caregivers might not fulfil the definition of moderate intensity of the WHO ("activity that is performed at 3.0–5.9 times the intensity of rest. On a scale relative to an individual's personal capacity, moderate-intensity physical activity is usually a 5 or 6 on a scale of 0–10" (WHO, p.16) [50]. It could be speculated that the physical activity performed by the nurses in this study does not include physical activity that is beneficial to health or does not reach the required intensity and therefore has not shown the discussed impacts on mental health and perceived stress. In future research, this aspect must be considered.

Regarding health promotion programs, nursing staff in elderly care and home care preferred strength training. Reasons for the preferred strength training in elderly and home care might be the increasing number of people in need of care who are immobile. Another reason might be the ergonomic conditions of private households such as missing nursing beds and constricted rooms. On the contrary, nurses in hospitals and trainees wished for endurance training presumably to compensate psychological strains.

Otherwise nurses did not want to spend time participating in additional activities (60% nurses in elderly care, 40.9% nurses in hospitals, 45% nurses in home care, and 58.3% nursing trainees). As a result, the nurses are unlikely to participate in additional activities outside working hours. The health promotion programs should therefore take place during working hours, especially for nurses in elderly care and nursing trainees. In addition, the nursing trainees in particular do not want to play sports with their colleagues ($\chi^2 = 23.602$, $p = 0.000$). However, the barrier can also be found in nurses from the other settings. This suggests that they need individualized training, a training to break down this barrier or in particular in case of the trainees—a training which can be integrated in school life. Nursing staff in elderly care also feel too strained to participate in health promotion programs ($\chi^2 = 12.364$, $p = 0.006$). The organization of the programs is therefore important considering the shortage of skilled workers. Float nurses could relieve the burden on nurses in elderly care to enable them to participate in programs. Furthermore, the lack of knowledge of suitable offers and the distance to the places where programs are conducted were the most mentioned barriers keeping the nurses in this study from participating in health promotion programs. Consequently, we recommend implementing health promotion programs during working time at the work setting. This might increase the motivation for participating because the nurses do not have to spend additional time and to change the location. Planning should be carried out on a long-term basis so that the health promotion program can be integrated into the working schedule. Also, the programs should be offered during shift change periods to enable more nurses to participate. Thus, it is also recommended that more coordination and communication between decision makers and planners in the area of the programs and nursing care management as well as residential management should take place in order to regulate working shifts. This is in line with Hamzehgardeshi and Shahhosseini [38], who reported that organizational barriers are the most important barriers for participation in programs in nursing settings. Overall, it is therefore particularly important to choose a bottom-up approach, to include the nursing staff in planning and to dismantle the barriers. Furthermore, programs must clarify the positive effect of such programs on the individuals health status.

Given the fact, that the nurses in different roles are highly burdened, tailored interventions are needed that take into account setting specific factors as well as wishes, needs and barriers of the different settings. According to Van Hoof et al. [51] and Edwards et al. [33] the stressors of nurses are well researched, but a translation of these results into well evaluated interventions is lacking. Further research should consider barriers and facilitators found in this study.

Limitations

Nevertheless, our cross-sectional study has some limitations. Nursing staff were allowed to complete the survey during working time. It took approximately 30 min to complete the entire questionnaire. Lack of time and time pressure could have influenced the quality of the answers. Furthermore, the sample size of nurses in home care is smaller compared to that of the other groups. This might result in a small sampling bias.

Moreover, the results were not controlled for the duration of employment. Working with the identified work-related stressors might increase burdens and strains over time. Therefore, this aspect should be considered in future studies. Another limitation could be the different age of the nurses. However, the fact that the nurses in elderly care were about ten years older merely reflects the situation of the labor market in nursing sector. Nevertheless, aging is an important factor for musculoskeletal problems that should be taken into account: Age-related factors should be considered when designing interventions, especially when addressing different target groups, such as trainees, younger, and older nursing staff. Finally, the survey did not integrate aspects of work-life-balance, especially time conflicts that diminish the recreation time of the nursing staff. Therefore, ongoing research on intervention planning should also address these time restrictions for individual health promotion.

5. Conclusions

This study identified the work-related burdens and the requirements for health promotion programs in nursing settings. This is relevant for the development of effective and tailored interventions to reduce work-related burdens in nurses.

High chronic stress values, low mental health scores as well as high physical and mental strains in nurses of all roles indicate the importance of health promotion programs. Nurses in different settings need to be addressed with different health promotion strategies.

Contrary to earlier studies, nurses in home care in this study seem to have the most difficult working conditions and are therefore exposed to the highest physical strains and stress levels. The desired strength training should therefore be combined with ergonomic movement programs. In addition, a focus should also be placed on stress management strategies in regard to managing time pressure issues. When designing health promotion programs for home care personnel, it should be taken into account that home care nurses feel programs to be too time consuming and feel reluctant to doing physical activity in front of colleagues.

Overall, health promotion programs for all nursing settings should be implemented during working time and should consider the working schedule in order to facilitate participation. Nevertheless, different nursing settings need targeted programs. These findings have provided a foundation to counteract work-related burdens and design health promotion programs in different nursing settings accordingly.

Author Contributions: A.-K.O. and B.W. conceived and designed the survey, A.-K.O. collected data in the field, A.-K.O. and B.W. analyzed the data, A.-K.O. and L.L.B. drafted the manuscript, B.W. reviewed the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

Funding: This research received no external funding.

Conflicts of Interest: The authors declare no conflict of interest.

References

1. Bundesagentur für Arbeit. *Arbeitsmarktsituation im Pflegebereich Labour Market Situation in the Nursing Sector*; Bundesagentur für Arbeit: Nürnberg, Germany, 2019.
2. Hasselhorn, H.-M.; Tackenberg, P.; Müller, B.H. Vorzeitiger Berufsausstieg aus der Pflege in Deutschland als zunehmendes Problem für den Gesundheitsdienst—Eine Übersichtsarbeit Premature Departure from Nursing in Germany as a Growing Problem for the Health Care System—A Review. *Gesundheitswesen* **2003**, *65*, 40–46. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
3. Heinen, M.M.; van Achterberg, T.; Schwendimann, R.; Zander, B.; Matthews, A.; Közka, M.; Ensio, A.; Sjetne, I.S.; Moreno Casbas, T.; Ball, J.; et al. Nurses' intention to leave their profession: A cross sectional observational study in 10 European countries. *Int. J. Nurs. Stud.* **2013**, *50*, 174–184. [\[CrossRef\]](#)
4. Büssing, A.; Glaser, J.; Höge, T. Psychische und physische Belastungen in der ambulanten Pflege: Ein Screening zum Arbeits- und Gesundheitsschutz Psychological and physical work load in home care: A screening instrument for occupational health and safety. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie A-O* **2004**, *48*, 165–180. [\[CrossRef\]](#)
5. Fiabane, E.; Giorgi, I.; Sguazzin, C.; Argentero, P. Work engagement and occupational stress in nurses and other healthcare workers: The role of organisational and personal factors. *J. Clin. Nurs.* **2013**, *22*, 2614–2624. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
6. Magnavita, N. Workplace violence and occupational stress in healthcare workers: A chicken-and-egg situation—results of a 6-year follow-up study. *J. Nurs. Sch.* **2014**, *46*, 366–376. [\[CrossRef\]](#)
7. Weinberg, A.; Creed, F. Stress and psychiatric disorder in healthcare professionals and hospital staff. *Lancet* **2000**, *355*, 533–537. [\[CrossRef\]](#)
8. Owen, B.D.; Keene, K.; Olson, S. Patient-handling tasks perceived to be most stressful by hospital nursing personnel. *J. Healthc. Saf. Compliance Infect. Control* **2000**, *5*, 19–25.
9. McVicar, A. Workplace stress in nursing: A literature review. *J. Adv. Nurs.* **2003**, *44*, 633–642. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
10. Michie, S. Reducing work related psychological ill health and sickness absence: A systematic literature review. *Occup. Environ. Med.* **2003**, *60*, 3–9. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
11. İlhan, M.N.; Durukan, E.; Taner, E.; Maral, I.; Bumin, M.A. Burnout and its correlates among nursing staff: Questionnaire survey. *J. Adv. Nurs.* **2008**, *61*, 100–106. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
12. Hasson, H.; Arnetz, J.E. Nursing staff competence, work strain, stress and satisfaction in elderly care: A comparison of home-based care and nursing homes. *J. Clin. Nurs.* **2008**, *17*, 468–481. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
13. Nübling, M.; Vomstein, M.; Schmidt, S.G.; Gregersen, S.; Dulon, M.; Nienhaus, A. Psychosocial work load and stress in the geriatric care. *BMC Public Health* **2010**, *10*, 428. [\[CrossRef\]](#)
14. Wenderlein, F.U. Arbeitszufriedenheit und Fehlzeiten in der Krankenpflege—Untersuchung an 1021 Examinierten und Schülern Work Satisfaction and Absenteeism of Nursing Staff—Comparative Study of 1021 Nursing Trainees and Nurses. *Gesundheitswesen* **2003**, *65*, 620–628. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
15. Irving, J.A.; Dobkin, P.L.; Park, J. Cultivating mindfulness in health care professionals: A review of empirical studies of mindfulness-based stress reduction (MBSR). *Complement. Ther. Clin. Pract.* **2009**, *15*, 61–66. [\[CrossRef\]](#)
16. Dawson, A.P.; McLennan, S.N.; Schiller, S.D.; Jull, G.A.; Hodges, P.W.; Stewart, S. Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: A systematic review. *Occup. Environ. Med.* **2007**, *64*, 642–650. [\[CrossRef\]](#)
17. Seidler, A.; Euler, U.; Bolm-Audorff, U.; Ellegast, R.; Grifka, J.; Haerting, J.; Jäger, M.; Michaelis, M.; Kuss, O. Physical workload and accelerated occurrence of lumbar spine diseases: Risk and rate advancement periods in a German multicenter case-control study. *Scand. J. Work Environ. Health* **2011**, *37*, 30–36.
18. Eriksen, W. Work factors as predictors of intense or disabling low back pain; a prospective study of nurses' aides. *Occup. Environ. Med.* **2004**, *61*, 398–404. [\[CrossRef\]](#)
19. Lorusso, A.; Bruno, S.; L'Abbate, N. A Review of Low Back Pain and Musculoskeletal Disorders among Italian Nursing Personnel. *Ind. Health* **2007**, *45*, 637–644. [\[CrossRef\]](#)
20. Simon, M.; Tackenberg, P.; Nienhaus, A.; Estry-Behar, M.; Conway, P.M.; Hasselhorn, H.-M. Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries—results from the European NEXT-Study. *Int. J. Nurs. Stud.* **2008**, *45*, 24–34. [\[CrossRef\]](#)

21. Von Korff, M.; Ormel, J.; Keefe, E.J.; Dworkin, S.E. Grading the severity of chronic pain. *Pain* **1992**, *50*, 133–149. [\[CrossRef\]](#)
22. Unternehmenskultur und Gesundheit—Herausforderungen und Chancen. *Zahlen, Daten, Analysen Aus Allen Branchen der Wirtschaft Corporate Culture and Health—Challenges and Opportunities. Figures, Data, Analyses from All Sectors of the Economy*; Badura, B., Ed.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2016.
23. BARMER GEK. BARMER GEK *Pflegereport 2016. Schriftenreihe zur Gesundheitsanalyse*; BARMER GEK Care Report 2016; Series on Health Analysis; Rothgang, H., Kalwitzki, T., Müller, R., Runte, R., Unger, R., Eds.; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2016.
24. Kromark, K.; Dulong, M.; Beck, B.-B.; Nienhaus, A. Back disorders and lumbar load in nursing staff in geriatric care: A comparison of home-based care and nursing homes. *J. Occup. Med. Toxicol.* **2009**, *4*, 33. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
25. Gesundheit und Arbeit—Blickpunkt Gesundheitswesen. *BKK Gesundheitsatlas 2017 Health and Work—Focus on Healthcare. BKK Health Atlas 2017*; Kliner, K., Rennert, D., Richter, M., Eds.; 1. Auflage; MWV Medizinisch Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft: Berlin, Germany, 2017.
26. Miranda, H.; Punnett, L.; Gore, R.; Boyer, J. Violence at the workplace increases the risk of musculoskeletal pain among nursing home workers. *Occup. Environ. Med.* **2011**, *68*, 52–57. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
27. Evers, W.; Tomic, W.; Brouwers, A. Aggressive behaviour and burnout among staff of homes for the elderly. *Int. J. Ment. Health Nurs.* **2002**, *11*, 2–9. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
28. Jenull, B.; Brunner, E. Death and Dying in Nursing Homes: A Burden for the Staff? *J. Appl. Gerontol.* **2008**, *27*, 166–180. [\[CrossRef\]](#)
29. Mitchell, T.; O'Sullivan, P.B.; Burnett, A.E.; Straker, L.; Rudd, C. Low back pain characteristics from undergraduate student to working nurse in Australia: A cross-sectional survey. *Int. J. Nurs. Stud.* **2008**, *45*, 1636–1644. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
30. Smith, D.R.; Sato, M.; Miyajima, T.; Mizutani, T.; Yamagata, Z. Musculoskeletal disorders self-reported by female nursing students in central Japan: A complete cross-sectional survey. *Int. J. Nurs. Stud.* **2003**, *40*, 725–729. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
31. Alexandre, N.M.C.; Moraes, M.A.A.D.; Corrêa Filho, H.R.; Jorge, S.A. Evaluation of a program to reduce back pain in nursing personnel. *Revista de Saúde Pública* **2001**, *35*, 356–361. [\[CrossRef\]](#)
32. Dahl, J.C.; Nilsson, A. Evaluation of a randomized preventive behavioural medicine work site intervention for public health workers at risk for developing chronic pain. *Eur. J. Pain* **2001**, *5*, 421–432. [\[CrossRef\]](#)
33. Edwards, D.; Burnard, P. A systematic review of stress and stress management interventions for mental health nurses. *J. Adv. Nurs.* **2003**, *42*, 169–200. [\[CrossRef\]](#)
34. Bischoff, L.L.; Otto, A.-K.; Hold, C.; Wollesen, B. The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: A systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* **2019**, *97*, 94–104. [\[CrossRef\]](#)
35. Freitas, A.R.; Carneseca, E.C.; Paiva, C.E.; Paiva, B.S.R. Impact of a physical activity program on the anxiety, depression, occupational stress and burnout syndrome of nursing professionals. *Rev. Lat. Am. Enferm.* **2014**, *22*, 332–336. [\[CrossRef\]](#)
36. Hawker, C.L. Physical activity and mental well-being in student nurses. *Nurse Educ. Today* **2012**, *32*, 325–331. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
37. Michael, Y.L.; Colditz, G.A.; Coakley, E.; Kawachi, I. Health behaviors, social networks, and healthy aging: Cross-sectional evidence from the Nurses' Health Study. *Qual. Life Res.* **1999**, *8*, 711–722. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
38. Hamzehgardeshi, Z.; Shahhosseini, Z. A cross-sectional study of facilitators and barriers of Iranian nurses' participation in continuing education programs. *Glob. J. Health Sci.* **2013**, *6*, 183–188. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
39. Jerdén, L.; Hillervik, C.; Hansson, A.-C.; Flacking, R.; Weinehall, L. Experiences of Swedish community health nurses working with health promotion and a patient-held health record. *Scand. J. Caring Sci.* **2006**, *20*, 448–454. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
40. Naidoo, J.; Wills, J. *Developing Practice for Public Health and Health Promotion E-Book*, 3rd ed.; Bailliere Tindall: Kent, UK, 2010.
41. Bullinger, M.; Kirchberger, I.; Ware, J. Der deutsche SF-36 Health Survey Übersetzung und psychometrische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität the German SF-36 health survey translation and psychometric testing of a generic instrument for the assessment of health-related quality of life. *J. Public Health* **1995**, *3*, 21–36. [\[CrossRef\]](#)

42. Stieglitz, R.-D.; Bullinger, M.; Kirchberger, I. SF-36. Fragebogen zum Gesundheitszustand (SF-36. Health Survey). Göttingen: Hogrefe. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie* **1999**, *28*, 143–145. [CrossRef]
43. Ware, J.E.; Kosinski, M.; Keller, S.D. *SF-12. How to Score the SF-12 Physical and Mental Health Summary Scales*, 4th ed.; QualityMetric Inc.: Lincoln, RI, USA; Health Assessment Lab.: Boston, MA, USA, 2002.
44. Schulz, P.; Schlotz, W. Trierer Inventar zur Erfassung von chronischem Streß (TICS): Skalenkonstruktion, teststatistische Überprüfung und Validierung der Skala Arbeitsüberlastung (The Trier Inventory for the Assessment of Chronic Stress (TICS). Scale construction, statistical testing, and validation of the scale work overload). *Diagnostica* **1999**, *45*, 8–19. [CrossRef]
45. Petrowski, K.; Paul, S.; Albani, C.; Brähler, E. Factor structure and psychometric properties of the trier inventory for chronic stress (TICS) in a representative German sample. *BMC Med. Res. Methodol.* **2012**, *12*, 42. [CrossRef]
46. Slesina, W. FEBA: Fragebogen zur Subjektiven Einschätzung der Belastung am Arbeitsplatz (Questionnaire for Subjective Assessment of Workplace Exposure). Available online: http://www.rueckenkompass.de/download_files/doc/Fragen-Slesina.pdf (accessed on 8 July 2019).
47. Finger, J.D.; Mensink, G.; Lange, C.; Manz, K. *Gesundheitsfördernde Körperliche Aktivität in der Freizeit Bei Erwachsenen in Deutschland*; Health-promoting physical activity in the leisure time of adults in Germany; Robert Koch Institute: Berlin, Germany, 2017.
48. Sallis, J.F.; Saelens, B.E. Assessment of physical activity by self-report: Status, limitations, and future directions. *Res. Q. Exerc. Sport* **2000**, *71* (Suppl. 2), 1–14. [CrossRef]
49. Shephard, R.J. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br. J. Sports Med.* **2003**, *37*, 197–206. [CrossRef] [PubMed]
50. World Health Organization. *Global Recommendations on Physical Activity for Health*; WHO: Genève, Switzerland, 2010.
51. Van Hoof, W.; O'Sullivan, K.; O'Keeffe, M.; Verschueren, S.; O'Sullivan, P.; Dankaerts, W. The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* **2018**, *77*, 222–231. [CrossRef] [PubMed]



© 2019 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Anhang B: Publikation II

Otto, A.-K., Gutsch, C., Bischoff, L.L. & Wollesen, B. (2021). Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: A systematic review. *Preventive Medicine*, 148, 106591. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>

Reprinted with permission from Elsevier.



Review Article

Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: A systematic review

Ann-Kathrin Otto^{a,*}, Carolin Gutsch^a, Laura L. Bischoff^a, Bettina Wollesen^{a,b}^a Institute of Human Movement Science, University of Hamburg, Mollenstraße 10, 20148 Hamburg, Germany^b Biological Psychology and Neuroergonomics, Technical University of Berlin, Fasanenstraße 1, 10623 Berlin, Germany

ARTICLE INFO

Keywords:

Elderly care nurses
Health promotion programs
Mental health
Physical health

ABSTRACT

This systematic review focuses on the current evidence on interventions to promote physical and mental health in elderly care nurses. The literature was identified through the electronic databases Medline, PsycINFO and CINAHL using a combination of synonyms of the terms "elderly care nurses", "physical activity", "stress management", "occupational stress", "musculoskeletal diseases" and "incapacity to work". The search was performed in January 2020 and repeated in November 2020. $N = 6$ randomized controlled studies were included investigating the effect of physical activity interventions, cognitive-behavioral interventions, organizational interventions and multicomponent interventions on physical and mental health in elderly care nurses. Both, the content of the interventions and the used outcome measures were heterogeneous. Four of the included studies had a high quality. They scored same or higher than seven (out of a maximum quality score of 14) with low risks of performance and attrition bias. Results suggest that cognitive-behavioral and multicomponent interventions seem to have an influence on physical and mental health factors such as job satisfaction, burnout, mental health symptoms and neck complaints. This systematic review demonstrated the potential of health promotion programs in elderly care nurses. Nevertheless, high quality randomized controlled trials are needed. Further research should consider the bottom-up approach for planning programs as well as recommended and standardized outcome measures and interventions.

1. Introduction

With the progressive ageing of the population, the number of elderly people residing in nursing home facilities has increased in recent years, characterized by complex health needs due to multiple morbidities (Rothgang et al., 2016). In 2018, approximately 3.4 million people in Germany needed assistance or professional care, of whom 818,289 were living in nursing home facilities. Contemporaneously only 395,000 full-time nurses were employed, with a declining ratio of skilled workers (Jacobs et al., 2020).

The shortage of nurses in the labour market across the EU has recently received considerable attention. Thus, there are difficulties recruiting and retaining staff (Heinen et al., 2013), which results in an additional need of 130,000 nurses in long-term care until the year 2030 (Jacobs et al., 2020). Nursing in elderly care has been identified amongst the top professions with high burdens, whereby the sick-leave days exceed the population's average with 25.3 days by ten days (Grobe and

Steinmann, 2019; Meyer et al., 2018). This subsequently leads to high levels of work-related strain and stress.

Elderly care nurses are exposed to high physical strain resulting in high prevalence of back pain, which is one of the highest compared to other professions (Boughattas et al., 2017; Choi and Brings, 2015; Dawson et al., 2007). The etiology of back pain is multicausal, with ergonomic factors as the most important risk factor (van Hoof et al., 2018). However, biological, psychological, and social factors play a crucial role, too (van Hoof et al., 2018). Numerous organizational and behavioral studies assessed the cause for back pain (D'Ettorre et al., 2019; Rasmussen et al., 2013; Ribeiro et al., 2017; Seidler et al., 2011). For instance, Sherehiy et al. (2004) showed that work posture, physical workload as well as handling, lifting and transferring of residents are the most indicative factors. Low physical capacity is also shown to be a risk factor, as is often the case with nurses in elderly care (Boughattas et al., 2017; Rasmussen et al., 2013). Moreover, psychosocial factors like organization of work, e.g. work shift were associated with back problems

* Corresponding author.

E-mail addresses: ann-kathrin.otto@uni-hamburg.de (A.-K. Otto), carolin.hold@uni-hamburg.de (C. Gutsch), laura.bischoff@uni-hamburg.de (L.L. Bischoff), bettina.wollesen@tu-berlin.de (B. Wollesen).<https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>

Received 1 December 2020; Received in revised form 9 March 2021; Accepted 25 April 2021

Available online 28 April 2021

0091-7435/© 2021 Elsevier Inc. All rights reserved.

(Pelkarinen et al., 2013). This is due to the assumption that psychosocial stress can for example lead to circulatory disorders, and longer biomechanical strain on the locomotor system (Becker et al., 2017). Additionally, low control, lack of social prestige, burnout and high demands increase the risk (Lorusso et al., 2007; Pelkarinen et al., 2013). As a result, about half of the nurses suffer from work-related neck, shoulder or back pain (Otto et al., 2019; Simon et al., 2008). Therefore, it is essential to provide effective interventions that can reduce physical strain caused by work.

In addition, the mental stress is also increasing. In comparison to other professions, nurses in elderly care are exposed to exceptionally high stress levels, which may lead to burnout (Juthberg et al., 2010). The basic assumption is that there are multiple causes for stress or burnout and that operational factors in particular have a major influence (Wollesen et al., 2019). For instance, Cooper et al. (2016) conducted a systematic review on factors that influence burnout and found workload, time pressure, work-related stress and employee values of safety as the most cited precipitators. Moreover, individual and organizational factors like low social support at work, low income and workplace violence were reported in several studies as workplace stressors in nursing settings (Cooper et al., 2016; Eriksen, 2004; Fiabane et al., 2013; Hasson and Arnetz, 2008; Magnavita, 2014).

Shift work and the associated difficulty in reconciling work and private life also impact the mental well-being of nurses (Perschke-Hartmann and Drupp, 2018). These psychosocial burdens are associated with high job turnover (Bridger et al., 2013), care mistakes and reduced resident safety (Hall et al., 2016). Consequently, the need for effective interventions of different areas of application (e.g. physical activity like strength training, cognitive-behavioral interventions like stress management, or work organization like structuring of procedures relevant to tasks) to reduce the causes of stress and promote better coping with existing strains is urgent.

There are growing numbers of longitudinal studies that have given consideration to health promotion programs in the nursing sector, reflecting an increased social and economic interest (Jaromi et al., 2012; Marshall et al., 2018; Rasmussen et al., 2013; Stevens et al., 2019). High physical and psychosocial strain requires feasible, tailored and effective interventions to improve the health status. Effective interventions are still rare, especially in the field of elderly care, which might be due to setting specific factors like organizational barriers and staff shortages (Bischoff et al., 2019; Otto et al., 2019).

Currently, there are only a few systematic reviews dealing with health promotion programs for nurses and health care workers in different settings, addressing physical activity, cognitive-behavioral and organizational interventions (Bischoff et al., 2019; Dawson et al., 2007; Edwards and Burnard, 2003; Ruotsalainen et al., 2014; van Hoof et al., 2018). For example, Dawson focused on interventions to prevent back pain and injury in nurses in different settings, finding moderate evidence regarding multidimensional manual handling training strategies and conflicting evidence for the efficiency of exercise interventions (Dawson et al., 2007). A more recent review included interventions for the prevention or treatment of low back pain in hospital nurses, elderly care nurses and health care workers, which indicated positive effects, although high-quality studies were missing (van Hoof et al., 2018). In addition, interventions to improve mental health have rarely been implemented in elderly care (Bischoff et al., 2019). Ruotsalainen et al. (2014) evaluated the effectiveness of preventive stress interventions in hospital nurses, elderly care nurses and other healthcare staff, and revealed low-quality evidence regarding cognitive-behavioral, mental, relaxation training, and changing work schedules. However, with the best of our knowledge, there are no other reviews focusing on health promotion programs concerning nurses in elderly care specifically. Even though this is the top profession at high burdens, requiring tailored interventions, different from those of other occupations (Grobe and Steinmann, 2019; Otto et al., 2019).

Therefore, the aim of this systematic review is to summarize the

current evidence on health promotion programs including physical activity, cognitive-behavioral and organizational interventions on physical and mental health in elderly care nurses.

The main questions to be answered were

- What kind of health promotion programs including physical activity, cognitive-behavioral and organizational interventions have been used to improve the physical and mental health status of nurses in elderly care?
- What are the main outcome parameters of the programs?
- What are the results obtained with the programs to improve the physical and mental health status?

2. Methods

The systematic review was registered in Prospero (registration number: CRD42017057033). In addition, it was conducted considering the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA Statement) (Moher et al., 2009).

2.1. Criteria for study inclusion

This review considered randomized controlled trials in English or German language. The studies were included, if they involved an intervention aimed to improve the physical or mental health status of nursing staff in elderly care, regardless of gender, age and ethnicity. The authors classified the interventions into three groups and defined them as follows:

1. Physical activity interventions: aim to improve the general physical or mental health for a better dealing with work-related tasks.
2. Cognitive-behavioral interventions: aim to induce a change in the way of participants' feeling, thinking, and behaving in stressful situations.
3. Organizational interventions: aim to change resources, working methods, tasks or the environment to ensure a better dealing of participants with work-related tasks.

Moreover, studies with non-intervention control groups and with one or more other interventions as a control group were integrated.

2.1.1. Exclusion criteria

This review excluded unpublished doctoral dissertations, grey literature and studies with a focus on nurses in home care, nurses in hospitals, family nurses and trainees. Moreover, studies were sorted out, if the sample integrated further persons working in the nursing home facilities who were not active in the care of residents, for example housekeeping staff, additionally to the elderly care nurses.

2.2. Database sources and search terms

The literature was identified through electronic databases. The electronic databases used to obtain the relevant literature were: Medline, PsycINFO and CINAHL. The search strategy included MeSH terms and keywords for "elderly care nurses", "physical activity", "stress management", "occupational stress", "musculoskeletal diseases" and "incapacity to work" and were performed in January 2020. Last search update was in November 2020. The exact search strategy is presented in Appendix A.

The potentially eligible records were imported to Citavi reference database, which automatically identified and removed the duplicates. Two independent authors (CG and AKO) screened titles and abstract as well as the full texts for relevance, using the inclusion criteria set. Afterwards the remaining studies were independently reviewed by both authors with regard to potential risk of bias. Any remaining disagreements were resolved through discussion with a third review author.

(LLB), resulting in full agreement.

2.3. Assessment of methodological quality

The authors assessed the methodological quality of the eligible papers using the Updated Method Guidelines for Systematic Reviews in the Cochrane Back and Neck Group (Furlan et al., 2015). Following the suggestion by Wollesen and Voelcker-Rehage (2014), additional criteria were added for appropriate description of the intervention (content, intensity, duration). All of the eligible papers were assessed for quality by the first (AKO) and the second (CG) author independently, resulting in an almost perfect Cohen's kappa agreement $K = 0.87$. Disagreements were discussed with the involvement of the third author (LLB), resulting in full agreement.

3. Results

Fig. 1 summarizes the search results, following the PRISMA statement guidelines (Moher et al., 2009). A total of 2257 studies were identified through electronic databases, of which 380 were yielded in CINAHL, 733 in Medline and 1144 in PsycINFO. Using the eligibility criteria, the authors screened 48 full texts for relevance, which resulted in $n = 6$ included studies.

Nine studies were excluded because of a different study design, e.g., pre- and post-analysis, and non-randomized controlled studies and 33 studies were excluded due to participants working in other occupational groups, e.g., hospital nurses. The characteristics of the excluded studies can be found in Appendix B.

3.1. Risk of bias assessment

The overall quality ratings for each paper are shown in Table 1. Four of the included studies scored same or higher than seven and therefore have a low risk of bias (Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009). Two studies were deemed to have a high risk of performance and attrition bias ($<7/14$) (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005). The methodological limitations identified were non-blinded participants (Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009), care provider (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009) and outcome assessor (Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009); not adequately described dropout rate (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Tveito and Eriksen, 2009); non-similar groups at baseline and unacceptable compliance (Brox and Froystein, 2005); inadequate descriptions of the intervention (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019) as well as other sources of potential bias caused by lack of true control group, small sample size and reduced power (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Tveito and Eriksen, 2009) (cf. Table 1).

3.2. Description of the included studies- general characteristics

The included studies were clustered into physical activity, cognitive-behavioral, organizational and multicomponent interventions. The

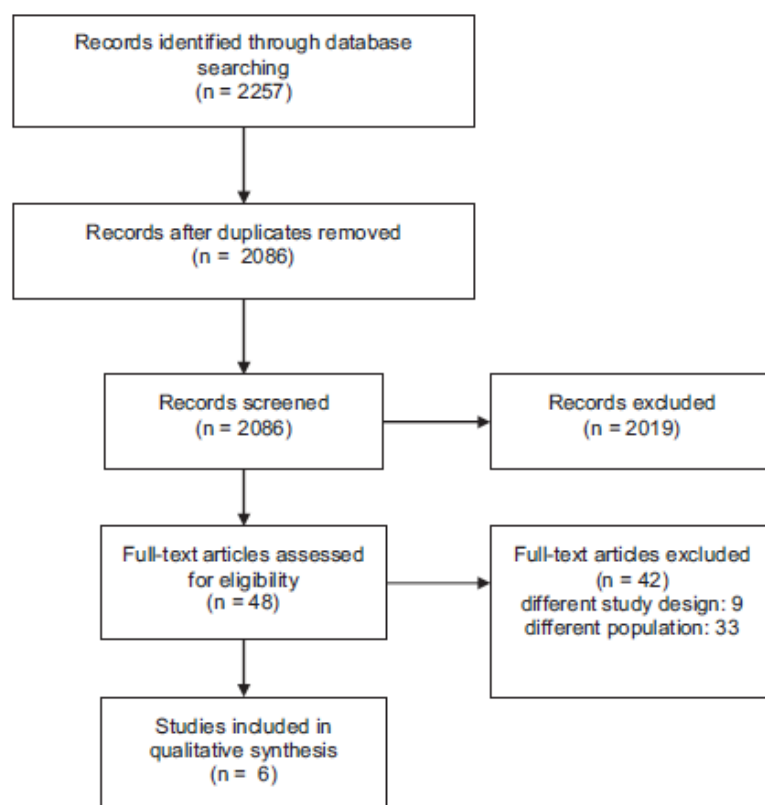


Fig. 1. Systematic literature search scheme.

Table 1
Quality scores of the included studies and remarks.

Study	Quality criteria														Quality score	Remark
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)		
Best (1997)	(x)	(x)	(x)	–	(x)	–	x	x	x	x	(x)	x	–	–	5	(4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (6) drop out rate not adequately described, (13) exercises not adequately described, (14) lack of true control group, small sample size
Schrijnemaekers et al. (2003)	x	(x)	–	–	–	x	x	x	x	x	x	x	x	x	10	(3) participants are not blinded (index and control group are distinguishable), (4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (5) outcome assessor not blinded
Brox and Froystein (2005)	(x)	x	–	–	–	–	x	x	–	x	–	x	–	–	5	(3) participants are not blinded (index and control group are distinguishable), (4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (5) outcome assessor not blinded, (6) drop out rate not adequately described, (9) groups not similar at baseline (control group differed on COOP/WONCA for daily activities, social activity and sickness absence), (11) unacceptable compliance (low degree of participation), (13) exercises not adequately described, (14) reduced power
Tveito and Eriksen (2009)	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	(x)	x	x	–	8	(3) participants are not blinded (index and control group are distinguishable), (4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (5) outcome assessor not blinded, (6) drop out rate not acceptable (28% drop out in intervention and control group), (14) groups were small (index group n = 12, control group n = 17)
O'Brien et al. (2019)	(x)	(x)	–	–	–	–	x	x	x	x	x	x	–	x	7	(3) participants are not blinded (index and control group are distinguishable), (4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (5) outcome assessor not blinded, (6) drop out rate not adequately described, (13) exercises not adequately described
Kloos et al. (2019)	x	x	–	–	–	–	x	x	x	x	x	x	–	x	9	(3) participants are not blinded (index and control group are distinguishable), (4) care provider is not blinded (index and control group are distinguishable), (5) outcome assessor not blinded, (6) drop out rate not acceptable and adequately described (23% drop out in intervention group), (13) exercises not adequately described

Note: QA tool accessible at doi: <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001061>; x, yes; (x), unsure; –, no; /, not applicable; (1), Was the method of randomization adequate?; (2), Was the treatment allocation concealed?; (3), Was the patient blinded to the intervention?; (4), Was the care provider blinded to the intervention?; (5), Was the outcome assessor blinded to the intervention?; (6), Was the drop-out rate described and acceptable?; (7), Were all randomized participants analyzed in the group to which they were allocated?; (8), Are reports of the study free of suggestion of selective outcome reporting?; (9), Were the groups similar at baseline regarding the most important prognostic indicators?; (10), Were cointerventions avoided or similar?; (11), Was the compliance acceptable in all groups?; (12), Was the timing of the outcome assessment similar in all groups?; (13), Was the intervention adequately described (content, duration, intensity)?; (14), Are other sources of potential bias unlikely.

sample sizes of the six studies ranged from 40 (Tveito and Eriksen, 2009) to 293 (Schrijnemaekers et al., 2003) participants. The involved nurses were predominantly female (86%–97% of each study participants) and aged between 35 and 45 years.

All randomized controlled trials were published between 1997 and 2019. Two studies were conducted in Norway (Brox and Froystein, 2005; Tveito and Eriksen, 2009), two in the Netherlands (Kloos et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003), one in Australia (Best, 1997) and one in the USA (O'Brien et al., 2019).

The included studies with their characteristics were summarized in Table 2. All studies except for Best (1997) used a non-intervention control group. Four studies described the content of the interventions

in detail (Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009). The duration of the interventions ranged from two weeks (O'Brien et al., 2019) to nine months (Tveito and Eriksen, 2009), with one study not specifying the duration (Best, 1997). The total hours participants spent in the intervention ranged from five hours (O'Brien et al., 2019) up to 123 h (Tveito and Eriksen, 2009). However, the description of frequencies was inadequate for one study (Kloos et al., 2019). There were three studies in which the last outcome measurement was at the end of the intervention period (Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; Tveito and Eriksen, 2009). In the other three studies the last follow-up measurement was conducted between one (O'Brien et al., 2019) and twelve (Best, 1997;

Table 2
Study characteristics.

Study	Participants (n, sex, age (M ± SD))	Study Aims	Intervention (time spent in supervised intervention in total hours)	Measurement	Outcome	Results
(Best, 1997)	Nurses, n = 55, n.a., 39.2 ± n.a.	To evaluate the outcomes of training in a method of manual handling of people, Dotte's Manutention method	hospital orientation & a comprehensive training course in manual handling (32 h)	Ovako Working Assessment System (OWAS) scales for back posture in an adapted Dehlin and Jaderberg scale; self-developed Questionnaire on pain, general fatigue, injury; Data collection prior to orientation training + after 3 months + 12-month follow up	postural stress associated with patient handling; injury outcomes	↑ Manutention lifts were rated significantly better than non-Manutention on the critical variable of working posture (p = 0.008) & observed effort (p = 0.044). ↓ no significant decrease of injury rates, back pain at twelve months
(Brox and Proystein, 2005)	Employees in a community-based nursing home for the elderly, n = 129, 97% female (EG) & 96% female (CG), 42.5 ± n.a.	To evaluate the effectiveness of physical exercise at the workplace	6 months weekly exercise class (light aerobic exercise, muscle strengthening & stretching) (24 h)	UKK walking test; COOP/WONCA; days of sickness absence; standardized questionnaire on leisure-time physical activity, subjective health complaints and job satisfaction Data collection: Blind assessments (walking test & questionnaire) at baseline + 6 months after the first day of the intervention; sickness absence data was taken for 27-month periods starting 1st April for the year before + of the intervention from the community insurance register; questionnaires at baseline + follow up	aerobic fitness; health-related quality of life; sickness absence; leisure-time physical activity; subjective health complaints; job satisfaction	↑ significant increase of self-reported physical activity (p < 0.01), aerobic fitness improved in both groups (p < 0.01) ↓ mean sickness absence increased from 6.8 to 15.6 days (EG, p = 0.03) and from 10.4 to 14.5 (CG) ↓ no differences between groups for aerobic fitness, health-related quality of life or self-certified sick days ↓ no differences in the frequency of headache, neck, shoulder or back pain
(Kloos et al., 2019)	Nursing staff of the units for physically frail older adults, N = 128, 95% female, 41.6 ± 12.1	To test the effectiveness and acceptability of an online multi-component positive psychology intervention in nursing home staff	8–12 week online intervention concerned information and evidence-based exercises of six topics of Positive Psychology (n.a.)	Dutch version of the Mental Health Continuum-Short Form (MHC-SF); Maastricht Job Satisfaction Scale for healthcare (MAS-GZ); Short version of the Utrecht Work Engagement Scale (UWES-S 9); Data collection prior to intervention and approx. 12 weeks later after the intervention	General well-being; job satisfaction; work engagement; intrinsic motivation	↑ small statistically significant effect on job satisfaction (p = 0.04) ↓ no time by group interaction effect was found on general well-being (p = 0.62) nor on work engagement (p = 0.62)
(O'Brien et al., 2019)	nurses and nurse aides, N = 71, 86% female, 37.91 ± 13.24	To better understand how the group-based format used in ACT was experienced by participants	Acceptance and Commitment Therapy (ACT), composed of two 2.5-h sessions spaced 1 week apart (5 h)	The Risk for Nursing Assault and Injury Inventory (RNAII); Items of National Nursing Assistant Survey; Items of questionnaire on musculoskeletal complaints; General Health Questionnaire (GHQ-12); Data collection questionnaire at baseline + 1-month follow up; group measures always after each session	days missed from work due to work related injuries; frequency of work-based injuries; musculoskeletal complaints; mental health symptoms; perceived group therapy process measure	↑ EG significantly fewer days missed due to injury (p = 0.008), significant reduction in mental health symptoms (p = 0.005) ↓ no main effects of time, group nor any group by time interactions regarding injury frequency and musculoskeletal symptoms
(Schrijnemaekers et al., 2003)	Professional caregivers, N = 293, 96% female (EG) & 93% female (CG), 35.2 ± 9.3 (EG)	To study the effects of emotion-oriented care on disoriented elderly persons with behavioral problems and on professional	clinical lessons (2 h) & 6-day training program in emotion-oriented care, and supervision meetings (3 × half-a-day) spread over a total	Maastricht Work Satisfaction Scale for Healthcare (MAS-GZ); short version of the MAS-GZ; Dutch version of the Maslach Burnout Inventory (MBI-	Job satisfaction; additional job satisfaction measures; burnout; sick leave; general opinion about their work situation	↑ Modest positive effects in favor of the intervention group (related to three aspects of job satisfaction and burnout; all p < 0.05), effects were not very

(continued on next page)

Table 2 (continued)

Study	Participants (n, sex, age (M ± SD))	Study Aims	Intervention (time spent in supervised intervention in total hours)	Measurement	Outcome	Results
	and 37.7 ± 8.6 (CG)	caregivers in homes for elderly persons	period of 8 months (62 h)	NI; calendar days of sick leave, scale for opinion work situation; Data collection at baseline + 3, 6, and 12-month of follow-ups		consistent over time ↓ No differences in sick leave and opinion about their work situation were found
(Tveito and Eriksen, 2009)	employees in a nursing home for older people, N = 40 88% female, 45 ± n.a.	pilot study to assess if an Integrated Health Programme would reduce sick leave and subjective health complaints, and increase coping in a population of nursing personnel	9 months Integrated Health Programme: physical exercise including standardized aerobic dancing (108 h), stress management training, health information and an examination of the participants' workplace (15 h), (overall 123 h)	SHCs inventory; generic health status inventory (SF-36); Instrumental Mastery Oriented Coping Factor; short Swedish version of the Psychological Demands dimension from the Demand/Control Model; short Swedish version of the Decision Latitude dimension from the Demand/Control Model; self-developed items for subjective effects of the intervention Data collection at baseline (September 2001) + follow up (June 2002)	Subjective health complaints (allergy, flu, musculoskeletal complaints, pseudoneurology, gastrointestinal complaints); sick leave; health-related quality of life; Coping; job stress; effort reward imbalance; psychological demands; control; Subjective effects of the intervention	↑ intervention group reported fewer neck complaints ($p = 0.023$), significant differences in subjective effects: improvement in health, physical fitness, muscle pain, stress management, maintenance of health and work situation ↓ otherwise no effects on subjective health complaints; no statistically significant effects on sick leave ($p > 0.9$), upper back, lower back; health-related quality of life; job stress; coping; effort reward imbalance; demands; control

Schrijnemaekers et al., 2003) months after the intervention. One study also reported the timing of the evaluations (Tveito and Eriksen, 2009).

3.2.1. Physical activity interventions

One study examined a physical activity intervention including strength training, focusing on light aerobic exercise, muscle strengthening and stretching (60 min, one time per week, six months) (Brox and Froystein, 2005).

3.2.2. Cognitive-behavioral interventions

Three further studies explored the effects of cognitive-behavioral interventions. Kloos et al. (2019) included information and evidence-based exercises of six topics of positive psychology (positive emotions, discovering and using strengths, optimism, self-compassion, resilience, positive relations) (eight to twelve weeks). The Acceptance and Commitment Therapy in a further study focused on acceptance, psychological flexibility, mindfulness, willingness to experience discomfort, present-moment focus, values identification, and values-congruent committed action (two and a half hours, one time per week, two weeks) (O'Brien et al., 2019). Schrijnemaekers et al. (2003) combined clinical lessons (one hour, two times) with emotion-oriented care training (eight hours, six times over a period of 16 weeks) and supervision meetings (four hours, three times over a period of four months). The authors included information about the study and the idea behind emotion-oriented care, various care models for communicating with elderly persons with dementia, the understanding of residents, the non-verbal communication with them, and the implementation of practical skills as well as the implementation of emotion-oriented care in daily care (62 h, eight months) (Schrijnemaekers et al., 2003).

3.2.3. Organisational interventions

One study examined organizational interventions with the focus on orientation and manual handling training regarding in-house orientation training as well as patient transfers, and procedures relevant to the tasks in nursing home facilities (32h). It compared a group that received a one day health and safety training program (including manual

handling training) to another group receiving in-house orientation training only (Best, 1997).

3.2.4. Multicomponent interventions

Tveito and Eriksen (2009) assessed a combination of organizational intervention, cognitive-behavioral intervention, and physical activity intervention. The authors included physical exercise (standardized aerobic dancing, body awareness, strength/stabilizing, stretching, relaxation; one hour, three times per week, nine months). In addition, health information/stress management (stress, coping, health, and life-style) and practical examination of the workplace was conducted (contribution of their own experiences of how to organize and cope with the job; one hour, once a week, four months). In total, the intervention lasted 123 h over a period of nine months (Tveito and Eriksen, 2009).

3.3. Clinical outcome measures

All included studies predominantly used validated measures to assess physical and mental health (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009). In addition, four studies recorded physical and mental health via self-generated questionnaires (Best, 1997; Brox and Froystein, 2005; Schrijnemaekers et al., 2003; Tveito and Eriksen, 2009). Regarding the used outcome measures of the studies were heterogeneous.

3.3.1. Physical health outcomes

Physical health was assessed by three studies via various validated outcome measures, such as Ovako Working Assessment System (OWAS) to evaluate back posture (Best, 1997). Another study used The Risk for Nursing Assault and Injury Inventory (RNAII), Items of National Nursing Assistant Survey to measure work environments, health care organization characteristics, risks for work-related injuries, and frequency of workplace injuries as well as Items of the questionnaire on musculoskeletal complaints (O'Brien et al., 2019). Brox and Froystein (2005) assessed the aerobic fitness via the UKK walking test as an objective

measure. Furthermore, a self-developed questionnaire on pain, general fatigue, and injury (Best, 1997) was used.

3.3.2. Mental health outcomes

Mental health was measured by the Dutch version of the Mental Health Continuum-Short Form (MHC-SF) to assess well-being, by five items from the Maastricht Job Satisfaction Scale for healthcare (MAS-GZ) for the evaluation of job satisfaction, and by the Short version of the Utrecht Work Engagement Scale (UWES-S 9) to assess work engagement (Kloos et al., 2019). Another study used the Maastricht Work Satisfaction Scale for Healthcare (MAS-GZ), and the short version of the MAS-GZ to measure job satisfaction as well as the Dutch version of the Maslach Burnout Inventory (MBI-NL) for the evaluation of burnout (Schrijnemaekers et al., 2003). Moreover, the generic health status inventory (SF-36) to assess the health-related quality of life, the Instrumental Mastery Oriented Coping Factor from the CODE to measure Coping, five questions of the short Swedish version of the Psychological Demands dimension from the Demand/Control Model to assess demands, and six items of the short Swedish version of the Decision Latitude dimension from the Demand/Control Model for the evaluation of control were used (Tveito and Eriksen, 2009). O'Brien et al. (2019) measured mental health symptoms with the General Health Questionnaire (GHQ-12).

3.3.3. Combined outcome measures

The studies also included outcome measures that simultaneously assess physical and mental health: one study used the Subjective Health Complaint Inventory (SHCs) for the evaluation of musculoskeletal and gastrointestinal complaints, allergy, flu, and pseudo neurology (Tveito and Eriksen, 2009). Brox and Froystein (2005) used the Cooperation-World Organization of Colleges Academics charts (COOP/WONCA) to evaluate physical fitness, daily activities, social activities, feelings, change in health, and overall health. In addition, three of the studies assessed physical and mental health via self-developed questionnaires. Brox and Froystein (2005) measured leisure-time physical activity, job satisfaction, and subjective health complaints. Another study analyzed subjective effects on health, physical fitness, work environment, work situation, stress management, ability to maintain health, and muscle pain (Tveito and Eriksen, 2009). Schrijnemaekers et al. (2003) used a self-developed scale for the opinion of the work situation. Furthermore, two of the studies assessed physical and mental health by the days of sickness absence (Brox and Froystein, 2005; Schrijnemaekers et al., 2003).

3.4. Analysis of intervention efficacy, grouped per intervention

The physical activity intervention resulted in a significant increase of self-reported physical activity in the intervention group compared to the control group (Brox and Froystein, 2005). Furthermore, aerobic fitness improved significantly in both groups but neither the aerobic fitness, nor the health-related quality of life, the frequency of headache, neck, shoulder and back pain or the self-certified sick days differed between the groups. Sickness absence increased in both groups with a significant increase in the intervention group but not in comparison to the control group. The results in terms of job satisfaction were unfortunately not reported (Brox and Froystein, 2005).

Three further studies investigated the effects of cognitive-behavioral interventions (Kloos et al., 2019; O'Brien et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003). Kloos et al. (2019) found significant effects on job satisfaction compared to the control group. However, no effect was shown on general well-being, work engagement and intrinsic motivation. The Acceptance and Commitment Therapy resulted in a significant reduction of mental health symptoms (O'Brien et al., 2019). Simultaneously, the days of sickness absence due to injury declined in the intervention group and at one month follow-up there was a difference between both groups. However, there were no effects regarding frequency of injuries and the musculoskeletal symptoms (O'Brien et al., 2019). After conducting

clinical lessons, emotion-oriented care training and supervision meetings, Schrijnemaekers et al. (2003) reported significant differences between the groups related to three aspects of job satisfaction and burnout. The effects were not very consistent over time. No differences regarding the days of sickness absence and the work situation were found.

The organizational intervention including manual handling training resulted in a significant decline of back pain, working posture, and observed effort in the intervention group. Simultaneously, the frequency of injury rates and back pain didn't decrease (Best, 1997).

Tveito and Eriksen (2009) investigated the effects of a combined training program. Standardized aerobic dancing, stress management/health information and a workplace examination were taken into consideration. They found fewer neck complaints in the intervention group compared to the control group. Furthermore, significant subjective effects such as improvement in health, physical fitness, muscle pain, stress management, maintenance of health and work situation were shown. Otherwise, there were no effects on subjective health complaints, sick leave, upper and lower back, health-related quality of life, job stress, coping, effort reward imbalance and demands.

4. Discussion

The aim of this study was to systematically review randomized controlled trials investigating the effect of health promotion programs including physical activity, cognitive-behavioral and organizational interventions on physical and mental health in elderly care nurses. This review identified only six studies, which indicate the need for further research in the area of health promotion programs in elderly care nurses. Furthermore, the studies showed a large heterogeneity regarding types and content of interventions and assessed outcome measures.

4.1. Physical activity intervention

Only one study assessing the effect of a physical activity intervention could be included in this systematic review (Brox and Froystein, 2005), even though it had a high risk of bias. A combination of light aerobic exercise, muscle strengthening and stretching showed a significant increase of self-reported physical activity in comparison of both groups. Neither aerobic fitness, health-related quality of life, sick days nor subjective health complaints could be reduced. Based on the literature there is conflicting evidence for physical activity interventions in nursing settings (Dawson et al., 2007; Ewert et al., 2009; van Hoof et al., 2018). This is in line with the review by Dawson et al. (2007) finding conflicting evidence for the efficacy of exercise interventions on back pain and sick days. Overall, it is noticeable that the quality of the studies was predominantly poor with a high risk of performance and attrition bias. The ineffectiveness of the program of Brox and Froystein (2005) could be due to the low degree of participation, which is a common problem in implementing health promotion programs in different nursing settings (Dawson et al., 2007; Jaromi et al., 2012; Marshall et al., 2018). Despite of motivation, practical nursing tasks are prioritized over health promotion (Jerdén et al., 2006). Moreover, the content and the intensity of the exercise of the included study is unclear. Hence, the results are difficult to interpret. For future research we recommend a long-term planning section for integrating health promotion programs into the working schedule. It is useful to offer the programs during working time at the work setting during shift change periods to enable more nurses to participate. In addition, float nurses could support the nurses with practical nursing tasks (Otto et al., 2019).

4.2. Cognitive-behavioral intervention

Three low risk of bias studies showed positive effects of cognitive-behavioral interventions on job satisfaction (Kloos et al., 2019; Schrijnemaekers et al., 2003), burnout (Schrijnemaekers et al., 2003), sick days and mental health symptoms (O'Brien et al., 2019). However, the

effects in the study of Kloos et al. (2019) were small and in the study of Schrijnemaekers et al. (2003) not very consistent over time. At the same time all included studies found no effects in terms of general well-being and work engagement (Kloos et al., 2019), injury frequency and musculoskeletal symptoms (O'Brien et al., 2019) as well as sick leave and the opinion about their work situation (Schrijnemaekers et al., 2003). Our findings are consistent with a previous review (Ruotsalainen et al., 2014) showing low-quality evidence regarding cognitive-behavioral training in preventing stress, burnout and other psychological symptoms in healthcare workers. Moreover, Edwards and Burnard (2003) already recommended to address the problem at several levels, to eliminate or minimize them and to manage them proactively for the prevention of stress and other psychological symptoms in nurses. Regarding the included literature of this review, this advice has not yet been sufficiently examined. However, the results regarding the musculoskeletal complaints in the study of O'Brien et al. (2019) were not surprising. It has already been shown that stress management programs in isolation were not effective to reduce musculoskeletal symptoms (Anheyer et al., 2017; van Hoof et al., 2018). Psychosocial aspects could be only one important risk factor for musculoskeletal complaints (Pekkarinen et al., 2013). They should be addressed with a more comprehensive strategy in the prevention.

4.3. Organisational intervention

One study regarding organizational interventions was included in this systematic review (Best, 1997) even though it had high performance and attrition bias. Best (1997) found a significant improvement of working posture and observed effort in the intervention group after a manual handling training. However, injury rates and back pain could not be reduced. These results are in line with Dawson et al. (2007), who found conflicting evidence for manual handling interventions to reduce back pain. According to the review, significant effects could only be shown in one intervention which aimed to reduce or avoid strenuous lifts, the so-called no lift policy. Other studies have already indicated these findings but consistent evidence does not exist (Dawson et al., 2007). A further review argued that ergonomic interventions such as no lift policies, the ergonomic assessment of patient care, training on lifting equipment or adjusting the environment can influence musculoskeletal injuries and disorders (Choi and Brings, 2015). Concerning the included study, it should be noted that the quality was low with poor reporting quality, a lack of true control group, a small sample size and not adequately described intervention. All the above makes interpreting their results complicated. Although ergonomic factors are the most important in the occurrence of back pain, its etiology is multifactorial (van Hoof et al., 2018). A more comprehensive strategy is therefore of particular relevance.

4.4. Multicomponent interventions

Despite the fact that combined interventions in nursing settings showed positive effects and were therefore recommended (Jaromi et al., 2012; van Hoof et al., 2018), only one study with a low risk of performance and attrition bias could be included (Tveito and Eriksen, 2009). Tveito and Eriksen (2009) demonstrated that a combination of physical exercise, stress management training and an examination of the participants' workplace reduced neck complaints. In addition, the intervention group showed effects in subjective aspects. The participants reported that their health, physical fitness and work situation became better, that they were better at the management of stress and maintaining their health, and that they had less muscle pain. No differences were found regarding subjective health complaints, sick leave, health-related quality of life, job stress, coping, effort reward imbalance, control and demands. The results may have been influenced by the small groups and the high drop-out rate. Furthermore, it could be argued, that the duration of the stress management, the health information session,

and the examination of the workplace with 15 h could have been too short to have an influence on some outcome measures. Additionally, studies recommended that the work-related burdens, wishes, needs and barriers of the target group should be considered in the development of the interventions in order to increase effectiveness (Otto et al., 2019; van Hoof et al., 2018). For example, van Hoof et al. (2018) found positive effects but no strong evidence regarding combined interventions in nurses and attributed this to the non-tailored interventions.

4.5. Limitations

Nevertheless, our systematic review has some limitations that need to be addressed. First, we focused on three databases. This can't ensure that we have not missed eligible studies. However, it is our experience from previous reviews in the area of interest that we did not miss important sources when using these databases. Secondly, we considered only randomized controlled trials which excluded all other kind of studies. This could lead to the exclusion of studies that contain other interesting approaches for the health promotion of elderly care nurses. However, in view of the fact that the randomized controlled trial is the most powerful tool in modern clinical research, the review focused on summarizing current evidence gathered with this tool.

4.6. Future research and clinical implications

Despite the fact that nursing in elderly care has been identified amongst the top professions at high burdens, only four low risk of bias randomized controlled trials could be included. In the other two studies bias such as no blinding, small sample sizes, unacceptable compliance, not adequately described dropout rates and interventions were reasons for high risk. Furthermore, only one of the included studies reported the timing of the evaluations. In order to ensure the comparability of the data, this is of particular relevance. Moreover, no blinding and not adequately described or unacceptable dropout rates were methodological limitations in nearly all included studies. Setting specific factors like organizational barriers and staff shortages could be the reason of high dropout rates and low compliance, resulting in difficulties concerning the implementation of health promotion programs in nursing home facilities (Bischoff et al., 2019; Otto et al., 2019). Considering that, the relevance of tailored interventions was highlighted. In this context a bottom-up approach taking work-related burdens, wishes, needs and barriers into account should be integrated in further studies (Ewert et al., 2009; Otto et al., 2019; van Hoof et al., 2018).

Nonetheless, this systematic review points out the potential of health promotion programs to improve physical and mental health in elderly care nurses. Cognitive-behavioral interventions seem to have an influence on mental health factors such as job satisfaction, burnout and mental health symptoms. In addition, a multicomponent intervention seems to improve physical health such as neck complaints. However, it is clear that more high quality randomized controlled trials are needed. Due to the complex requirements and burdens in elderly care nurses combined interventions are required to consider all relevant factors. Ideally, these trials should use the bottom-up approach as well as recommended and standardized outcome measures and interventions. Furthermore, they should have at least 60 participants in each group to avoid small studies effect and to consider high dropout rates, have at least the outcome assessor blinded and appropriate control groups. In addition, the quality of reporting within the studies should be improved.

5. Conclusion

This systematic review demonstrated very few randomized controlled trials have so far investigated the effect of health promotion programs to improve physical and mental health in the area of elderly care nurses. Although first positive effects can be demonstrated concerning cognitive-behavioral interventions and multicomponent

interventions, it can be concluded that there is no strong evidence for any type of intervention affecting physical and mental health. Furthermore, the heterogeneity of the studies regarding all aspects of the interventions and assessed outcome measures makes interpretation more difficult. This results in a high need of high quality randomized controlled studies. Further studies should consider participative planning approaches, recommended and standardized outcome measures and interventions and appropriate control groups.

Supplementary data to this article can be found online at <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>.

Contribution

AKO and CG were responsible for data collection and analysis. AKO wrote the first draft of the manuscript. BW gave conceptual input and supervised the whole project. CG, LLB and BW reviewed the paper and contributed to the revision. They all gave approval of the final manuscript.

Funding

There was no external funding for this systematic review.

Declaration of Competing Interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

References

- Anheyser, D., Haller, H., Barth, J., Lauche, R., Dobos, G., Cramer, H., 2017. Mindfulness-based stress reduction for treating low back pain: a systematic review and meta-analysis. *Ann. Intern. Med.* 166 (11), 799–807. <https://doi.org/10.7326/M16-1997>.
- Becker, A., Angerer, P., Müller, A., 2017. The prevention of musculoskeletal complaints: a randomized controlled trial on additional effects of a work-related psychosocial coaching intervention compared to physiotherapy alone. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 90 (4), 357–371. <https://doi.org/10.1007/s00420-017-1202-6>.
- Best, M., 1997. An evaluation of manutention training in preventing back strain and resultant injuries in nurses. *Saf. Sci.* 25 (1–3), 207–222.
- Bischoff, L.L., Otto, A.-K., Hold, C., Wollesen, B., 2019. The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: a systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* 97, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.002>.
- Boughattas, W., Maalel, O.E., Maoua, M., Bougmiza, I., Kalbousi, H., Brahmi, A., Chatti, S., Mahjoub, F., Mrizak, N., 2017. Low back pain among nurses: prevalence, and occupational risk factors. *ODEM* 05 (01), 26–37. <https://doi.org/10.4236/odem.2017.51003>.
- Bridger, R.S., Day, A.J., Morton, K., 2013. Occupational stress and employee turnover. *Ergonomics* 56 (11), 1629–1639. <https://doi.org/10.1080/00140139.2013.836251>.
- Brox, J.J., Proystein, O., 2005. Health-related quality of life and sickness absence in community nursing home employees: randomized controlled trial of physical exercise. *Occupation. Med. (Oxford, England)* 55 (7), 558–563. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqi153>.
- Choi, S.D., Brings, K., 2015. Work-related musculoskeletal risks associated with nurses and nursing assistants handling overweight and obese patients: a literature review. *Work (Reading, Mass.)* 53 (2), 439–448. <https://doi.org/10.3233/WOR-152222>.
- Cooper, S.L., Carleton, H.L., Chamberlain, S.A., Cummings, G.G., Bambrick, W., Estabrook, C.A., 2016. Burnout in the nursing home health care aide: A systematic review. *Burn. Res.* 3 (3), 76–87. <https://doi.org/10.1016/j.burn.2016.06.003>.
- Dawson, A.P., McLennan, S.N., Schiller, S.D., Jull, G.A., Hodges, P.W., Stewart, S., 2007. Interventions to prevent back pain and back injury in nurses: a systematic review. *Occup. Environ. Med.* 64 (10), 642–650. <https://doi.org/10.1136/oem.2006.030643>.
- D'Ercole, G., Vullo, A., Pellicani, V., 2019. Assessing and preventing low back pain in nurses. Implications for practice management. *Acta bio-medica: Atenei Parmensis* 90 (6-S), 53–59. <https://doi.org/10.23750/abm.v90i6-S.8228>.
- Edwards, D., Burnard, P., 2003. A systematic review of stress and stress management interventions for mental health nurses. *J. Adv. Nurs.* 42 (2), 169–200. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2648.2003.02600.x>.
- Eriksen, W., 2004. Work factors as predictors of intense or disabling low back pain: a prospective study of nurses' aides. *Occup. Environ. Med.* 61 (5), 398–404. <https://doi.org/10.1136/oem.2003.008482>.
- Ewert, T., Limm, H., Wessels, T., Rackwitz, B., von Garnier, K., Freumuth, R., Stuck, G., 2009. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PM & R J. Injury Funct. Rehabil.* 1 (9), 798–808. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.07.006>.
- Fiabane, E., Giorgi, I., Squazzin, C., Argentero, P., 2013. Work engagement and occupational stress in nurses and other healthcare workers: the role of organisational and personal factors. *J. Clin. Nurs.* 22 (17–18), 2614–2624. <https://doi.org/10.1111/jocn.12084>.
- Furlan, A.D., Malmivaara, A., Chou, R., Maher, C.G., Deyo, R.A., Schoene, M., Bronfort, G., van Tulder, M.W., 2015. 2015 updated method guideline for systematic reviews in the cochrane back and neck group. *Spine* 40 (21), 1660–1673. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000001061>.
- Grobe, T., Steinmann, S., 2019. Gesundheitsreport 2019: Pflegefall Pflegebranche? (So geht's Deutschlands Pflegekräften).
- Hall, L.H., Johnson, J., Watt, I., Tsipa, A., O'Connor, D.B., 2016. Healthcare staff wellbeing, burnout, and patient safety: a systematic review. *PLoS One* 11 (7), e0159015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159015>.
- Hasson, H., Arnetz, J.E., 2008. Nursing staff competence, work strain, stress and satisfaction in elderly care: a comparison of home-based care and nursing homes. *J. Clin. Nurs.* 17 (4), 468–481. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2006.01803.x>.
- Heinen, M.M., Achterberg, T., Schwendemann, R., Zander, B., Matthews, A., Kózka, M., Ensio, A., Sjetne, L.S., Moreno Casbas, T., Ball, J., et al., 2013. Nurses' intention to leave their profession: A cross sectional observational study in 10 European countries. *Int. J. Nurs. Stud.* 50, 174–184.
- Jacobs, K., Kuhlmeier, A., Greß, S., 2020. Mehr Personal in der Langzeitpflege - aber woher?, 336 Seiten.
- Jaromi, M., Nemeth, A., Kranicz, J., Laczko, T., Betlehem, J., 2012. Treatment and ergonomics training of work-related lower back pain and body posture problems for nurses. *J. Clin. Nurs.* 21 (11–12), 1776–1784. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04089.x>.
- Jerden, L., Hillervik, C., Hansson, A.-C., Hacking, R., Weinehall, L., 2006. Experiences of Swedish community health nurses working with health promotion and a patient-held health record. *Scand. J. Caring Sci.* 20 (4), 448–454. <https://doi.org/10.1111/j.1471-6712.2006.00427.x>.
- Juthberg, C., Eriksson, S., Norberg, A., Sundin, K., 2010. Perceptions of conscience, stress of conscience and burnout among nursing staff in residential elder care. *J. Adv. Nurs.* 66 (8), 1708–1718. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05288.x>.
- Kloos, N., Drossaert, C.H.C., Bohlmeijer, E.T., Westerhof, G.J., 2019. Online positive psychology intervention for nursing home staff: A cluster-randomized controlled feasibility trial of effectiveness and acceptability. *Int. J. Nurs. Stud.* 98, 48–56. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.06.004>.
- Lorusso, A., Bruno, S., L'Abbate, N., 2007. A Review of Low Back Pain and Musculoskeletal Disorders among Italian Nursing Personnel. *Ind. Health* 45 (5), 637–644. <https://doi.org/10.2486/indhealth.45.637>.
- Magnavita, N., 2014. Workplace violence and occupational stress in healthcare workers: a chicken-and-egg situation—results of a 6-year follow-up study. *J. Nurs. Schol.* 46 (5), 366–376. <https://doi.org/10.1111/jnu.12088>.
- Marshall, L., Villeneuve, J., Grenier, S., 2018. Effectiveness of a multifactorial ergonomic intervention and exercise conditioning kinesiology program for subsequent work related musculoskeletal disorder prevention. *Work (Reading, Mass.)* 61 (1), 81–89. <https://doi.org/10.3233/WOR-182782>.
- Meyer, M., Wenzel, J., Schenkel, A., 2018. Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft im Jahr 2017. In: Badura, B., Ducki, A., Schröder, H., Klose, J., Meyer, M. (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2018*, 55. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 331–536.
- Mober, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D.G., 2009. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Med.* 6 (7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>.
- O'Brien, W.H., Singh, R., Horan, K., Moeller, M.T., Wasson, R., Jex, S.M., 2019. Group-based acceptance and commitment therapy for nurses and nurse aides working in long-term care residential settings. *J. Altern. Complement. Med.* 25 (7), 753–761. <https://doi.org/10.1089/acm.2019.0087>.
- Otto, A.-K., Bischoff, L.L., Wollesen, B., 2019. Work-related burdens and requirements for health promotion programs for nursing staff in different care settings: a cross-sectional study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16 (19). <https://doi.org/10.3390/ijerph16193596>.
- Pekkarinen, L., Hovainio, M., Sinervo, T., Heponiemi, T., Aalto, A.-M., Noro, A., Finne-Soveri, H., 2013. Job demands and musculoskeletal symptoms among female geriatric nurses: the moderating role of psychosocial resources. *J. Occup. Health Psychol.* 18 (2), 211–219. <https://doi.org/10.1037/a0031801>.
- Perschke-Hartmann, C., Drupp, M., 2018. Ressourcen stärken in der Altenpflege. In: Badura, B., Ducki, A., Schröder, H., Klose, J., Meyer, M. (Eds.), *Fehlzeiten-Report 2018*. Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg, pp. 303–314.
- Rasmussen, C.D.N., Holtermann, A., Mortensen, O.S., Søgaard, K., Jørgensen, M.B., 2013. Prevention of low back pain and its consequences among nurses' aides in elderly care: a stepped-wedge multi-faceted cluster-randomized controlled trial. *BMC Public Health* 13, 1088. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1088>.
- Ribeiro, T., Serranheira, F., Loureiro, H., 2017. Work related musculoskeletal disorders in primary health care nurses. *Appl. Nurs. Res.* 33, 72–77.
- Rothgang, H., Kalwitski, T., Müller, R., Runte, R., Unger, R. (Eds.), 2016. *BARMER GEK Pflegebericht*. Berlin.
- Ruotsalainen, J.H., Verbeek, J.H., Mariné, A., Serra, C., 2014. Preventing occupational stress in healthcare workers. *Cochrane Database System. Rev.* 11, CD002892. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002892.pub3>.
- Schrijnemaekers, V.J.J., van Rossum, E., Candel, M.J.J.M., Frederiks, C.M.A., Derix, M. M.A., Sijthoff, H., van den Brandt, P.A., 2003. Effects of emotion-oriented care on work-related outcomes of professional caregivers in homes for elderly persons. *J. Gerontol. Ser. B Psychol. Sci. Soc. Sci.* 58 (1), S50–S57. <https://doi.org/10.1093/geronh/58.1.S50>.

- Seidler, A., Euler, U., Bolm-Audorf, U., Ellegast, R., Grifka, J., Haerting, J., Jäger, M., Michaelis, M., Kuss, O., 2011. Physical workload and accelerated occurrence of lumbar spine diseases: risk and rate advancement periods in a German multicenter case-control study. *Scand. J. Work Environ. Health* 37 (1), 30–36.
- Sherehiy, B., Karwowski, W., Marek, T., 2004. Relationship between risk factors and musculoskeletal disorders in the nursing profession: a systematic review. *Occup. Ergon.* 4, 241–279.
- Simon, M., Tackenberg, P., Nienhaus, A., Estyn-Behar, M., Conway, P.M., Hasselhorn, H.-M., 2008. Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries—results from the European NEXT-Study. *Int. J. Nurs. Stud.* 45 (1), 24–34. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2006.11.003>.
- Stevens, M.J., Boyle, E., Hartvigsen, J., Mansell, G., Sogaard, K., Jorgensen, M.B., Holtermann, A., Rasmussen, C.D.N., 2019. Mechanisms for reducing low back pain: a mediation analysis of a multifaceted intervention in workers in elderly care. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* 92 (1), 49–58. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1350-3>.
- Tveito, T.H., Eriksen, H.R., 2009. Integrated health programme: A workplace randomized controlled trial. *J. Adv. Nurs.* 65 (1), 110–119.
- van Hoof, W., O'Sullivan, K., O'Keeffe, M., Verschueren, S., O'Sullivan, P., Dunkaerts, W., 2018. The efficacy of interventions for low back pain in nurses: a systematic review. *Int. J. Nurs. Stud.* 77, 222–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2017.10.015>.
- Wollesen, B., Voelcker-Rehage, C., 2014. Training effects on motor-cognitive dual-task performance in older adults. *Eur. Rev. Aging Phys. Act.* 11 (1), 5–24. <https://doi.org/10.1007/s11556-013-0122-z>.
- Wollesen, B., Hagemann, D., Pabst, K., Schlüter, R., Bischoff, L.L., Otto, A.-K., Hold, C., Fenger, A., 2019. Identifying Individual Stressors in Geriatric Nursing Staff-A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 16 (19). <https://doi.org/10.3390/ijerph16193587>.

Anhang C: Publikation III

Otto, A.-K., Argubi-Wollesen, A., Gräf, J. & Wollesen, B. (2024). Ergonomics training to enhance nurses' movement behavior in resident handling activities: a randomized controlled trial [Manuscript submitted for publication]. Arbeitsbereich für Bewegungs- und Trainingswissenschaft, Universität Hamburg.

Das Manuskript wurde zur Veröffentlichung in einem wissenschaftlichen Journal eingereicht. Das Manuskript wurde zum Zeitpunkt der Veröffentlichung der Dissertation noch nicht zur Veröffentlichung angenommen, weshalb es nicht in der Veröffentlichung dieser Dissertation dargestellt wird.

Anhang D: Publikation IV

Otto, A.-K. & Wollesen, B. (2022). Multicomponent exercises to prevent and reduce back pain in elderly care nurses: A randomized controlled trial. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 14 (114), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00508-z>

RESEARCH

Open Access



Multicomponent exercises to prevent and reduce back pain in elderly care nurses: a randomized controlled trial

Ann-Kathrin Otto^{1,2*} and Bettina Wollesen¹

Abstract

Background: Sports science is making an important contribution to health services research and supports the development of tailored interventions, e.g., in nursing settings. Working in elderly care is associated with a high prevalence of low back pain (LBP). Due to the diverse requirements and high strains, multicomponent programs are essential to address all relevant factors. This randomized controlled trial investigated the effects of a tailored ten-week ergonomics and twelve-week strength training on lifting behavior, strength endurance, LBP, functional impairment and adherence.

Methods: $n = 42$ nurses were randomly assigned to the intervention (IG; $n = 20$) or control group (CG; $n = 22$). They were eligible for participation if they were active in residential care and if they provided written informed consent. Other employees were excluded. The data were collected at baseline, at ten weeks (after ergonomics training), at 22 weeks (after strength training), and at 34 weeks (follow-up). The analysis combined physical tests with questionnaires (Progressive Isoinertial Lifting Evaluation, PILE-Test; Biering-Sørensen-Test; Visual Analog Scale Pain, VAS; Oswestry Disability Index, ODI; self-developed questionnaire for adherence). Group differences were analyzed by Chi²-Tests, ANOVA, and Linear Mixed Models.

Results: The IG showed an improved lifting performance (PILE-Test; 95% CI 1.378–7.810, $p = .006$) and a reduced LBP compared to the CG (VAS; 95% CI –1.987 to 0.034, $p = .043$) after ergonomics training (PILE-Test, $F_{(1,34)} = 21.070$, $p < .001$; VAS, $F_{(1,34)} = 5.021$, $p = .032$). The results showed no differences concerning the Biering-Sørensen-Test and the ODI. Positive adherence rates were observed.

Conclusions: This approach and the positive results are essential to derive specific recommendations for effective prevention. The study results can be completed in future research with additional strategies to reduce nurses' burden further.

Trial registration: The trial was registered at DRKS.de (DRKS00015249, registration date: 05/09/2018).

Keywords: Elderly care nurses, Multicomponent intervention, Low back pain, Prevention

Introduction

Increasingly, sports science is making an essential contribution to health services research, addressing occupational health management and promotion in various settings, such as nursing. An exercise science approach that complements public health research supports the development of tailored interventions and thus increases

*Correspondence: ann-kathrin.otto@uni-hamburg.de

¹ Department of Human Movement Science, University of Hamburg, Tummweg 2, 20148 Hamburg, Germany
Full list of author information is available at the end of the article



© The Author(s) 2022. **Open Access** This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. If material is not included in the article's Creative Commons licence and your intended use is not permitted by statutory regulation or exceeds the permitted use, you will need to obtain permission directly from the copyright holder. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>. The Creative Commons Public Domain Dedication waiver (<http://creativecommons.org/publicdomain/zero/1.0/>) applies to the data made available in this article, unless otherwise stated in a credit line to the data.

the likelihood of positive effects due to targeted physical adoptions [1, 2].

Health promotion is of particular relevance in the care of the elderly due to the increasing number of multimorbid people in need of care, resulting in a high physical and psychological strain which is associated with a high prevalence of LBP.

The high occurrence, incidence, and recurrence of LBP are caused by multiple factors. Therefore, ergonomic, social, biological, psychological and environmental factors such as e.g., lack of social prestige, work shift organization, the number of staff members on duty, psychological stress, and age play a crucial role [1–3]. However, physical workload, awkward work posture, frequent resident handling activities such as manual lifting, and low physical capacity of the nurses have been identified as the most affecting factors for LBP [4–6]. The demanding physical requirements in accumulated nursing work shifts resulted in changes in physical function with a decline of explosive and maximal strength [7, 8]. Consequently, muscular fatigue could lead to work-related musculoskeletal disorders, suggesting that there is a need for strengthening training [8]. Furthermore, the already existing shortage of skilled workers further aggravates the situation, putting more workloads on the existing staff [9]. Therefore, the relevance of workplace health promotion programs for this target group is of utmost interest to secure the work capacity in this field.

Although the number of health promotion programs in the nursing sector is increasing [10–13], the evidence of successful interventions affecting LBP in elderly care is weak and heterogeneous [12, 14–17].

For example, multicomponent interventions investigated the effectiveness of participatory ergonomics, physical training, and cognitive-behavioral training [14–16] and found improved lifting performance [16] but failed to show effects on perceived muscle strength [14], LBP [14, 16] or working posture [16]. While Rasmussen and colleagues [15] reduced LBP in nursing aides, there is no evidence for any intervention affecting LBP in elderly care.

Reasons for the weak evidence might be setting-specific factors like organizational barriers, time pressure, shift work, and staff shortages, resulting in low attendance and adherence [18, 19]. A key factor for the successful implementation of interventions is proven to be the involvement of employees in the planning and implementation [20]. Thus, the differentiated documentation of work-related risks, wishes, needs, and barriers is relevant to ensure the initialization of sustainable and long-term behavioral modifications and maintain these employees' motivation [20, 21]. Due to the expected work of nurses, accompanied with burdens, multicomponent

interventions with ergonomics and strength training, especially, are required to consider all relevant factors. Based on these previous study results, the BASE concept, a multimodal approach for health promotion developed in Germany (BASE: B 'Bedarfsbestimmung' (requirements), A 'Arbeitsplatzorganisation' (organization of work), S 'Schulung des arbeitsbelastungsverträglichen Alltagshandelns' (coaching preventive behavior at work) and E 'Eigenverantwortung und Selbstwirksamkeit' (self-responsibility and self-efficacy)) might be efficient to reduce LBP in the nursing setting [20]. BASE, including ergonomic training, was successful, for example, in a logistics department, reducing LBP and decreasing dysfunctional lifting behavior. Furthermore, the concept indicates an increased motivation for further strength training [20].

Therefore, this randomized controlled trial aimed to investigate whether an intervention program combining ergonomics training with strength and resistance training tailored to the target group improves lifting behavior, strength endurance, LBP, and functional impairment caused by back pain.

The main research question was

- Which effects of the Multicomponent intervention (combination of ergonomics and strength training) related to LBP, functional impairment, lifting behavior, and strength endurance of the lumbar extensors of elderly care nurses can be demonstrated?

We hypothesized significant improvements in lifting behavior, strength endurance and reductions in LBP, and functional impairment in elderly care nurses for the combination of the different parts of the program. We suppose that the combination of both training contents is more beneficial than only preventive ergonomics training to gain positive results.

Moreover, we evaluated the adherence to the intervention program to control if the intervention is feasible to motivate the participation of the elderly care nurses.

Methods

The CONSORT statement (updated guidelines for reporting parallel group randomized trials) [22] was used as a guideline to report this randomized controlled trial.

Study design

This crossover single blind randomized controlled trial (RCT) was conducted in two nursing homes (Germany, September 2018 -September 2019). The study is part of the project 'PROCARE-Prevention and occupational health in long-term care' [23].

The investigation was approved by the local ethics committee (University of Hamburg, AZ:2018_168) and is registered at DRKS.de (DRKS00015249, registration date: 05/09/2018). Participation in this study was voluntary. The study followed the principles of the Declaration of Helsinki.

Participants and recruitment

A sample size calculation (G*Power; Version 3.1.9.2, Heinrich Heine University of Duesseldorf) with an estimated effect size of $f=0.25$, $\alpha=0.5$, and $1-\beta=0.95$ for repeated-measures design revealed a number of $N=36$ participants. Furthermore, we estimated a dropout rate of 30% and therefore included a total number of $N=45$ participants.

All nurses ($N=212$) of two nursing home facilities were asked to participate in comprehensive information events by the study director and through flyers distributed by the respective manager in the team meeting. Interested participants signed up for a list with scheduled assessment sessions.

A total of $n=68$ nurses and nurse aides agreed to participate. Nurses were included if they were active in residential care and provided written informed consent. Other employees like e.g., home management, and psycho-social carers were excluded. We applied no other inclusion or exclusion criteria.

Randomization and assignment to the intervention

The random allocation sequence to the IG or the wait-list CG was done manually by lot to avoid selection bias. The random assignment was conducted after the baseline assessment by the study director, who was not involved in intervention procedures. The data were assessed at baseline (pre-test), at ten weeks (post-test 1; IG: after ergonomics training, CG: after normal daily activities), at 22 weeks (post-test 2; IG: after strength training, CG: after ergonomics training), and 34 weeks after starting the program (follow-up; IG: after normal daily activities, CG: after strength training) (Fig. 1). Data collection was done by blinded assessors in a strictly pseudonymized form to guarantee a blinded analysis (e.g., NN08ER30). Following the data collection, participants were informed regarding the group allocation and the study flow. The IG and CG performed the same Multicomponent intervention, starting at different times. The groups were described to the participants as the immediate starting group (means the IG) and the delayed starting group (means the CG). As the study was conducted as a cross-over design, allocation concealment was not necessary.

Nurses were excluded from analysis when the participation rate in the intervention program was below 70%. Of the 68 participants, there were 26 dropouts, which

corresponds to a dropout rate of 38%. In the IG, eleven nurses dropped out due to illness ($n=3$), injury ($n=2$), pregnancy ($n=1$), night shifts ($n=1$), or family reasons ($n=1$). Three individuals never participated in the intervention. Of the 15 dropout individuals in the CG, four were due to illness, another participant due to injury, one due to personal reasons, three due to the termination of the employment relationship, and two never participated in the intervention. For the last four, the reasons were unknown. Overall, 24% of the participants in IG and 37% in CG dropped out during the intervention period.

In total, the analysis included 42 nurses with a mean age of 42.5 ($SD \pm 10.5$, 92.9% female). Subject characteristics of the participants and dropouts are presented in Table 1. The participants were analyzed in their original assigned groups. There were no significant differences in baseline characteristics between the IG and the CG. Furthermore, participants lost to follow-up were not significantly different from the considered.

Outcome measurements

The Progressive Isoinertial Lifting (PILE-Test), the endurance of the trunk extensor muscles (Biering-Sorensen-Test), and the LBP (VAS) were assessed as primary outcomes.

PILE-Test (Progressive Isoinertial Lifting Evaluation)

The PILE-Test recorded the nurses' lifting performance, including psychophysical fatigue of the trunk and extremities. The nurses repeatedly lifted a weight in a box from the floor at the level of their trochanter major and placed it on a nursing bed. The weight was increased by 2.5 kg after an interval of four lifting attempts in 20 s, starting with a total weight of 4 kg for women and 6 kg for men. The test stopped when the nurse exceeded the 20-second interval, decided to quit due to muscular fatigue or pain, reached 85% of the maximal heart rate ($220 - \text{age}$), or when the maximum weight that can safely be lifted has been reached (50% of body weight). Following the suggestion by Wollesen and colleagues [24], additional criteria were added for recording dysfunctional posture: Thoracic spine hyperkyphosis or lumbar spine kyphosis and activation of additional musculature. The weight that the participants could lift in the given time without a termination criterion was recorded. The relative test-retest reliability was high ($ICC=0.91$) [25].

Biering-Sorensen-Test

The Biering-Sorensen-Test measured the strength endurance of the lumbar extensors. The nurses lay prone on a padded massage table. The body's trunk extended off the edge of the table at the anterior superior iliac spine level. The buttocks and ankle joints were fixed to the table with

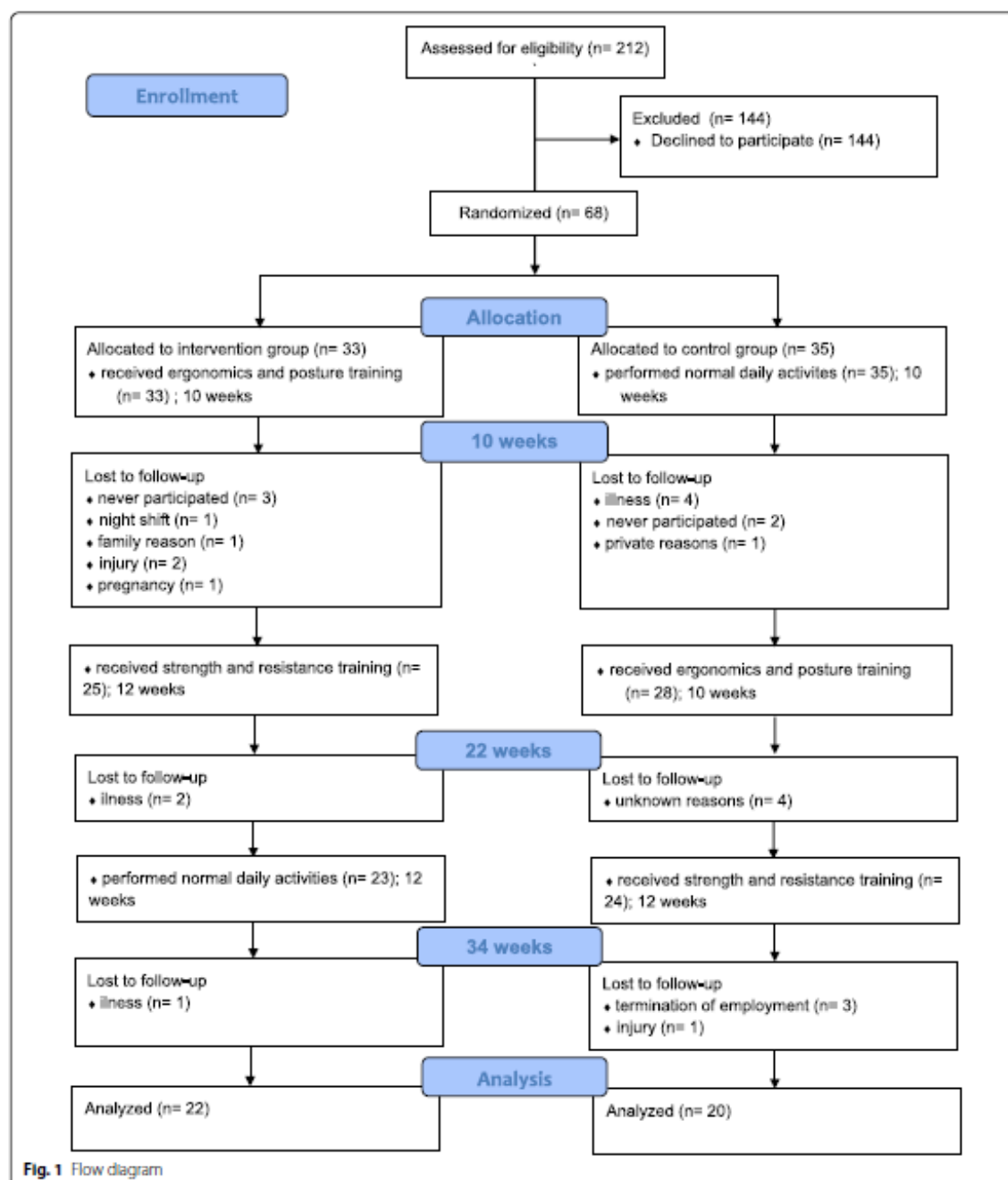


Fig. 1 Flow diagram

straps. At the start of the test, the subject raised his upper body to a horizontal position, crossing their arms in front of their chest, holding their head in a neutral position, and looking down to the floor. Then, the participants

were introduced to hold the position until the maximum duration time of 240 s ends or if they leave the test situation due to fatigue. Another termination criterion was the deviation of the horizontal line by more than 5%,

Table 1 Baseline characteristics of participants and dropouts

	Intervention (n = 22)	Control (n = 20)	Stat. analysis			Dropout (n = 26)	Stat. analysis		
			F(1,40)	p	η^2p		F(1,66)	p	η^2p
Age, Mean (SD) (years)	41.1 (10.5)	44.0 (10.7)	.820	.371	.020	44.7 (11.8)	1.156	.286	.017
Female, n (%)	22 (100)	17 (85.0)	—	—	—	23 (88.5)	—	—	—
Height, Mean (SD) (cm)	165.8 (7.7)	165.9 (7.5)	.001	.980	.000	165.0 (7.5)	.175	.677	.003
Weight, Mean (SD) (kg)	73.2 (12.8)	81.4 (18.6)	2.813	.101	.066	73.6 (21.0)	.552	.460	.008
VAS (score)	1.2 (1.6)	2.1 (2.2)	2.195	.146	.052	2.2 (3.1)	.654	.422	.010
ODI (%)	7.8 (6.2)	12.8 (9.9)	3.623	.064	.083	13.6 (13.5)	1.962	.166	.029

VAS Visual Analog Scale, ODI Oswestry Disability Index

measured with a stadiometer [26]. The time that the participants remained in the position without occurring a termination criterion was recorded. The reliability shows ICC values of 0.77–0.83 [27].

Visual analog scale (VAS)

The Visual Analog Scale measured the subjective perception of LBP intensity. The scale is a horizontal line anchored by smileys at each end. The smileys ranged from no pain (0) to very severe pain (10). The participants marked the point that they feel represents their perception of their current state. The test-retest reliability is ICC = 0.95 [28].

The Disability Index due to LBP (Oswestry Disability Index) and adherence were assessed as secondary outcomes.

Oswestry disability index

The Oswestry Disability Index measured functional impairment caused by back pain during nine different daily activities: personal care, lifting, walking, sitting, standing, sleeping, sex life, social life, and traveling. The scale ranged from 0 to 5, with higher values representing more significant disability. The functional impairment caused by back pain is then calculated using the score obtained divided by the maximum possible score x 100. The minimum value is 0% (no disability) and the maximum value is 100% (bedridden). The correlation coefficient for test-retest reliability is ICC = 0.96 [29].

Adherence

The adherence was measured by a list where the attendance of the participants and reasons for dropout were documented and by a self-developed questionnaire [20]. The participants rated twelve questions, for example: 'I liked the exercises', 'I was able to execute the exercises', or 'The exercises were related to my everyday work'. The response options were presented on a 3-point scale,

ranging from 1 (Yes, I agree) to 3 (No, I disagree). The responses were presented as frequencies of agreement.

Additionally, demographic characteristics were collected, such as gender, age, body height, and body weight.

Intervention

The intervention program consisted of standardized ergonomics training and standardized strength training [20, 30]. The program followed the validated BASE concept and workplace observations in each facility. The intervention started with observing daily nursing routines in each facility to identify specific primary ergonomic conditions (e.g., existing lifting aids). Work-related tasks were observed to determine areas where nurses have to assume awkward postures or are exposed to particularly high physical workload (e.g., during residents positioning). In addition, nurses' health risks, wishes, needs, and barriers were surveyed before as part of the PROCARE project and considered for planning and implementing them in training.

The ergonomics training took place over a period of ten weeks (once a week for 20–30 min) with six to eight participants per group. In order to deal with physical stress at the workplace and compensate for it, the training included learning different techniques and compensatory exercises (Table 2). Each unit prioritized different work-related tasks and topics (e.g., work organization, working on care bed, transfer situations). The units included the results of the workplace observation (e.g., handling of existing lifting aids).

The sections of the training were structured as follows:

1. Explanation of related problem/topic from the nursing work life and the goal of the session.
2. Exercises for movement and body perception in the work process (e.g., standing on Airex cushion while a partner tries to get one off-balance, moving partner

Table 2 Exercise examples of training sessions for the ergonomics and posture training

Training components	Session	Content and example exercises
General	All	At the beginning of each session, participants will be welcomed. The session and its related problem/topic from the nursing work life will be explained and the goal for the respective session. After the introduction, exercises and leading questions will be dealt with
Work organization	1	Change the workplace to minimize bodily strain Compensation exercise: relaxation of shoulder and neck area (pull up shoulders, hold, release them), 10–15 repetitions
Standing & positioning	2–3	Standing on an Airex cushion with different stances while a partner tries to get one off balance, Lift weight while standing with varying stances on an Airex cushion Compensation exercise: side plank, 2 x until fatigue; standing scale, 3 x for 10 s on each side
Working on the care bed	4–5	Getting off the floor with and without a partner, Lift weight in different angles from the body Compensation exercise: lunges, 3 x 10 per leg; overhead press, 3 x 10 per arm
Transfer situations	6–8	Move partner from a lying to a sitting position with several variations of own or partner's body position, Lift partner from one to another chair with several variations of body posture, chair positions, etc., Lifting weights with rotation Compensation exercise: rowing with a resistance band, 3 x 10–15 repetitions; deadlift with a resistance band, 3 x 10–15 repetitions; "picking apples", 3 x for 15 s
Nursing aids and summary	9–10	Lifting weights with aid (e.g., rope) Compensation exercise: wall slides, 3 x 10–15 repetitions

from lying to a sitting position with several variations of body positions).

3. Reflections of movement experiences and movement optimizations (trainer asks specific questions, e.g., the changing body position, and encourages different movement patterns).
4. Instructions for independent compensation exercises (e.g., side planks, lunges, rowing with resistance band) [20, 30, 31].

The movement experience consisted of three components: body awareness, recognizing dysfunctional movements, and understanding positive and negative

work behavior. All three components were reflected and adapted to the working conditions. The repeated implementation and testing in the work situation should lead to positive attitudes, intentions, and behaviors. Afterward, participants should be able to independently recognize and influence health-related resources and potential dangers.

The strength training took place once a week for 45–60 min, over twelve weeks (Table 3). The sessions were divided into four parts:

1. 5–10 min warm-up and mobilization (e.g., slow aerobic and range of motion exercises for upper ankle

Table 3 Exercise examples of training sessions for strength and resistance training

Training components	Exercise examples
Mobilization and Warm-up	Exercises for the mobilization of upper ankle joint, hip joint, thoracic spine, shoulder joint, and wrist joint
Coordination	Imparting theoretical knowledge about conscious movement execution and targeting of muscles Exercises for: Feet (e.g., rotation of the tibia around the foot first in sitting, then in standing position), Hip (e.g., cat-cow), Spine (e.g., round and straighten up the back vertebra by vertebra), Shoulder blades (e.g., breathing into the shoulder blades), Head (e.g., push the head back and forth)
Circuit strength training	Level 1 Week 1–4
	Level 2 Week 5–8
	Level 3 Week 9–12
	Deadlift, 2 x 5 repetitions Hip thrust, hold 2 x for 60 s Sit Ups, 2 x for 60 s Lunges, 2 x for 30 s on each side
	Deadlift, 2 x 5 repetitions One-legged hip thrust, hold 2 x for 30 s on each side Sitting rotation, 2 x for 60 s Step Up, 2 x for 30 s on each side
	Deadlift with a partner, 2 x 5 repetitions Standing scale, hold 2 x for 30 s on each side Lying leg rotation, 2 x for 60 s Split Squad, 2 x for 30 s on each side
Relaxation	Static stretching, self-massage (myofascial release) with, e.g., a tennis ball, breathing exercises, progressive muscle relaxation

- joint, hip joint, thoracic spine, shoulder joint, and wrist joint).
- 10–15 min coordination with theoretical knowledge about conscious movement execution and targeting of muscles and exercises. The goal is to enable participants to reflect and improve their posture and movement patterns (e.g., rotating the tibia around the foot, first in sitting, then in standing).
 - 30–40 min strength exercises (e.g., progressive upper- and lower body exercises, partly with additional resistance band).
 - 5–10 min relaxation (e.g., breathing exercises, self-massage, static stretching).

Strength training was divided into three phases (four weeks per phase) with a progression achieved by adjusting the exercises' difficulty, and intensity/range of motion. The intensity of the exercises was planned to be moderate (5–6 on Borg CR10 Scale [32]).

The program was conducted by certified exercise scientists or physiotherapists trained to work according to a standardized manual. Based on participants' perceived exhaustion, they could take individual breaks or perform a lighter exercise, simplified by trainers. The interventions took place at the nursing home facilities during working hours in the transition period from early to late shift.

Statistical methods

All analyses were performed with SPSS Version 27 (IBM SPSS Statistics for Windows, Armonk, NY, USA), with

the alpha level set to .05. Descriptive statistics was used to determine the frequency, mean, and standard deviation of each variable. In addition, a one-way Analysis of Variance tested the differences in baseline characteristics.

Linear Mixed Models, fitted with an unstructured covariance matrix, were used to investigate intervention efficacy. The outcomes were assessed for the impact of time. All analyses were performed using fixed effects for group and random intercept per subject. Afterward, a one-way Analysis of Variance was calculated to analyze time point comparisons. Frequency analysis of termination criteria was done by Chi²-Tests.

At the end of the trial, we conducted an intention-to-treat analysis with the whole group (including the 26 dropouts) using Linear Mixed Models to avoid the risk of unbalanced groups.

Main analyses of the outcomes

Table 4 reports the descriptive values and statistics of the measurement points (Pre, Post 1, Post 2, Follow-up). The interactions and main effects for the PILE-Test and Biering-Sørensen-Test are illustrated in Fig. 2.

The analysis showed significant differences between the IG and the CG in the lifted weight during the PILE-Test. Moreover, the nurse's perception of LBP intensity on the VAS was reduced in the IG (Table 4). Group comparisons revealed significant differences at the second measurement time point (Post 1) of the PILE-Test ($F_{(1,34)}=21.070$, $p<0.001$) and the VAS ($F_{(1,34)}=5.021$, $p=0.032$). At the same time, the termination criteria for the PILE-Test changed (Table 5). The IG recorded

Table 4 Descriptive values and linear mixed models statistics

	Pre Mean (SD)	Post 1	Post 2	Follow-up	Estimates (SD)	Statistics 95% CI's	p
<i>PILE-test (kg)</i>							
<i>Lower upper</i>							
IG	6.9 (6.5)	9.4 (5.1)	9.9 (5.8)	10.1 (5.2)	4.594 (1.587)	1.378 7.810	.006*
CG	3.7 (5.0)	2.0 (4.2)	10.4 (7.4)	5.1 (5.6)			
<i>Biering-Sørensen-Test (time)</i>							
IG	62.3 (30.0)	73.8 (50.3)	96.9 (64.5)	87.7 (38.6)	7.949 (9.866)	− 12.281 28.179	.427
CG	54.2 (35.0)	63.3 (53.4)	55.6 (47.6)	68.3 (43.3)			
<i>VAS (score)</i>							
IG	1.2 (1.6)	1.0 (1.7)	1.1 (1.7)	0.9 (1.6)	− 1.011 (0.482)	− 1.987 − 0.034	.043*
CG	2.1 (2.2)	2.7 (2.9)	2.2 (2.2)	1.1 (1.9)			
<i>ODI (%)</i>							
IG	7.8 (6.2)	6.6 (9.0)	5.0 (5.2)	6.5 (6.9)	− 4.577 (2.524)	− 9.688 0.533	.078
CG	12.8 (9.9)	10.5 (8.8)	11.5 (11.7)	11.8 (10.4)			

PILE Test Progressive Isoinertial Lifting Evaluation, VAS Visual Analog Scale, ODI Oswestry Disability Index, IG intervention group, CG control group

* $p<0.05$

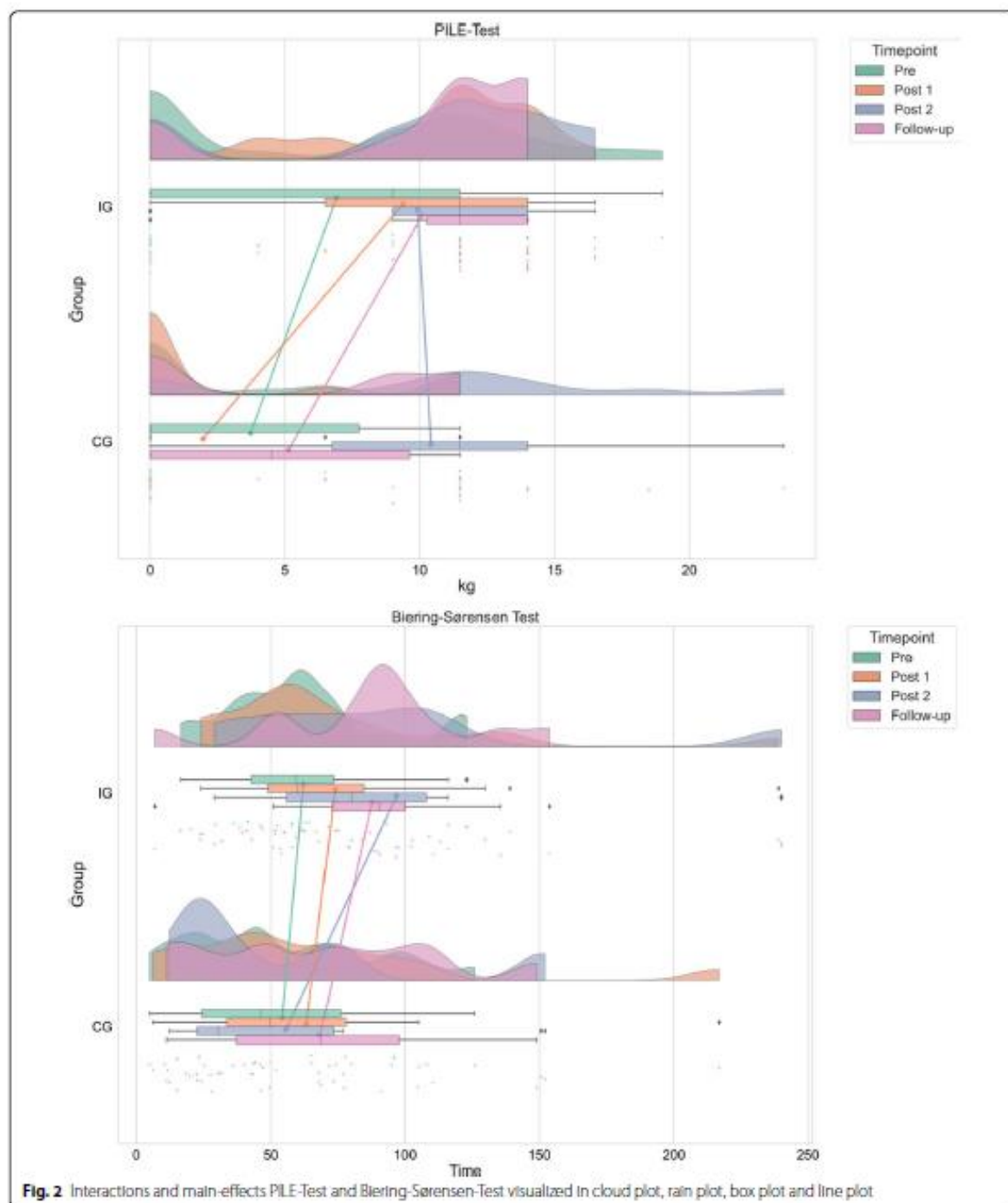


Fig. 2 Interactions and main-effects PILE-Test and Biering-Sørensen-Test visualized in cloud plot, rain plot, box plot and line plot

fewer terminations due to thoracic spine hyperkyphosis ($\text{Chi}^2=9.531$, $p=0.002$) and more terminations due to muscular fatigue ($\text{Chi}^2=10.413$, $p=0.001$) than the CG after participation in ergonomics training. There were no

differences concerning the test time regarding the Biering-Sørensen-Test and the functional impairment caused by back pain (ODI).

Table 5 Termination criteria for the PILE-Test

Termination criteria	%							
	Pre		Post 1		Post 2		Follow-up	
	IG	CG	IG	CG	IG	CG	IG	CG
85% of HR max	18.2	25.0	23.8	13.3	28.6	16.7	9.1	25.0
50% body weight	0	0	0	0	0	0	0	0
20-s Interval	0	5.0	9.5	0	0	25.0	36.4	12.5
Muscular fatigue	18.2	5.0	42.9*	0	35.7	25.0	36.4	12.5
Thoracic spine hyperkyphosis	54.5	65.0	19.1*	86.7	28.6	25.0	18.2	50.0
Pain	9.1	0	4.8	0	7.1	8.3	0	0

IG intervention group, CG control group

* $p < 0.05$

The intention-to-treat analysis showed no significant differences between the IG and the CG concerning the LBP intensity on the VAS (95% CI - 0.49 to 1.66, $p = 0.281$).

Overall, the participants were optimistic about the program. The participants enjoyed the content, liked the exercises, had fun, and wanted to learn more about personal health promotion (Table 6).

Discussion

This RCT aimed to investigate the effectiveness of a tailored multicomponent intervention (combination of ergonomics and strength training) to improve lifting behavior, strength endurance of the lumbar extensors, LBP, and functional impairment caused by back pain for elderly care nurses. Additionally, participants' adherence to the intervention was assessed.

The results showed positive effects on IG nurses' lifting performance, illustrated by higher lifted weight

with concomitant changes in termination criteria. Furthermore, the analysis revealed significant differences between both groups in back pain (after IGs' participation in ergonomics training). The differences were found at the second measurement time point. However, the effect on LBP did not remain within the intention-to-treat analysis.

The further evaluation revealed no significant differences at any measurement time point concerning the strength endurance of the lumbar extensors and the functional impairment caused by LBP. As expected, participants' adherence showed positive ratings.

Regarding the lifting performance and behavior as one common risk factor for increasing LBP, the analysis of the PILE-Test revealed significant improvements in the IG after participation in ergonomics training. This effect in the IG remained similarly positive after participating in strength training. Additionally, the CG showed comparable improvements after their ergonomics intervention,

Table 6 Evaluation of the ergonomics and posture training ($n = 32$) and strength training ($n = 31$)

Questions	Yes, I agree (%)		No, I disagree (%)		No response (%)	
	ep	st	ep	st	ep	st
I enjoyed the training content	95.5	93.6	0	6.5	4.5	0
I liked the exercises	93.2	93.6	4.5	6.5	2.3	0
I think the exercises are useful	95.5	96.8	2.3	0	2.3	3.2
I learned something new	88.7	83.9	11.4	12.9	0	3.2
I remembered previous teaching	70.5	67.7	25.0	25.8	4.5	6.5
I had fun during the exercises	90.9	96.8	6.8	0	2.3	3.2
The exercises were related to my everyday life	86.3	77.4	6.8	19.4	6.8	3.2
I was able to execute the exercises	86.4	96.7	11.4	0	2.3	3.2
The trainers expressed themselves in an understandable way	86.4	93.5	11.4	3.2	2.3	3.2
The training was too short	75.0	71.0	20.5	29.0	4.5	0
The amount of time of the training was appropriate	79.5	90.3	13.6	6.5	6.8	3.2
I would like to learn more about personal health promotion	90.9	80.6	9.1	12.9	0	6.5

including the same training contents. In line with Ewert and colleagues [16], our data support that ergonomics training successfully increases lifting performance for both groups.

Notably, the groups also differed in their quality of movement execution. The IG demonstrated a simultaneous increase in terminations due to muscular fatigue in addition to reduced terminations due to thoracic spine hyperkyphosis. We assume a reason might be the increased lifted weight during the test and individuals' low physical capacity [6]. However, the differences were only present at the second measurement point, indicating that both groups benefited equally from the training. In line with Wollesen and colleagues [20], ergonomic training reduced dysfunctional lifting behavior successfully. Therefore, we suggest that the program is suitable to reduce a major risk factor of LBP. Moreover, we can summarize that the training content was successfully adapted to the nursing field and promises to be useful for further implementation in other care settings.

In addition, the IG increased their Biering-Sørensen-Test time by approximately 23 s after participating in the strength training, while test time of the CG decreased. However, these observations failed to be significant. We assume that the results are caused by interindividual differences between the nurses' strength endurance, which are reflected in the standard deviations (cf. Table 2). Our results align with Stevens and colleagues [14], even though they measured subjectively perceived strength. The lack of significant group differences can probably be attributed to methodological problems we observed, such as motivation, tolerance of the discomfort of fatiguing muscles or pain, or fear of pain [29]. This observation suggests that another test is needed to obtain valid data (e.g., electromyography).

Moreover, the duration of the strength training might have been insufficient to increase strength. The nurses in our study were analyzed when they reached at least a 70% participation rate, which corresponds to participation in at least nine units over nine weeks. A recent meta-analysis recommends training over 12 to 16 weeks to gain significant improvements in strength. Furthermore, according to the specific training stimulus [33], criteria of load control, stimulus scope, and stimulus density must be considered to generate adaptation effects. In our study, despite dividing the strength training into three phases with progression, the degree of difficulty had to be increasingly adapted individually to the participants. Therefore, the overly high level of difficulty resulted in simplifying the exercises, leading to inadequate progression control. Overall, future strength interventions should be performed for extended periods with a higher stimulus density and include exercises with a lower

intensity and slower progression. This highlights the need to address nurses' time constraints and offer alternate dates for training sessions that could not attend.

The analysis of the LBP within the VAS revealed significant differences between both groups. Participation in the ergonomics training resulted in the same Level of LBP in the IG, whereas pain slightly increased in the CG. As a clinically significant change does not occur until a value of 20 mm, the results should be interpreted with caution [34]. Nevertheless, the further aggravation of the staff shortage may have affected results in the CG [9]. Unfortunately, this effect did not remain in the intention-to-treat analysis. One might assume that the reason, again, was the heterogeneity of the recorded data, exposed by high standard deviation. However, the participants failed to follow-up were not significantly different from the considered participants concerning baseline characteristics and primary and secondary outcomes studied.

Future studies should verify the pain situation over at least 17–20-weeks, consistent with the literature [33]. Nevertheless, we suppose that our tailoring, the individual adaptation of the training content to the conditions of the nursing home facility, and the movement experiences, including body awareness, recognition of dysfunctional movements, and understanding positive and negative work behavior, might affect back pain positively. This highlights the need for interventions, considering the bottom-up approach, taking work-related burdens, wishes, barriers, and the facility's condition into account [1].

Surprisingly, the intensity of LBP in the IG and CG was relatively low, compared to the high prevalence of LBP (around 50%) in this target group which is, additionally, repeatedly demonstrated in the literature [6, 35]. The discrepancy might indicate a lack of ability of the nurses to discriminate between the presence of pain and assessing the pain intensity which is associated with a possible underestimation of the severity of LBP. As a result, nurses reported low functional impairment caused by back pain. The evaluation of the ODI and the classification of the percentages showed a minimal disability in both groups and no significant differences in the study [29]. However, the intervention period may not have been long enough to reduce functional impairment and should be considered more closely in future investigations. Overall, the low intensity in LBP and the low functional impairment of all included nurses may also indicate that only those who already live health-consciously and suffer less from pain and functional impairment were motivated to participate in the intervention. For this reason, we recommend conveying education about the importance, the mode of action, and the effects of health-promoting

interventions in future research to motivate the non-participating nurses.

Regarding the participation, it is newsworthy to report that the intervention program achieved a positive adherence. The participants of the CG determined the high dropout rate. Within the participants that joined the program regularly, the dropout rate was only 24%. According to our results, the nurses equally accepted and tolerated the intervention. Nurses regularly participated in the intervention despite the barriers, such as time pressure. This highlights the need for the participatory approach in the process and the tailored structure of the training with the individually adapted intensity of the exercises [20].

Limitations

Next to the study's strengths, some limitations need to be addressed. The participants took part in the study during working hours. Therefore, time pressure, lack of time, or motivation could have influenced the data assessment. Moreover, the LBP and functional impairment were assessed with self-administered questionnaires and scale. This may have led to a possible underestimation of the severity of LBP and disability due to a lack of ability for discrimination between the presence of pain and the assessment of the pain intensity.

The results were not controlled for the duration of employment, the type of employment (e.g., full time, part-time), or the activities during leisure time which might be a relevant factor for burdens and strains. Moreover, the high level of difficulty in back fitness and the resulting simplification of the exercises could have led to the progression not being sufficiently controlled. Finally, the dropout rate of 37% was high. However, considering the difficulties in implementing a randomized controlled study in elderly care, the number of participants achieved can be considered a success and fulfilled the prior calculated power.

Conclusion

The intervention reported in this study showed positive effects on lifting performance, ergonomic behavior, and LBP. Moreover, the multidimensional approach of the BASE concept led to a positive adherence as it includes the specific integration of the expected work of the target group. Thus, we conclude that a multicomponent intervention tailored to the target group, taking aspects such as movement experiences and strength training into account, can positively affect nurses. The results of this study are essential to derive more specific recommendations for effective prevention in nursing home facilities. As the number of longitudinal studies with multicomponent interventions tailored for elderly care nurses is

rare, the positive results can be completed in future studies with additional strategies for pain reduction, ratio prevention, and work situations to reduce burden of the nurses further.

Author contributions

A-KO and BW conceived and designed the study, A-KO collected data in the field and analyzed the data, A-KO drafted the manuscript, BW reviewed the manuscript. Both authors read and approved the final manuscript.

Funding

Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL. This study was funded by the health Insurance Techniker Krankenkasse to the scientific concept. The study is part of the project "Prevention and occupational health in long-term care" (PROCARE). Trial data were analyzed independently of the trial sponsors. This funder did not play any role in the design of the study, data analysis, reporting of results, or the decision to present the manuscript for publication. The study has not been reviewed by the funding body.

Availability of data and materials

The datasets generated and analyzed during the study are available from the corresponding author on reasonable request.

Declarations

Ethics approval and consent to participate

This research was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. The study was approved by the local ethics committee (University of Hamburg, AZ:2018_168) and is registered at DRKS.de (DRKS00015249, registration date: 05/09/2018). Participation in this study was voluntary. All participants gave informed consent before taken part in the study.

Consent for publication

Not applicable.

Competing interests

The authors declare no conflict of interest.

Author details

¹Department of Human Movement Science, University of Hamburg, Turmweg 2, 20148 Hamburg, Germany. ²Department of Biopsychology and Neuroergonomics, Technical University of Berlin, Fasanenstraße 1, 10623 Berlin, Germany.

Received: 5 April 2022 Accepted: 15 June 2022

Published online: 21 June 2022

References

- van Hoof W, O'Sullivan K, O'Keefe M, Verschueren S, O'Sullivan P, Dankaerts W. The efficacy of interventions for low back pain in nurses: A systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2018;77:222–31. <https://doi.org/10.1016/j.nurstu.2017.10.015>.
- Otto A-K, Gutsch C, Bischoff LL, Wollesen B. Interventions to promote physical and mental health of nurses in elderly care: a systematic review. *Prev Med*. 2021;148: 106591. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2021.106591>.
- Cilliers L, Maart S. Attitudes, knowledge and treatment of low back pain amongst nurses in the Eastern Cape, South Africa. *Afr J prim health care fam med*. 2013. doi:<https://doi.org/10.4102/phcfm.v5i1.535>.
- Sherehly B, Karwowski W, Marek T. Relationship between risk factors and musculoskeletal disorders in the nursing profession: a systematic review. *Occup Ergon*. 2004;4:241–79.
- Seidler A, Euler U, Bolm-Audorff U, Ellegast R, Grifka J, Haerting J, et al. Physical workload and accelerated occurrence of lumbar spine diseases: risk and rate advancement periods in a German multicenter case-control study. *Scand J Work Environ Health*. 2011;37:30–6.

6. Rasmussen CDN, Holtermann A, Mortensen OS, Søgaard K, Jørgensen MB. Prevention of low back pain and its consequences among nurses' aides in elderly care: a stepped-wedge multi-faceted cluster-randomized controlled trial. *BMC Public Health*. 2013;13:1088. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-1088>.
7. Thompson BJ, Stock MS, Banuelas VK. Effects of accumulating work shifts on performance-based fatigue using multiple strength measurements in day and night shift nurses and aides. *Hum Factors*. 2017;59:346–56. <https://doi.org/10.1177/0018720816677814>.
8. Thompson BJ, Ryan ED, Sobolewski EJ. The influence of occupation and age on maximal and rapid lower extremity strength. *Appl Ergon*. 2015;50:62–7. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2015.02.006>.
9. Michel J-P, Ecarnot F. The shortage of skilled workers in Europe: its impact on geriatric medicine. *Eur Geriatr Med*. 2020;11:345–7. <https://doi.org/10.1007/s41999-020-00323-0>.
10. Ratzon NZ, Bar-Niv NA, From P. The effect of a structured personalized ergonomic intervention program for hospital nurses with reported musculoskeletal pain: an assigned randomized control trial. *Work*. 2016;54:367–77. <https://doi.org/10.3233/WOR-162340>.
11. Pakbaz M, Hosseini MA, Aemmi SZ, Gholami S. Effectiveness of the back school program on the low back pain and functional disability of Iranian nurse. *J Exerc Rehabil*. 2019;15:134–8. <https://doi.org/10.12965/jer.1836542.271>.
12. Kindblom-Rising K, Wahlström R, Nilsson-Wikmar L, Buer N. Nursing staff's movement awareness, attitudes and reported behaviour in patient transfer before and after an educational intervention. *Appl Ergon*. 2011;42:455–63. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2010.09.003>.
13. Jaromi M, Kukla A, Szilagyi B, Simon-Ugron A, Bobaly VK, Makai A, et al. Back School programme for nurses has reduced low back pain levels: a randomised controlled trial. *J Clin Nurs*. 2018;27:e895–902. <https://doi.org/10.1111/jocn.13981>.
14. Stevens ML, Boyle E, Hartvigsen J, Mansell G, Søgaard K, Jørgensen MB, et al. Mechanisms for reducing low back pain: a mediation analysis of a multifaceted intervention in workers in elderly care. *Int Arch Occup Environ Health*. 2019;92:49–58. <https://doi.org/10.1007/s00420-018-1350-3>.
15. Rasmussen CDN, Holtermann A, Bay H, Søgaard K, Birk JM. A multifaceted workplace intervention for low back pain in nurses/aides: a pragmatic stepped wedge cluster randomised controlled trial. *Pain*. 2015;156:1786–94. <https://doi.org/10.1097/j.pain.0000000000000234>.
16. Ewert T, Limm H, Wessels T, Rackwitz B, von Garnier K, Freimuth R, Stucki G. The comparative effectiveness of a multimodal program versus exercise alone for the secondary prevention of chronic low back pain and disability. *PM R*. 2009;1:798–808. <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2009.07.006>.
17. Best M. An evaluation of manutention training in preventing back strain and resultant injuries in nurses. *Saf Sci*. 1997;25:207–22.
18. Otto A-K, Bischoff LL, Wollesen B. Work-related burdens and requirements for health promotion programs for nursing staff in different care settings: a cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193586>.
19. Bischoff LL, Otto A-K, Hold C, Wollesen B. The effect of physical activity interventions on occupational stress for health personnel: a systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2019;97:94–104. <https://doi.org/10.1016/j.nurstu.2019.06.002>.
20. Wollesen B, Menzel J, Lex H, Mattes K. The BASE-program: a multidimensional approach for health promotion in companies. *Healthcare (Basel)*. 2016. <https://doi.org/10.3390/healthcare4040091>.
21. Schwarzer R. Modeling health behavior change: how to predict and modify the adoption and maintenance of health behaviors. *Appl Psychol*. 2008;57:1–29. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2007.00325.x>.
22. Moher D, Hopewell S, Schulz KF, Montori V, Gøtzsche PC, Devereaux PJ, et al. CONSORT 2010 explanation and elaboration: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Int J Surg*. 2012;10:28–55. <https://doi.org/10.1016/j.jssu.2011.10.001>.
23. Otto A-K, Pietschmann J, Appelles L-M, Bebenek M, Bischoff LL, Hildebrand C, et al. Physical activity and health promotion for nursing staff in elderly care: a study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2020;10:e038202. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038202>.
24. Wollesen B, Lex H, Mattes K. BASE als Programm zur Prävention von (Rücken-)Beschwerden in der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Gruppendyn Organisationsberat*. 2012;43:389–411. <https://doi.org/10.1007/s11612-012-0191-x>.
25. Lygren H, Dragesund T, Joensen J, Ask T, Moe-Nilssen R. Test-retest reliability of the Progressive Isometric Lifting Evaluation (PILE). *Spine (Phila Pa 1976)*. 2005;30:1070–4. doi:<https://doi.org/10.1097/01.brs.0000160850.51550.55>.
26. Pitcher MJ, Behm DG, MacKinnon SN. Neuromuscular fatigue during a modified Biering-Sørensen test in subjects with and without low back pain. *J Sports Sci Med*. 2007;6:549–59.
27. Latimer J, Maher CG, Refshauge K, Colaco I. The Reliability and Validity of the Biering-Sørensen Test in Asymptomatic Subjects and Subjects Reporting Current or Previous Nonspecific Low Back Pain. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1999;24.
28. Schomacher J. Gütekriterien der visuellen Analogskala zur Schmerzbewertung. *physioScience*. 2008;4:125–33. doi:<https://doi.org/10.1055/s-2008-1027685>.
29. Mannion AF, O'Riordan D, Dvorak J, Masharawi Y. The relationship between psychological factors and performance on the Biering-Sørensen back muscle endurance test. *Spine J*. 2011;11:849–57. <https://doi.org/10.1016/j.spinee.2011.08.004>.
30. Taylor N, Conner M, Lawton R. The impact of theory on the effectiveness of worksite physical activity interventions: a meta-analysis and meta-regression. *Health Psychol Rev*. 2012;6:33–73. <https://doi.org/10.1080/17437199.2010.533441>.
31. Proper KI, Koning M, van der Beek AJ, Hildebrandt VH, Bosscher RJ, van Mechelen W. The effectiveness of worksite physical activity programs on physical activity, physical fitness, and health. *Clin J Sport Med*. 2003;13:106–17. <https://doi.org/10.1097/00042752-200303000-00008>.
32. Chen MJ, Fan X, Moe ST. Criterion-related validity of the Borg ratings of perceived exertion scale in healthy individuals: a meta-analysis. *J Sports Sci*. 2002;20:873–99. <https://doi.org/10.1080/026404102320761787>.
33. Prieske O, Dalager T, Herz M, Hortobagyi T, Søgaard K, Søgaard K, Granacher U. Effects of physical exercise training in the workplace on physical fitness: a systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2019;49:1903–21. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01179-6>.
34. Ostelo RWJG, de Vet HCW. Clinically important outcomes in low back pain. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2005;19:593–607. <https://doi.org/10.1016/j.berh.2005.03.003>.
35. Simon M, Tackenberg P, Nienhaus A, Estyn-Behar M, Conway PM, Hasselhorn H-M. Back or neck-pain-related disability of nursing staff in hospitals, nursing homes and home care in seven countries—results from the European NEXT-Study. *Int J Nurs Stud*. 2008;45:24–34. <https://doi.org/10.1016/j.nurstu.2006.11.003>.

Publisher's Note

Springer Nature remains neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.

Ready to submit your research? Choose BMC and benefit from:

- fast, convenient online submission
- thorough peer review by experienced researchers in your field
- rapid publication on acceptance
- support for research data, including large and complex data types
- gold Open Access which fosters wider collaboration and increased citations
- maximum visibility for your research: over 100M website views per year

At BMC, research is always in progress.

Learn more biomedcentral.com/submissions



Anhang E: Übungsbeispiele der Ergonomie- und Haltungsschulung

Übungskomponente	Sitzung	Inhalte & Übungsbeispiele
Allgemeines	Alle	Zu Beginn jeder Sitzung erfolgt die Begrüßung der Teilnehmenden. Die Sitzung und das damit verbundene Problem/Thema aus dem Arbeitsalltag der Pflegekräfte werden erklärt und das Ziel der jeweiligen Sitzung wird erläutert. Übungsleiter/Übungsleiterin regt die Teilnehmenden zur Durchführung von verschiedenen Übungen an. Erfahrungen werden mithilfe von Leitfragen reflektiert. Über bewusste Wahrnehmung der Körperposition und Reflexion werden Lösungen hinsichtlich belastungsverträglicher Körperpositionen erarbeitet.
Arbeitsorganisation (Beispiel: Waschen eines Pflegebedürftigen)	1	Gewicht vom Boden auf den Tisch heben (Balance Pad 90 ° neben dem Tisch, Gewicht neben Balance Pad); Veränderung des Arbeitsplatzes wird angeregt, um Belastungen zu reduzieren. Ausgleichsübung: Entspannung des Schulter-Nackenbereichs (Schultern hochziehen, halten, loslassen), 10-15 Wiederholungen.
Standposition (Beispiel: pflegebedürftige Person vom Sitz in den Stand bringen)	2 - 3	Stand auf dem Balance Pad in unterschiedlichen Positionen (z. B. Tandemstand, gestreckte Beine/gebeugte Beine), während ein/e Partnerin oder Partner das Gleichgewicht stört. Stand auf einem Balance Pad in unterschiedlichen Positionen (z. B. geschlossene/geöffnete Fußposition, runder Rücken/gerader Rücken), gleichzeitiges Anheben eines Gewichts. Ausgleichsübung: Seitstütz, 2 x bis zur Ermüdung; Standwaage, 3 x für 10 Sekunden.
Arbeiten am Pflegebett (Beispiel: Körpernahe Handhabung bei der Arbeit mit Pflegebedürftigen/zwei Personen arbeiten)	4 - 5	Stand auf einem Kreisel, Gewicht körpernah und körperfern halten. Gemeinsames Aufstehen aus der sitzenden Position (Personen sind Rücken an Rücken), ohne Arme und Beine zu verschieben. Ausgleichsübung: Ausfallschritte, 3 x 10 pro Bein; Überkopfdücken, 3 x 10 pro Arm.
Umpositionierungen (Beispiel: pflegebedürftige Person vom Liegen in die sitzende Position bringen)	6 - 8	Partnerin oder Partner aus einer liegenden in eine sitzende Position bringen, wobei die eigene Körperhaltung (z. B. Knie strecken/gebeugt) oder die der/s Partnerin oder Partner (z. B. mittig der Liege liegen) mehrfach variiert wird. Ausgleichsübung: Rudern mit einem Widerstandsband, 3 x 10-15 Wiederholungen; "Äpfel pflücken", 3 x für 15 Sekunden.
Hilfsmittel & Zusammenfassung (Beispiel: körpernahe Hilfsmittelnutzung)	9 - 10	Heben von Gewichten mit Hilfsmitteln (z. B. Seil) in unterschiedlichen Körperhaltungen (z. B. körpernah/körperfern). Ausgleichsübung: Wall Slides, 3 x 10-15 Wiederholungen.

Anhang F: Übungsbeispiele des Krafttrainings

Trainingskomponenten	Übungsbeispiele				Zeit
Mobilisation & Warm-up	Übungen zur Mobilisation des oberen Sprunggelenks, des Hüftgelenks, der Brustwirbelsäule, der Schultergelenke und der Handgelenke.				5 – 10 Minuten
Koordination	Vermittlung von theoretischem Wissen über die Ausführung von bewussten Bewegungen und die gezielte Ansteuerung der Muskulatur. Übungen: • <i>Füße</i> (z. B. im Sitzen, im Stehen und anschließend im einbeinigen Stand das Fußgewölbe möglichst hohl aufstellen. Fuß im Stehen absichtlich kollabieren lassen und wieder aufstellen), • <i>Becken</i> (z. B. das Becken im Stand vor- und zurückschieben), • <i>Wirbelsäule</i> (z. B. mit dem Rücken möglichst flach an die Wand stellen, Wirbel für Wirbel den Rücken rund machen und Wirbel für Wirbel wieder aufrichten), • <i>Schulterblätter</i> (z. B. das Schulterblatt bei Überkopf Streckung des Arms abwechselnd hoch zum Ohr und runter zur Brust ziehen), • <i>Kopf</i> (z. B. den Kopf vor- und zurückschieben. Den Zusammenhang von Kopf- und Kieferstellung erkennen)				10 – 15 Minuten
Zirkeltraining	Level 1 Woche 1-4	Level 2 Woche 5-8	Level 3 Woche 9-12	Alltagsbezug	Zwei Runden à 60 Sekunden pro Übung; Gesamt: 30 – 40 Minuten
	Kreuzheben, 2 x 5 Wiederholungen	Kreuzheben, 2 x 5 Wiederholungen	Kreuzheben mit Partnerin oder Partner, 2 x 5 Wiederholungen	Starke Belastung der LWS durch Pflegetätigkeiten; Übung stärkt Muskulatur der LWS u.a. zur Reduktion der muskulären Ermüdung, Vorbeugung oder Reduktion übermäßiger Gelenkabnutzung und Haltungsschwächen.	
	Ausfallschritte, jede Seite 30 Sekunden	Step Up, jede Seite 30 Sekunden	Split Squat, jede Seite 30 Sekunden	Umpositionierung von immobilen Pflegebedürftigen führen zu enormer Belastung; Übung stärkt die Gesäßmuskulatur, die für die Stabilisation des Knies sowie des Beckens mitverantwortlich ist.	
	Sit Ups	Sitzende Rotation	Liegende Beinrotation	Das Arbeiten im Stehen kann zu Ermüdungserscheinungen der Muskulatur führen; Zusätzlich zur Rückenmuskulatur wirkt die Bauchmuskulatur unterstützend. Um den Stand zu stabilisieren, ist	

				es daher wichtig zusätzlich auch die Bauchmuskulatur zu kräftigen.	
	Übungsbeispiele				
	Äpfel pflücken	Umgekehrte Hyperextension	Das häufige Drehen und Halten von Bewohnenden unter Zeitdruck in ungünstigen Körperpositionen führt zur Belastung der Wirbelsäule. Die Übung kräftigt die gesamte Rückenmuskulatur, um die Beanspruchungen zu reduzieren.		
Entspannung	Statisches Dehnen, Selbstmassage z. B. mit einem Tennisball, Atemübungen, Progressive Muskelentspannung			5 – 10 Minuten	

Anhang G: Checkliste für die Arbeitsplatzanalyse

Pflege	Ja	Nein
Rückengerechtes Heben (nah an den Gegenstand stellen, in die Knie gehen beim Heben, Rücken gerade halten, Drehungen der Wirbelsäule vermeiden)		
Rückengerechtes Tragen (Last auf beide Arme verteilen, aufrecht gehen, nah am Körper tragen)		
Rückengerechtes Halten (Last auf beide Arme verteilen, Rücken gerade halten, Last nah am Körper halten)		
Bett wird auf Leistenhöhe hochgestellt (weniger als 20 Grad Neigung)		
Im Bad wird ein Hocker für die Pflege genutzt (weniger als 20 Grad Neigung)		
Bewohnende werden zu zweit bewegt		
Ausgangsstellung des Körpers wird ausgerichtet ohne Oberkörper bei der Bewegung zu verdrehen		
Bewohnende werden bewegt statt gehoben (Gewichtsverlagerung in den Beinen)		
Es sind geeignete Hilfsmittel vorhanden		
• Höhenverstellbare Betten		
• Lifter		
• Umsetzhilfen		
• Höhenverstellbare Badewanne und Toilette		
• Gleitmatten		
• Rutschbrett		
• Haltegürtel		
• Gleitlaken		
• Gleithandschuhe		
Arbeitskleidung ist nicht bewegungseinschränkend		
Schuhe geben ausreichend halt (vorne und hinten geschlossen, rutschhemmende Sohle)		
Schreibtischarbeit		
Gleichmäßige Ausleuchtung		
Lichtquellen seitlich des Monitors oder über dem Monitor		

Pflege	Ja	Nein
Bildschirm steht gerade vor dem Mitarbeitenden		
Bildschirmoberkante in Höhe der Augen (ca. 35° Neigung des Monitors)		
Monitor ist leicht nach hinten gekippt		
Abstand zum Monitor beträgt 50-80 cm		
Arme können im 90° Winkel auf dem Tisch liegen		
Ausreichend Arbeitsplatz auf dem Tisch		
Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel beträgt 90°		
Es ist zwei fingerbreit Platz zw. Sitzvorderkante und Kniekehle		
Füße befinden sich auf dem Boden		
Flexible Rückenlehne		
Ellenbogen liegen im 90° Winkel auf den Armlehnen (ohne Schultern hochzuziehen)		
Arbeitsorganisation		
Hilfsmittel sind gut erreichbar		
Hilfsmittel werden ausreichend genutzt		
Akten und Unterlagen befinden sich in unmittelbarer Reichweite		
Akten und Unterlagen sind in einer erreichbaren Höhe eingeordnet		
Kurze, barrierefreie Wege sind vorhanden		
Die Arbeitsplätze sind ausreichend ausgeleuchtet		
Es werden ausreichend Pausenzeiten eingehalten		
Die Betten werden den Maßnahmen angepasst (Höhe verstellen)		
Es erfolgt ein ausreichendes Übergabegespräch		
Die Aufgaben werden morgens klar strukturiert verteilt		
Es sind ausreichend Ablageflächen in den Zimmern vorhanden		

Anhang H: Bewegungsbeobachtungsbogen und Bewertungskriterien

Tab. H1. Bewegungsbeobachtungsbogen

Code der Testperson:						
Beobachter:			Datum:			
	Beobachtungspunkt:	Kriterium:	Wertung/Punkte			
1. Positionierung zum Pflegebett						
			0	1	2	Summe
1.1	Fußstellung	a. Füße befinden sich in Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. Füße befinden sich in V-Schrittstellung, Ganzsohlenstand				
1.2	Knie	Knie sind leicht gebeugt				
1.3	Hüfte	Hüfte über den Füßen zentriert				
1.4	Oberkörper	Oberkörper aufrecht, Rücken gerade				
2. Rollstuhltransfer –Anheben der Testperson						
2.1	Fußstellung beim Anheben	a. Füße befinden sich in Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. Füße befinden sich in V-Schrittstellung, Ganzsohlenstand				
2.2	Knie	Knie sind gebeugt				
2.3	Hüfte	Hüfte wird nach hinten verschoben, Testperson wird bewegt, Körperschwerpunkt verlagert bis Pflegekraft und Testperson im Gleichgewicht sind				
2.4	Oberkörper	Oberkörper wird leicht nach vorne gebeugt, Rücken bleibt gerade				
2.5	Schultern	Schultern entspannt abgesenkt und nicht einrotiert				
2.6	Arme	Arme sind gestreckt				
2.7	Hände	Handgelenke sind gerade, ohne Rotation und Flexion				
3. Rollstuhltransfer – Drehung mit Testperson						
3.1	Fußstellung beim Drehen (leichte Drehung auf dem Ballen möglich)	a. Schritt zur Seite, Gewicht wird auf den vorderen Fuß verlagert (der zum Rollstuhl zeigt) b. Füße bleiben in V-Stellung, Gewicht wird auf den vorderen Fuß verlagert (der zum Rollstuhl zeigt)				

	Beobachtungspunkt:	Kriterium:	Wertung/Punkte			
			0	1	2	Summe
3.2	Knie	Knie sind leicht gebeugt, keine Rotation im Knie				
3.3	Hüfte	Hüfte über den Füßen zentriert, keine Verwindung der Hüfte				
3.4	Oberkörper	Oberkörper aufrecht, Rücken gerade, keine Verwindung des Oberkörpers				
4. Rollstuhltransfer –Absetzen der Testperson						
4.1	Fußstellung beim Absetzen	a. Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. V-Stellung, Ganzsohlenstand				
4.2	Knie	Knie sind gebeugt, nach vorne zum Bewohner ausgerichtet				
4.3	Hüfte	a. Hüfte ist nach vorne geschoben, Testperson wird bewegt, Körperschwerpunkt nach vorn verlagert bis Testperson sitzt b. Hüfte ist nach hinten verschoben, Testperson wird bewegt, Körperschwerpunkt nach hinten verlagert bis Testperson sitzt				
4.4	Oberkörper	Oberkörper wird leicht nach vorne gebeugt, Rücken bleibt gerade				
4.5	Schultern	Schultern entspannt abgesenkt und nicht einrotiert				
4.6	Arme	Arme sind gestreckt				
4.7	Hände	Handgelenke sind gerade, ohne Rotation und Flexion				

Tab. H2. Bewertungskriterien

	Beobachtungspunkt	2 Punkte	1 Punkte	0 Punkte
1. Positionierung zum Pflegebett				
1.1	Fußstellung a. Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. V-Schrittstellung, Ganzsohlenstand	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
1.2	Knie	Knie sind leicht gebeugt.	Knie sind nicht gebeugt.	Knie sind nicht gebeugt, sondern sichtbar überstreckt.

	Beobachtungspunkt	2 Punkte	1 Punkte	0 Punkte
1.3	Hüfte	Hüfte ist über den Füßen zentriert.	Hüfte ist leicht nach vorn / hinten / links oder rechts verschoben.	Hüfte ist deutlich nach vorn / hinten / links / rechts verschoben. Körperschwerpunkt ist deutlich verlagert.
1.4	Oberkörper	Oberkörper ist aufrecht im Sinne einer natürlichen, physiologischen Rückenhaltung.	Oberkörper ist aufrecht, es liegt aber ein leichter Rundrücken bzw. ein leichtes Hohlkreuz vor.	Oberkörper ist nicht aufrecht.
2. Rollstuhltransfer –Anheben der Testperson				
2.1	Fußstellung beim Anheben a. Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. V-Schrittstellung, Ganzsohlenstand	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
2.2	Knie	Knie sind gebeugt.	Knie sind nicht gebeugt.	Knie sind nicht gebeugt, sondern sichtbar überstreckt.
2.3	Hüfte • Wird nach hinten verschoben • Körperschwerpunkt wird verlagert • Körperschwerpunkt Verlagerung bis Gleichgewicht entsteht	Alle drei Merkmale sind erfüllt.	Nur zwei Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal oder keines der Merkmale ist erfüllt.
2.4	Oberkörper • Wird leicht nach vorn gebeugt • Rücken bleibt gerade, ohne Rundrücken/Hohlkreuz	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
2.5	Schultern • beide Schultern verbleiben in einer Ebene • werden nicht einrotiert	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
2.6	Arme • sind gestreckt • werden nicht zum Ziehen eingesetzt	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
2.7	Hände	Die Handgelenke sind gerade ohne Rotation und Flexion.	Die Handgelenke sind gerade, jedoch leicht rotiert und flektiert.	Die Handgelenke sind rotiert und flektiert.

	Beobachtungspunkt	2 Punkte	1 Punkte	0 Punkte
3. Rollstuhltransfer – Drehung mit Testperson				
3.1	Fußstellung beim Drehen a. Schritt zur Seite, Gewicht wird auf den vorderen Fuß verlagert (der zum Rollstuhl zeigt) b. Füße bleiben in V-Stellung, Gewicht wird auf den vorderen Fuß verlagert (der zum Rollstuhl zeigt)	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
3.2	Knie • Leichte Beugung • Keine Rotation	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
3.3	Hüfte • über den Füßen zentriert • keine Verwringung	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt
3.4	Oberkörper • Oberkörper aufrecht • Rücken gerade • keine Verwringung des Oberkörpers	Alle drei Merkmale sind erfüllt.	Nur zwei Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal oder keines der Merkmale ist erfüllt.
4. Rollstuhltransfer –Absetzen der Testperson				
4.1	Fußstellung beim Absetzen a. Schrittstellung, Ganzsohlenstand b. V-Schrittstellung, Ganzsohlenstand	Alle drei Merkmale sind erfüllt.	Nur zwei Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal oder keines der Merkmale ist erfüllt.
4.2	Kniestellung beim Absetzen • Knie sind gebeugt • Nach vorne zum Bewohner ausgerichtet	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.

	Beobachtungspunkt	2 Punkte	1 Punkte	0 Punkte
4.3	Hüfte a. Hüfte ist nach vorne geschoben, Testperson wird bewegt, Körperschwerpunkt nach vorn verlagert bis Testperson sitzt b. Hüfte ist nach hinten verschoben, Testperson wird bewegt, Körperschwerpunkt nach hinten verlagert bis Testperson sitzt	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
4.4	Oberkörper	Oberkörper ist aufrecht im Sinne einer natürlichen, physiologischen Rückenhaltung.	Oberkörper ist aufrecht, es liegt aber ein leichter Rundrücken bzw. ein leichtes Hohlkreuz vor.	Oberkörper ist nicht aufrecht.
4.5	Schultern • beide Schultern verbleiben in einer Ebene • werden nicht einrotiert	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
4.6	Arme • sind gestreckt • werden nicht zum Ziehen eingesetzt	Beide Merkmale sind erfüllt.	Nur ein Merkmal ist erfüllt.	Kein Merkmal ist erfüllt.
4.7	Hände	Die Handgelenke sind gerade ohne Rotation und Flexion.	Die Handgelenke sind gerade, jedoch leicht rotiert und flektiert.	Die Handgelenke sind rotiert und flektiert.

Anhang I: Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende kumulative Dissertation selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe. Außer den aufgeführten, habe ich keine anderen Quellen und Hilfsmittel verwendet. Die wörtlichen oder dem Inhalt nach auf fremden Arbeiten entnommenen Stellen habe ich als solche kenntlich gemacht. Ich erkläre, dass ich die vorliegende Arbeit noch nicht in gleicher oder anderer Form an irgendeiner Stelle als Prüfungsleistung vorgelegt habe.

Hamburg, 02.04.2023

(Signatur entfällt aus datenschutzrechtlichen Gründen)

Ort, Datum

Unterschrift