

Bewegung auf Rezept?
Zum Stellenwert körperlicher Aktivität
in der Prävention von muskuloskelettalen und psychischen
Gesundheitsstörungen im beruflichen Umfeld —
Eine systematische Literaturarbeit

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Lucic geb. Djukic, Milena

2015

Dekan:

Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter
2. Berichterstatter

Professor Dr. M. A. Rieger
Professor Dr. A. Nieß

Für meine Eltern

Abkürzungsverzeichnis

BAuA	Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
BASELINE	Erhebung von Basisdaten im Vorfeld einer Intervention
BIBB	Bundesinstituts für Berufsbildung
Bk.-Nr.	Berufskrankheit, Nummer
CRKS	Cluster randomisierte kontrollierte Studie
DAK	Deutsche Angestellten-Krankenkasse (Ersatzkasse)
DGUV	Deutsche gesetzliche Unfallversicherung
EN	Europäische Norm
EU	Europäische Union
FKS	Fall-Kontroll-Studie
GMBI	Gemeinsames Ministerialblatt
IAB	Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesagentur für Arbeit, Nürnberg
IAD	Institut für Arbeitswissenschaft (Technische Universität Darmstadt)
IFGP	Institut für gesundheitliche Prävention, Münster
ISO	Internationale Organisation für Normung (International Organization for Standardization), Genf
KHK	koronare Herzkrankheit
KoBRA	Belastungen und Risiken bei körperlicher Arbeit
KS	Kontrollierte Studie
LPS	Längs-Pilotstudie
LSS-KG	Längsschnitt-Studie mit Kontrollgruppe
LWS	Lendenwirbelsäule
MeSH	Medizinische Themenrubriken (Medical Subject Headings)
MET	Metabolisches Äquivalent (Metabolic equivalent)
Min	Minute
MSE	Muskuloskelettale Erkrankungen
NC	Nord Carolina (North Carolina)
NLM	National Library of Medicine (USA)
PAKT	Programm Arbeit Rücken Gesundheit
p (P)	Wahrscheinlichkeit (probability)
PWC	Kapazität der körperlichen Arbeit (physical work capacity)
REF	reference intervention (Referenz-Intervention)
QBI	Qualitätsbewertungsinstrument
RKS	Randomisierte kontrollierte Studie
RR	Riva-Rocci[-Apparat] (Med.)
RM	repetition maximum (maximale Wiederholungsfrequenz)
RMDQ	Roland Morris Behinderungsfragebogen (Roland Morris Disability Questionnaire)
SAS	Statistische Analysesysteme (Statistical Analysis Systems)
SGB V	5. Sozialgesetzbuch
SPADI	Schulderschmerzen- und Behinderungen-Index (Shoulder Pain Disability Index)
SRQ	Schulter-Bewertungs-Fragebogen (Shoulder Rating Questionnaire)
TN	Teilnehmer
TU Dresden	Technische Universität Dresden
VAS	visuelle Analogskala
WAI	Index der Arbeitsfähigkeit (Work Ability Index)

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	4
1 Einleitung.....	1
1.1 Berufsbedingte Beschwerden und Erkrankungen.....	1
1.2 Psychische Erkrankungen und Stress	3
1.3 Körperliche Aktivität und sportmotorische Hauptbeanspruchungsformen.....	8
1.4 Prävention	11
1.5 Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Arbeit	12
2 Material und Methoden	14
2.1 Datenbanken	14
2.2 Suchstrategie.....	14
2.3 Ein- und Ausschlusskriterien zur Selektion der Studien.....	15
3 Ergebnisse.....	18
3.1 Datenbanken, Studien, Krankheiten und Interventionen.....	18
3.2 Studienteilnehmer.....	29
3.3 Outcomes in den Studien	30
3.4 Beschreibung der Studien	30
3.5 Interventionen – Wirkung auf die Beschwerden und Erkrankungen	34
3.5.1 Wirkung auf psychische Beschwerden und Erkrankungen.....	34
3.5.2 Wirkung auf muskuloskelettale Beschwerden und Erkrankungen....	35
3.6 Berufsgruppenbezogene Wirkung der Interventionen.....	37
3.6.1 Vorwiegend geistige Arbeit.....	39
3.6.2 Vorwiegend körperliche Arbeit – Hand- bzw. Arm-Arbeit	40
3.6.3 Vorwiegend körperliche Arbeit – mittelschwere körperliche Arbeit...	40
3.7 Empfehlungen für die körperliche Aktivität bei verschiedenen Berufen	41
4 Diskussion	44
5 Zusammenfassung.....	50
6 Literaturverzeichnis	52
Erklärung zum Eigenanteil	61
Danksagung.....	62

1 Einleitung

„Alle Teile des Körpers, die zu einer Funktion bestimmt sind, bleiben gesund, wachsen und haben ein gutes Alter, wenn sie mit Maß gebraucht werden und in den Arbeiten, an die jeder Teil gewöhnt ist, geübt werden. Wenn man sie aber nicht braucht, neigen sie eher zu Krankheiten, nehmen nicht zu und altern vorzeitig.“ [Hippokrates, zitiert nach Lehr 2000]

1.1 Berufsbedingte Beschwerden und Erkrankungen

Schon die alten Ägypter (2850 bis 2052 vor Christus) sahen Hoffmann [Hoffmann 2004] zufolge, einen Zusammenhang zwischen Arbeit und Krankheiten und veranlassten z. B. eine besondere ärztliche Betreuung von Pyramidenarbeitern.

Im Jahr 1700 veröffentlichte Bernardino Ramazzini in seiner Schrift „De morbis artificum“ eine erste Zusammenfassung der Krankheiten, die durch menschliche Arbeit verursacht werden. Er stellte die häufigsten tätigkeitsbezogenen Gefährdungen dar und klassifizierte diese nach 52 Berufsgruppen [wikipedia, Bernardino Ramazzini].

Die industrielle Revolution im 19. Jahrhundert brachte eine dynamische Entstehung neuer Fabriken in Deutschland mit sich. Die Gesundheit der Arbeitnehmer begann sich durch die langen Arbeitszeiten und geringen Löhne dramatisch zu verändern. Im 21. Jahrhundert stellen sich neue Herausforderungen in der Arbeitswelt, die z. B. als Folge der Globalisierung der Wirtschaft, des demografischen Wandels, der körperlichen Über- oder Unterforderung, des erhöhten Zeitdrucks, des Arbeitstempos und der Kommunikationsgeschwindigkeit, auftreten [Bundesministerium für Gesundheit 2013].

Um Kosten zu reduzieren und die Arbeitnehmer so lange wie möglich gesund zu erhalten, wird auf die Prävention von Arbeitsunfällen und Berufskrankheiten geachtet. Das Arbeitsschutzgesetz legte im Jahr 1996 allgemeine Schutzziele und Grundsätze fest [Deutsches Historisches Museum 2010]. Die „Leistungen zur Verhütung vor Krankheiten, betriebliche Gesundheitsförderung und Präven-

tion arbeitsbedingter Gesundheitsgefahren, Förderung der Selbsthilfe“ sind heute in Deutschland in dem Sozialgesetzbuch V im Abschnitt 3, §§ 20–24 geregelt [SGB V 1988]. Ein Instrument, den besonderen Herausforderungen des demographischen Wandels in medizinischer Hinsicht zu begegnen, ist die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage in Form eines „Präventionsgesetzes“. Ein entsprechender Gesetzesentwurf wurde vom Bundesrat am 20. September 2013 mit der Begründung gestoppt, eine Überarbeitung im Vermittlungsausschuss sei notwendig [Bundesrat 2013]. Das Präventionsgesetz richtet sich auch auf nicht berufsbedingte Beschwerden und Erkrankungen sowohl in einem Unternehmen als auch privat. Gesetzlich ist schon heute die Gesundheitsförderung geregelt [SGB V 1988], wie z. B. durch Schutzimpfungen, Verhütung von Zahnerkrankungen und verschiedenste Vorsorgeleistungen.

Die zwei wichtigen Ansätze für Prävention im Unternehmen sind Verhältnis- und Verhaltensprävention. Falls die Verhältnispräventionsmaßnahmen im Unternehmen nicht ausreichen (z. B. Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsumfeld, Arbeitsmittel, Arbeitsorganisation und Arbeitsablauf) sollten verhaltensorientierte Interventionen entwickelt werden, um den Einzelnen bei der Erhaltung seiner Arbeitsfähigkeit zu unterstützen. Diese verhaltensorientierten Interventionen haben als Ziel, ein gesundheitsgerechtes Verhalten zu fördern durch Beratungen am Arbeitsplatz, Seminare, Gesundheitskurse, Informationsveranstaltungen oder Workshops [Unfallkasse Berlin 2009] z. B. über innerbetriebliche Kommunikation, Ernährung und Ernährungsverhalten, Stressreduktion/Stressmanagement, Genuss- und Suchtmittelkonsum und Bewegung und Bewegungsverhalten [Volck 2009].

Arbeitsunfähigkeit durch Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) und psychische Erkrankungen (PE) verursacht enorme volkswirtschaftliche Kosten. Laut einem Bericht der BAuA [Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013] stehen die Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) mit 99,7 Millionen Arbeitsunfähigkeitstagen und einem Produktionsausfall von 10 Mrd. Euro deutschlandweit im Jahr 2011, seit Jahren

auf dem ersten Platz der Arbeitsunfähigkeitsstatistiken. Abbildung 1 zeigt außerdem, dass die Zahlen der AU-Tage für Krankheiten des Atmungssystems relativ konstant geblieben sind. Diese Krankheitsgruppe befindet sich auf dem zweiten Platz der Statistik. Auf Platz drei stehen psychische Störungen und Verhaltensstörungen mit einer deutlichen Steigerung der AU-Tage; im Jahr 2008 waren es noch 41 Millionen und 2011 bereits 59 Millionen AU-Tage, die durchschnittlich auf entsprechende Diagnosen entfielen. Auf dem vierten Platz folgen Krankheiten des Kreislaufsystems mit einer sehr konstanten Zahl der AU-Tage [Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013].

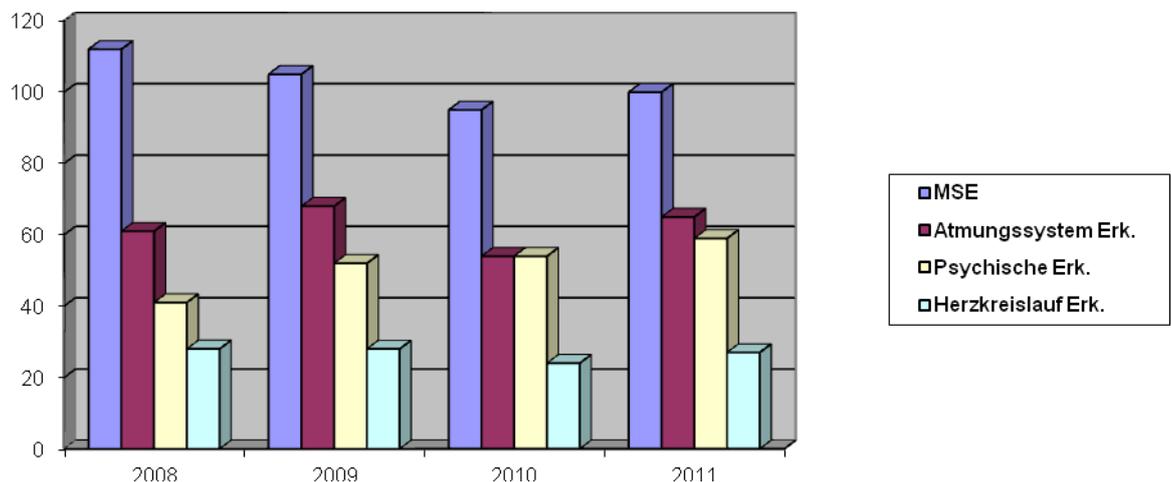


Abbildung 1, Entwicklung der Arbeitsunfähigkeit nach Diagnosegruppen, die Arbeitsunfähigkeitstagen (AU-Tagen) sind in Millionen gerechnet (verändert nach [Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013])

1.2 Psychische Erkrankungen und Stress

Die häufigsten Gründe für eine Erwerbsunfähigkeit sind psychische Erkrankungen, deren Zahl zwischen 1994 und 2011 deutlich angestiegen ist. Im direkten Vergleich der Jahre wurden 2008 88 % mehr psychische Krankheitsfällen registriert als im Jahr 1994. Hinzu kommt, dass die psychischen Erkrankungen eine hohe Falldauer haben. Im Jahr 2002 lag die Falldauer beispielsweise bei 30 Tagen [Statista 2014a].

Im „Stressreport Deutschland 2012“ werden psychische Belastungen und ihre Ursachen im Rahmen einer Befragungsstudie untersucht. Demnach haben sich die psychischen Belastungsfaktoren im Arbeitsleben in den letzten Jahren drastisch erhöht, und zwar vor allem durch „Termin- und Leistungsdruck (34 % der Befragten), Arbeitsunterbrechungen und Störungen (26 %), Multitasking (17 %) und Monotonie (9 %)“ [Lohmann-Haislah 2012]. Aufgrund der drastischen Zunahme psychischer Erkrankungen wurde inzwischen zwar eine spezifische Norm, die DIN EN ISO 10075, entwickelt, die Kriterien zur Messung psychischer Belastung bereitstellt. In dieser Norm wird jedoch weder thematisiert, wie z. B. Stress vermieden werden kann oder Konflikte im Unternehmen vermieden oder gelöst werden können, noch welche Personengruppen oder Tätigkeitsprofile anfälliger für Fehlbeanspruchungen sind. Außerdem kann ein Beschäftigter subjektiv gestresst sein, obwohl die Arbeitsbedingungen optimiert sind.

Der Grad der psychischen Belastung ist auf das komplexe Zusammenwirken verschiedener exogener und endogener Faktoren zurückzuführen. Erstens sind die objektiv gegebenen Belastungen durch Zeitdruck, Multitasking etc. nicht gleichförmig sondern je nach Arbeitsplatz unterschiedlich stark. Zweitens, äußert sich dieselbe objektiv gegebene ansteigende Belastung in individuell unterschiedlich starken Belastungsreaktionen, in Abhängigkeit vom Ausmaß der vorhandenen Ressourcen [Nationale Arbeitsschutzkonferenz 2013]. Um festzustellen wie der Umfang psychischer Belastung und Ressourcen ist, wurde zwischen Oktober 2011 und März 2012 in Deutschland eine telefonische Befragung erwerbstätiger Personen durch TNS Infratest Sozialforschung durchgeführt. Rund 20.000 erwerbstätige Personen ab 15 Jahren mit einer bezahlten Tätigkeit von mindestens zehn Stunden pro Woche wurden befragt. Die Fragen bezogen sich unter anderem auf Tätigkeitsschwerpunkte, Anforderungsniveau, Kenntnis- und Arbeitsanforderungen, Weiterbildungsbedarf, Arbeitsbedingungen und -belastungen am Arbeitsplatz sowie auf gesundheitliche Beschwerden. Die Befragung ergab, dass „die psychischen Anforderungen in der Arbeitswelt ... hoch [sind], [...] allerdings nicht für alle Erwerbstätigen gleich“ ausfallen [Nationale Arbeitsschutzkonferenz 2013].

Abbildung 2 zeigt eine deutliche Steigerung der Arbeitsunfähigkeit durch psychische Erkrankungen in den Jahren 2001 bis 2012, sowohl nach Fällen gemessen wie auch nach Krankheitstagen [Statista 2014b].

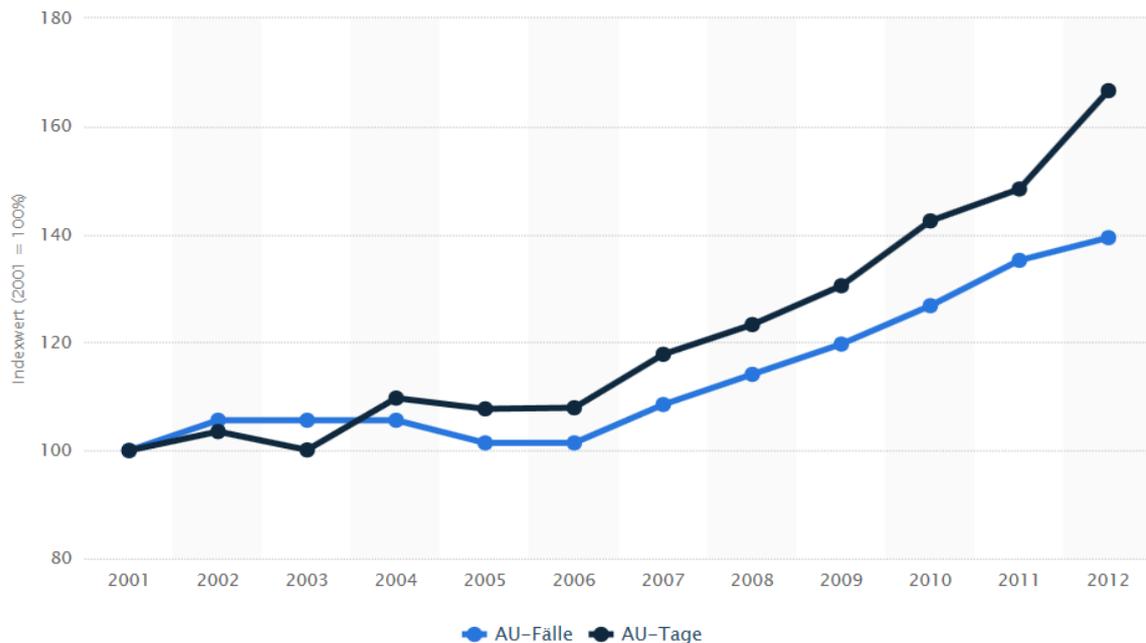


Abbildung 2, Entwicklung von Arbeitsunfähigkeitsfällen und -tagen aufgrund psychischer Erkrankungen in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2012 (Index 2001=100%), übernommen von Statista 2014 [Statista 2014b]

In einer groß angelegten dreijährigen Studie [Wittchen et al. 2011] wurden in 27 EU-Staaten sowie in der Schweiz, Island und Norwegen mit einer Gesamt-Einwohnerzahl von 514 Millionen Menschen mehr als 100 unterschiedliche psychische und neurologische Krankheitsbilder untersucht. Unter einer klinisch relevanten/manifesten psychischen Störung leiden demnach „38,2 % der Einwohner der EU, das sind 164,8 Millionen Menschen. 14,4 % der Bevölkerung hat Angststörungen, 7,0 % Schlafstörungen, 6,9 % Depressionen, 6,3 % psychosomatische Erkrankungen“ [Wittchen et al. 2011]. Psychische Störungen verursachen immense gesellschaftliche Kosten, circa 13 % der Fehltage bei den aktiv Berufstätigen gehen auf psychische Störungen zurück, sie verursachen knapp 29 Milliarden Euro Kosten [Bundesministerium für Arbeit und Sozia-

les et al. 2012]. Analysen der Deutschen Rentenversicherung Bund zeigen, dass die psychischen Störungen als die häufigste Ursache für „Frühberentungen“ gelten, und dass die Zahl derer „die aufgrund seelischer Leiden frühzeitig in Rente gingen, von 14,5 Prozent auf 41,9 Prozent“ stieg [Deutsche Rentenversicherung Bund 2012].

Die Folgen psychischer Belastung hängen auch von der Person selbst ab, und können sich auch auf andere Arten manifestieren wie z. B. durch Leistungsabfall, Motivationsverlust, muskuloskelettale [da Costa und Viera 2010] oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen [Backé et al. 2012]. Wenn eine Stress-Situation länger andauert und nicht ausreichend Zeit für Erholung zur Verfügung steht, versucht sich der Organismus zunächst anzupassen. So beginnt die Belastbarkeit zu sinken, was beispielsweise eine Schwächung des Immunsystems zur Folge haben kann [Padgett und Glaser 2003]. Falls der Stress chronisch anhält, führt dieser Zustand zu einer Erschöpfungsreaktion. Diese Reaktion kann zu organischen Erkrankungen, wie z. B. Herz-Kreislaufkrankungen [Chandola et al. 2006] führen. Deshalb sind psychische Belastungen von großer Bedeutung für die Arbeitswelt.

Die Entstehung von Muskel-Skelett-Erkrankungen kann sowohl berufliche, als auch außerberufliche Ursachen haben. Dabei spielen psychische Belastung und individuelle Faktoren – Überlastung, aber auch fehlende Belastung – eine Rolle. Alle diese Faktoren können Muskeln, Knochen und Gelenke negativ beeinflussen, was im Diagnostik- und Beratungsprozess berücksichtigt werden muss.

Im jährlichen *Gesundheitsreport* stellte die DAK 2011 [Deutsche Angestellten Krankenkasse 2012] den Stand der Muskel-Skelett-Erkrankungen ihrer Versicherten vor. Die Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems verursachten einen Anteil von 22 % am Krankenstand und stehen mit 272 Arbeitsunfähigkeitstagen pro 100 Versichertenjahre – wie auch seit mindestens 2003 – wieder an der Spitze aller Krankheitsarten [Deutsche Angestellten Krankenkasse 2012].

In die Gruppe der Berufskrankheiten des Bewegungsapparats gehören Erkrankungen der Sehnenscheiden oder des Sehnengleitgewebes sowie der Sehnen- oder Muskelansätze, Meniskusschäden, chronische Erkrankungen der

Schleimbeutel, Druckschädigung der Nerven, Abrissbrüche der Wirbelfortsätze, bandscheibenbedingte Erkrankungen der Lenden- und Halswirbelsäule und Gonarthrose [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2010]. Die Zahl der von den Berufsgenossenschaften anerkannten muskuloskelettalen Berufskrankheiten stieg von 6.481 Fällen im Jahr 2009 auf 7.320 Fälle im Jahr 2011 an [Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013].

Um Gesunde gesund zu erhalten, ist ein Präventionskonzept von besonderer Bedeutung. Dabei kann im Arbeitsumfeld besonders gut auf berufliche Belastungen eingegangen werden. In der Zusammenarbeit verschiedener Institute mit der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) wurden hier in den letzten Jahren unter dem Namen „Belastungen des Muskel-Skelett-Systems bei der Arbeit – integrative Präventionsansätze praktisch umsetzen“ u. a. die folgenden geförderten Projekte vorgelegt, die Unternehmen und Beschäftigte über die Gefahren von Belastung und Beanspruchung des Muskel-Skelett-Systems informieren und beraten. Von den Forschungsinstituten wurden Projektergebnisse der interessierten Öffentlichkeit in Köln vorgestellt, und Präventionskonzepte und -anleitungen geliefert [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2010].

- Ø Kooperationsprogramm zum normativen Management von Belastungen und Risiken bei körperlicher Arbeit (KoBRA) (Institut für Arbeitswissenschaft (IAD) der Technischen Universität Darmstadt)
- Ø Programm Arbeit Rücken Gesundheit (PAKT) (uve GmbH für Managementberatung Berlin)
- Ø Nachhaltige Präventionskonzepte zur Reduzierung von Muskel-Skelett-Erkrankungen in dezentralen Strukturen (naprima) (Institut für gesundheitliche Prävention, IFGP Münster)

Die Ergebnisse dieser Programme zeigen, dass hohe Belastungen in der Regel durch ausreichende Entlastungs- und Erholungszeiten gut kompensiert werden können. Dies ist nur möglich, wenn keine Vorschäden vorhanden sind. Entscheidend ist, dass technische, organisatorische und personenbezogene Maß-

nahmen zur Optimierung der Belastungen vor Ort am Arbeitsplatz entwickelt und durchgeführt werden. Dazu gehören unter anderem der Einsatz von geeigneten Mitarbeitern, Job-Rotation, Pausengestaltung, Unterweisung, Ausgleichsübungen im Betrieb und arbeitsmedizinische Vorsorge [Nolting et al. 2007].

1.3 Körperliche Aktivität und sportmotorische Hauptbeanspruchungsformen

Unter körperlicher Aktivität versteht man „jede Bewegung des Körpers, die mit einer Kontraktion der Muskulatur einhergeht und den Energieverbrauch über den normalen Ruheenergiebedarf hinaus steigert“ [EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“ 2008].

Die körperliche Aktivität wird seit langem im Sinne der primären oder sekundären Gesundheitsprävention propagiert. Schon im 2. Jahrhundert vor Christus bei Huá Tuó Anweisungen für ein organisiertes körperliches Training als Gesundheitsvorsorge fanden. Huá Tuó (140–208 v. Chr.) [Hua Tuo, wikipedia, InfoRapid Wissensportal] war ein berühmter Chirurg und Anästhesist zur Zeit der Han-Dynastie. Außerdem war er als Befürworter der Präventivmedizin bekannt. Auch Hippokrates (460–370 v. Chr.) und Galen (ca. 200–129 v. Chr.) glaubten an die hohe Bedeutung der körperlichen Aktivität [Smekal et al. 2004].

Im Folgenden soll zunächst der Begriff der „Körperlichen Aktivität“ inklusive der sportmotorischen Hauptbeanspruchungsformen definiert und erläutert werden, im Anschluss werden die bisher in der Fachliteratur vorgebrachten Indizien für die präventive Wirkung sportlicher Aktivitäten dargestellt [Graf 2011].

Nach Graf und Rost bezieht sich der Fachausdruck *Körperliche Aktivität* auf alle selbstausgeführten Bewegungen, die Energie verbrauchen. Die körperliche Aktivität wird durch die energetischen Voraussetzungen, physiologische und zentralnervöse Faktoren und durch die passiven Komponenten des Bewegungsapparats bestimmt. Die Autoren teilten das Konzept der „körperlichen Aktivität“ in fünf motorische Hauptbeanspruchungsformen ein: Ausdauer, Kraft, Flexibilität, Koordination und Schnelligkeit [Graf 2011].

Ausdauer wird als Ermüdungswiderstandsfähigkeit oder Fähigkeit, eine bestimmte Leistung möglichst lange auszuhalten, definiert [Kempf und Martin

2013]. Sie kann als eine lokale Muskelausdauer und eine allgemeine Ausdauer definiert werden. Unter Ausdauerarten werden unter anderem Laufen, Skilanglauf, Schwimmen, Radfahren subsumiert. Ausdauertraining hat aerobe und anaerobe Auswirkungen auf den Körper. Die nachfolgend im Rahmen dieser Arbeit untersuchten möglichen positiven Auswirkungen der körperlichen Aktivität beziehen sich auf aerobe Ausdauerleistungen. Als aerobe Auswirkung wird eine dynamische Beanspruchung der Skelettmuskulatur mit einer Dauer von mindestens fünf Minuten und mit einer Belastungsintensität unterhalb von 70 % der individuellen Höchstleistungsfähigkeit definiert [Hollmann et al. 2003]. Bei der anaeroben Ausprägung des Ausdauertrainings handelt es sich um Belastungsintensitäten von mehr als 70% der individuellen Höchstleistungsfähigkeit [Hollmann et al. 2003].

Die physiologische Definition von *Kraft* beschreibt „eine Kraft, die notwendig ist, mit einem Nerv-Muskel-System, einen Widerstand zu besiegen oder ihn zu halten.“ [Graf 2011]. Kraft kann u. a. durch Krafttraining erhöht werden. Durch regelmäßiges Krafttraining werden die Muskelfasern vergrößert, die Knochen, Bänder und Kapseln werden gestärkt. Des Weiteren verbessert das Krafttraining die Zusammenwirkung von Muskeln und Gelenken, so dass die Muskelausdauer gesteigert wird [Graf 2011].

Flexibilität kann statisch und dynamisch sein. Die statische Flexibilität „beschreibt die Bewegungsbreite, die statisch eingenommen werden kann.“ und die dynamische Flexibilität beschreibt die „dynamisch erreichbare Bewegungsweite“ [Graf 2011].

Unter *Koordination* versteht man „das Zusammenwirken des Zentralnervensystems und der Skelettmuskulatur bei geplanten Bewegungsabläufen“ [Graf 2011].

Die *Schnelligkeit* wird „definiert als Fähigkeit, möglichst schnell auf einen Reiz zu reagieren“ [Graf 2011].

Während der positive Einfluss von Bewegung auf Krankheiten mittlerweile gut belegt ist, existiert bisher relativ wenig Literatur zu den spezifischen Effekten im beruflichen Umfeld. Es existieren zwar zahlreiche Studien zu Sport und körper-

licher Aktivität im Zusammenhang mit ausgewählten Krankheitsbildern, so z. B. zu Sport und metabolischem Syndrom [Hildebrandt et al. 2000, Deutsche Angestellten Krankenkasse 2013], zu Sport und Diabetes mellitus [Kempf und Martin 2013, Earnest et al. 2014, Silveira AP et al. 2014] oder zu Sport und koronarer Herzerkrankung [Lan et al. 2013, Narita und Takeda 2013, Pavy et al. 2013].

Um jedoch festzustellen, wie gut Betriebssport von Arbeitnehmern akzeptiert wird, wurden in Rahmen des iga-Projektes „Modellversuch Betriebssport für kleine und mittlere Unternehmen“ 600 Mitarbeiter in 24 Unternehmen befragt, drei Viertel der befragten Mitarbeiter hatten sich für eine Betriebssportintervention ausgesprochen. Die Vorteile durch Betriebssport sind vielfältig, wie z. B. eine „Steigerung von Gesundheit und Wohlbefinden der Mitarbeiter, positive Beeinflussung von Muskel-Skelett- und Herz-Kreislauf-System sowie psychischer Gesundheit, langfristiger Erhalt der Leistungsfähigkeit der Belegschaft, besseres Betriebsklima und stärkere Identifikation mit dem Unternehmen oder Positionierung als attraktiver Arbeitgeber“ [Raebricht et al. 2012].

Abbildung 1 zeigt deutlich, dass MSE die Hauptursache für Arbeitsunfähigkeit in Deutschland darstellen. Die psychischen Erkrankungen – in Deutschland mit steigender Tendenz auf Rang 3 – „nehmen in der EU bereits Rang 1 in der Ursachenstatistik für Erwerbsunfähigkeitsrenten noch vor Erkrankungen des Muskel- und Skelettsystems ein“ [Glomm et al. 2008]. Die Ursachen für diese Tendenz können vielfältig sein: die Arbeitsverdichtung, steigende Leistungsanforderungen, steigender Zeit- und Termindruck, Entwicklung neuer Arbeitsformen, lebenslanges Lernen durch Veränderung der Arbeits- und Organisationsformen, befristete Arbeitsverträge, Arbeitszeitvariationen, Einzelarbeitsplätze oder Home Office mit sozialer Isolation, Kostendruck, Unvereinbarkeit von Berufs- und Privatleben, Überlastung und nicht zuletzt der demografische Wandel [Glomm et al. 2008].

1.4 Prävention

Die Primärprävention beinhaltet die Krankheitsverhütung, bezieht sich also auf gesunde Menschen und soll wirksam werden, bevor eine Krankheit auftritt. Zur Primärprävention gehört es, verhaltensbedingte Risikofaktoren für bestimmte Erkrankungen zu erkennen und diese durch geeignete Maßnahmen wie Impfungen, Vorsorge- und Früherkennungsuntersuchungen, Bewegung oder gesunde Ernährung zu vermeiden [Kassenärztliche Bundesvereinigung, wikipedia, Prävention]. Das Ziel der Sekundärprävention ist es, bereits vorhandene Krankheiten, die bis dahin noch keine Beschwerden verursachen, möglichst früh zu erkennen und entsprechende Therapien einzuleiten. So soll die Krankheit am Fortschreiten gehindert beziehungsweise vollständig geheilt werden [Kassenärztliche Bundesvereinigung, wikipedia, Prävention]. Ist eine Krankheit bereits ausgebrochen, soll die Tertiärprävention verhindern, dass es zu einer Verschlechterung des Krankheitszustandes, zu Folgeerkrankungen oder Rückfällen kommt. Die Maßnahmen der Tertiärprävention und der Rehabilitation überschneiden sich teilweise. Beispiele für die Tertiärprävention die Vorbeugung eines Rückfalls nach einer Krebserkrankung (Rezidivprophylaxe) oder Rehabilitationsmaßnahmen nach einem Schlaganfall [wikipedia, Prävention].

Weil die Prävention gezielte Maßnahmen beinhaltet, „durch die Krankheiten verhindert oder zeitlich hinausgezögert oder Krankheitsfolgen abgemildert werden sollen“ [Ärzte Zeitung online 2009] sind die Präventionsmaßnahmen in unserer modernen Gesellschaft, besonders vor dem Hintergrund des demografischen Wandels, im privaten und beruflichen Umfeld wichtig geworden [Ärzte Zeitung online 2009].

Um tätigkeitsbezogene Erkrankungen zu verhindern oder bei schon vorhandenen Beschwerden eine Verschlechterung oder Rezidive zu verhindern, ist eine geeignete Prävention am Arbeitsplatz unerlässlich. Die Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) „umfasst alle präventiven Maßnahmen von Arbeitgebern, Arbeitnehmern und der Gesellschaft, die Gesundheit und das Wohlbefinden bei der Arbeit zu verbessern“ [Sockoll et al. 2008]. Dazu gehört z. B. die Motivation der Beschäftigten, Förderung der persönlichen Entwicklung der Beschäftigten

oder Förderung der psychischen Gesundheit. BGF ist keine gesetzliche Pflicht doch es ist geregelt, dass die Krankenkassen die Kosten für die BGF-Maßnahmen erstatten dürfen [Sockoll et al. 2008]. Zusätzliche Anreize für den Arbeitgeber wurden mit dem Einkommenssteuergesetz 2009 geschaffen. Demnach können Ausgaben bis zu 500 Euro im Jahr pro Arbeitnehmer steuerfrei bleiben (§3, Nr. 34 EStG) [Sockoll et al. 2008].

Die gesetzlichen Krankenkassen bezahlen, bei der Wahrnehmung der betrieblichen Gesundheitsförderung, an den Arbeitgeber mindestens den gesetzlich vorgeschriebenen Beitrag pro Versicherten von 2,94 Euro (SGB V, Abs. 1, § 20) [SGB V 1988]. Der Arbeitgeber kann die Leistungen zur betrieblichen Gesundheitsförderung zusätzlich zum Gehalt als Freibetrag von 500 Euro pro Jahr und Arbeitnehmer steuerfrei durchführen (§ 3 Nr. 34 EStG). Um eine Steuerbefreiung zu erreichen, müssen die Leistungen des Arbeitgebers hinsichtlich Qualität, Zweckbindung und Zielgerichtetheit den Anforderungen der §§ 20 und 20a SGB V entsprechen (z. B. Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustands). Außerdem können die Arbeitnehmer von dem Arbeitgeber seine durch Barleistungen als Zuschüsse für die externe Angebote gefördert werden. In diesem Fall müssen die außerbetrieblichen Maßnahmen ebenfalls die geforderten Kriterien erfüllen [Ellenrieder 2014].

Das Bundesgesundheitsministerium unterstützt kleine und mittelständische Unternehmen organisatorisch darin, verschiedene Projekte zur Gesundheitsvorsorge zu entwickeln. Dazu gehören Angebote zur sportlichen und körperlichen Aktivität [Deutscher Bundestag 2013].

1.5 Ziele und Fragestellungen der vorliegenden Arbeit

Die vorliegende Studie hat das Ziel im Rahmen einer systematischen Literaturrecherche den aktuellen Forschungsstand zur körperlichen Aktivität als Präventionsmaßnahme im Unternehmen systematisch darzustellen. Dabei wird der Fokus auf die Prävention von muskuloskelettalen und psychischen Krankheiten gelegt. Die zentralen Fragestellungen lauten:

1. Welche körperlichen Aktivitäten sind als Präventionsmaßnahmen im beruflichen Umfeld für bestimmte Gesundheitsstörungen (MSE und PE) geeignet?
2. Gibt es hierbei Unterschiede in der Wirksamkeit für verschiedene Berufsgruppe bzw. Tätigkeiten?

2 Material und Methoden

Die vorliegende Arbeit ist als systematische Übersichtsarbeit konzipiert. Sie orientiert sich an den Empfehlungen für Übersichtsarbeiten von Ressing et al. [2009], wonach systematische Übersichtsarbeiten den Anspruch haben, durch definierte Ein- und Ausschlusskriterien möglichst alle relevanten publizierten Studien zu einem bestimmten Thema zu berücksichtigen, die eine definierte Qualität aufweisen.

2.1 Datenbanken

Zur Identifizierung der relevanten Fachliteratur wurde in den Datenbanken PubMed und Embase recherchiert.

PubMed umfasst „über 23 Millionen medizinische Zitate aus Medline, Zeitschriften und Bücher“, [vgl. Pubmed]. Die Datenbank Medline wird „von der National Library of Medicine (NLM) betrieben und ermöglicht eine Suche über ca. 4.800 internationale Zeitschriften“ [vgl. DIMDI].

Embase (Excerpta Medica Database) ist eine Literaturdatenbank, die die internationalen Literaturnachweise seit 1947 aus der gesamten Humanmedizin enthält. Die Datenbasis umfasst ca. 7.000 internationale Zeitschriften aus 70 Ländern mit einem Umfang von 27.889.039 Publikationen auf Englisch und auf Deutsch, [vgl. DIMDI].

2.2 Suchstrategie

Die Suche erfolgte mit unten aufgeführten englischsprachigen Suchbegriffen. Eine Einschränkung bezüglich der Publikationsjahre erfolgte nicht. Die Suche in *Medline* wurde am 20.11.2013 und in *Embase* am 25.11.2013 beendet. Dabei wurden die Suchbegriffe als Mesh-Headings und teilweise als Major-Headings¹ der Mesh-Hierarchie² verwendet.

¹ Mit dem Suchbegriff [majr] wird die Suche auf einen gezielten Beitrag beschränkt und verfolgt, vgl. <http://nnlm.gov/training/resources/meshtri.pdf>.

² Mesh (Medical Subject Headings) ist ein kontrolliertes Wörterbuch der National Library of Medicine (NLM) mit einer alphabetischen und hierarchischen Struktur und wird in PubMed zum Finden von Artikeln verwendet. Über das Mesh-Wörterbuch werden 5.400 weltweit führende

Der Suchalgorithmus für die Muskel-Skelett-Erkrankungen lautete wie folgt:

∅ (“Work” [Mesh], OR “Workplace” [Mesh] OR “Occupational Groups” [Mesh] OR “Occupations Health“ [Mesh]) AND
 (“Hand-Arm Vibration Syndrome” [Mesh] OR “Musculoskeletal Diseases/chemically induced” [Mesh] OR “Musculoskeletal Diseases/prevention and control” [Mesh] OR “Musculoskeletal Diseases/rehabilitation” [Mesh] OR “Musculoskeletal Diseases/Therapy” [Mesh] OR “Musculoskeletal Diseases” [Majr]) AND
 (“Sports” [Mesh] OR “Exercise” [Mesh] OR “Exercise Therapy” [Mesh])

Der Suchalgorithmus für die psychischen Erkrankungen lautet wie folgt:

∅ (“Work” [Mesh], OR “Workplace” [Mesh] OR “Occupational Groups” [Mesh] OR “Occupations Health“ [Mesh]) AND
 (“Depressive Disorder, Major” [Mesh] OR “Depression” [Mesh] OR “Stress, Psychological” [Mesh] OR “Seasonal Affective Disorder” [Mesh]) AND
 (“Sports” [Mesh] OR Exercise” [Mesh] OR “Exercise/Therapy” [Mesh])

Die Intervention für beide Beschwerdeguppen wurde mit dem Algorithmus (“Sports” [Mesh] OR Exercise” [Mesh]) beschrieben.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien zur Selektion der Studien

Der Output aus dem, in 2.2 definierten Suchalgorithmen, wurde anhand der folgenden Ein- und Ausschlusskriterien durchgesehen:

- ∅ In der Vorauswahl wurden alle Dubletten und alle Studien ohne passende Titel ausgeschlossen.
- ∅ Von den verbleibenden Studien, wurden die Abstracts gelesen und Studien ohne passende Intervention („körperliche Aktivitäten“ wie z. B. Mus-

medizinische Zeitschriften identifiziert und für die Datenbanken Medline/PubMed verwendet, vgl. <http://www.nlm.nih.gov/mesh/>.

kelkrafttraining, Ausdauertraining, Jogging, Walking oder Aerobic-Übungen) wurden ausgeschlossen

- ∅ Studien ohne passende Outcomes (Effekte auf psychische oder muskuloskelettale Symptome/Krankheit) wurden ausgeschlossen.
- ∅ Von den verbleibenden Studien wurden die Volltexte beschafft und für die weitere Beurteilung herangezogen.
- ∅ Anhand von Volltexten wurde das Studiendesign bewertet. Alle Studien mit dem Design „Systematische Review“, „Meta-Analyse“, „Literatur-Recherche“, „Querschnittstudien“ und „Längsschnittstudie ohne Kontrollgruppe“ wurden ausgeschlossen.
- ∅ Ausgeschlossen wurden schließlich alle Studien, die die Erkrankungen in nicht berufstätiger Bevölkerung untersuchen.

Um die Qualitätsbewertung vorzunehmen, wurden verschiedenen Kriterien überprüft, die sich an das Qualitätsbewertungsinstrument der German Scientific Working Group (2003) anlehnen („QBI-Kriterien“) [Dreier et al. 2010] und in Form einer Checkliste niedergelegt wurden (vgl. Tabelle 1).

Tabelle 1, Kriterien zur Beurteilung der Qualität der Studien nach QBI der German Scientific Working Group (2003) für systematische Reviews [Dreier et al. 2010]

F1 – Spezifische Ein- und Ausschlusskriterien definiert
F2 – Anteil Studienabbrecher angegeben und akzeptabel
F3 – Intervention eindeutig und detailliert für alle Gruppen beschrieben
F4 – Studienpopulation ausführlich beschrieben
F5 – Follow-up mit angemessener Länge und vollständig beschrieben
F6 – Vergleichbarkeit der Gruppen zu Beginn durchgeführt
F7 – Dauer der Intervention wirkungsvoll/passend
F8 – Intensität der Intervention sinnvoll
F9 – Primäre und sekundäre Outcomes präzise definiert
F10 – Effekte hinsichtlich des Outcomes mit Präzision angegeben
F11 – Fragestellung präzise und angemessen gestellt

Anhand der Checkliste in Tabelle 1 wurden für jede einzelne einbezogene Studie Punkte vergeben und summiert. Dann wurden die Studien anhand der erreichten Punkte in vier Qualitätsstufen nach „GRADE“ (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) eingeteilt (siehe Tab. 2) [Schünemann 2009] wobei die Anzahl der pro Qualitätsstufen erfüllten Kriterien frei definiert wurde.

Tabelle 2, Definitionen der Bewertung der Studienqualität, nach Schönemann 2009

Studienqualität	Anzahl der erfüllten Kriterien	Abkürzung
1. Hohe Qualität: Weitere Forschung wird den beobachteten Behandlungseffekt eher nicht verändern.	10 bis 11	H
2. Moderate Qualität: Weitere Forschung wird möglicherweise an den beobachteten Behandlungseffekt auswirken.	7 bis 9	M
3. Niedrige Qualität: Weitere Forschung wird wahrscheinlich den beobachteten Behandlungseffekt verändern.	5 bis 6	N
4. Sehr niedrige Qualität: Der beobachtete Behandlungseffekt ist unsicher.	> 5	S

H – hohe Qualität, M – moderate Qualität, N – niedrige Qualität, S – sehr niedrige Qualität

3 Ergebnisse

3.1 Datenbanken, Studien, Krankheiten und Interventionen

Die Suche in beiden Datenbanken ergab insgesamt 947 Publikationen. Dabei wurden in MEDLINE für Muskel-Skelett-Erkrankungen 230 Publikationen und für psychische Erkrankungen 197 Publikationen gefunden. Die entsprechende Suche in *Embase* ergab 267 Publikationen für Muskel-Skelett-Erkrankungen und 239 Publikationen für psychische Erkrankungen. Im Anschluss wurden sämtliche Publikationen in *PubMed* auf weitere verwandte Artikel überprüft und insgesamt 14 weitere relevante Studien identifiziert, die bei der ursprünglichen Recherche nicht gefunden worden waren. Alle Suchergebnisse sind in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3, Anzahl der via Medline und Embase recherchierten relevanten Artikel

Krankheitsgruppe	<i>Medline</i>	<i>Embase</i>	Sonstige in <i>PubMed</i> identifizierte Artikel	Gesamt	Davon eingeschlossenen Studien
Muskel-Skelett Erkrankungen und Beschwerden	230	267	10	507	22
Psychische Erkrankungen und Beschwerden	197	239	4	440	4
Letztes Suchdatum	20.11.2013	21.11.2013	25.11.2013	25.11.2013	
Total	427	506	14	947	26

Nach Ausschluss von Dubletten, und Studien, die die Einschlusskriterien nicht erfüllten, und Ausschluss von Arbeiten, deren Qualität als niedrig oder sehr niedrig zu bewerten waren, blieben zum Einschluss in die Analysen dieser Arbeit insgesamt 26 Studien. Davon behandelten vier Studien psychische Symptome und 22 muskuloskelettale Symptome. Dieses Vorgehen ist in Abbildung 3 dargestellt.

3 Ergebnisse

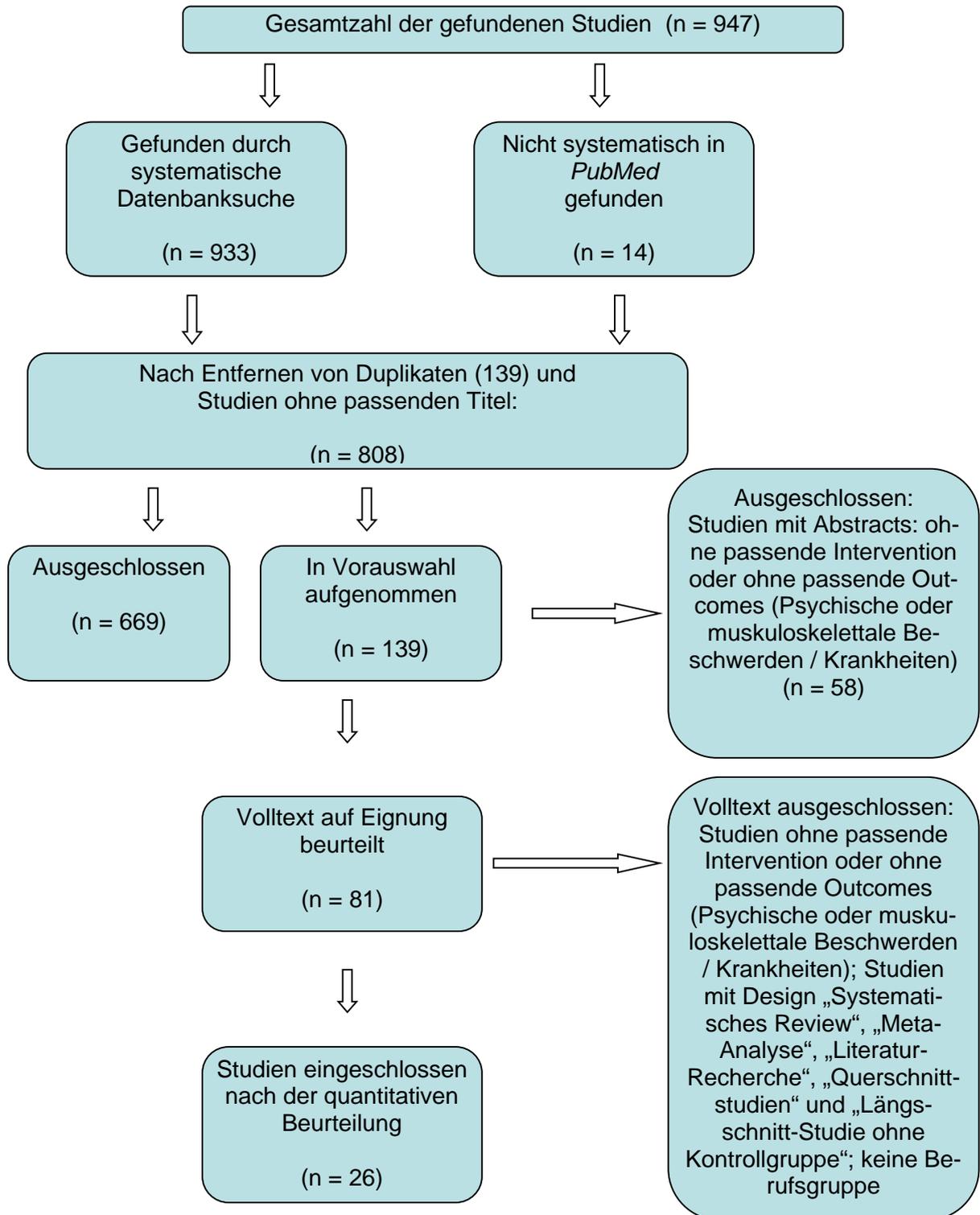


Abbildung 3, Das Vorgehen der Selektion der herangezogenen Arbeiten

In Tabelle 4 sind alle eingeschlossenen Studien, die psychische Erkrankungen untersucht haben, aufgelistet, in Tabelle 5 die Studien zu muskuloskelettalen Erkrankungen.

Körperliche Aktivität als Intervention umfasste: Ausdauertraining (einmal Walking, zweimal Fahrradfahren, einmal Tanzen, einmal Joggen), Muskelkrafttraining 17-mal insgesamt, davon einmal Ganzkörper-Kettlebell-Übung). Außerdem gab es zweimal Rückengymnastik und zweimal Allround-Bewegung.

Als Zusatzmaßnahmen findet man Entspannung [Ludewig und Borstad 2003, Viljanen et al. 2003, van Rhenen et al. 2005, Netterstrøm und Bech 2010, Rota et al. 2011, Mongini et al. 2012] oder Stretching [Ludewig und Borstad 2003, Y-linen et al. 2003], Medikamente [van Rhenen et al. 2005, Knubben et al. 2007, Netterstrøm und Bech 2010, Mongini et al. 2012], Seminare, Beratungen oder Schulungen [Ludewig und Borstad 2003, van Rhenen et al. 2005, Edimansyah et al. 2008, Ang et al. 2009, Netterstrøm und Bech 2010, Andersen et al. 2011, Nassif et al. 2011, Rota et al. 2011, Zebis et al. 2011, Mongini et al. 2012].

Die Interventionen dauerten acht bis sechzehn Wochen in 10 Studien [Ahlgren et al. 2001, Oldervoll et al. 2001, van Rhenen et al. 2005, Andersen et al. 2007, Edimansyah et al. 2008, de Castro et al. 2010, Jay et al. 2011, Nassif et al. 2011, Gram et al. 2012, Sundstrup et al. 2013], in 3 Studien zwischen 20-24 Wochen [Andersen et al. 2010a, Andersen et al. 2011, Zebis et al. 2011], zwischen einem und zwei Jahren (10 Studien) [Ludewig und Borstad 2003, Viljanen et al. 2003, Maul et al. 2005, Blangsted et al. 2008, Ang et al. 2009, Andersen et al. 2010b, Netterstrøm und Bech 2010, Rota et al. 2011, Mongini et al. 2012, Lange et al. 2013] und nur einmal drei Jahre [Donchin et al. 1990]. In allen Studien waren die spezifische Ein- und Ausschlusskriterien definiert, mit Follow-up nach angemessener Dauer. Die Studien wurden vollständig durchgeführt und die Fragestellung präzise und angemessen gestellt. In allen Studien wurde die Studienpopulation ausführlich beschrieben mit Ausnahme von [Andersen et al. 2010b].

3 Ergebnisse

Tabelle 4, Bibliografie und Ergebnisse der als relevant eingeschlossenen Studien – psychische Erkrankungen

Nu- m- m- e- r	Autoren / Jahr / Land	Berufs- gruppe	Diagno- se	Inter- venti- on	Zusätzli- che Maß- nahmen*	Dauer und In- tensität der Intervention	Teil- neh- mer- zahl	Stu- dien- de- sign	Outcome measure	Wirkung der Intervention und der P-Wert	Quali- tät der Studie
1	Netterstrøm et al. 2010, Dänemark	berufstätige Er- wachsen- e	„Stress- sympto- me“ und Depres- sion	Aus- dauer- trainin- g	Stress- handbuch, Antidepres- sive Medi- kamente, Entspan- nung	2 Jahre 2 x / Woche Ausdauertrain- ing auf Heim- trainer täglich je 15 Min. Entspan- nungstraining	97	KS	Arbeitsun- fähigkeit (AU) sen- ken	Rückgang der AU-Tage Ausgangswerte (Interv. / Kontrolle): 53% / 47%; nach 4 Mon. IG 16% /KG 29%; (P = 0,05). nach 1 Jahr:18%/ 23%; (P = 0,05). nach 2 Jahren: 16 %/ 16%. (P = 0,05). Reduktion der Medikamentenkonsument nach 4 Mona- te (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe): 26,9% vs. 22,2%	M
2	Van Rhe- nen et al. 2005, Nie- derlande	berufstätige Er- wachsen- e	Burnout und Ers- chöp- fung	Fit- ness- übung	Entspan- nung: pro- gressive Muskelent- spannung, Atmungsü- bung und Meditation, Stretching	10 Wochen Täglich je 1 Sunde	130	RKS	Verringe- rung der psychi- schen Be- schwerden: 4DSQ- psychische Beschwer- den redu- zieren UBOS- Burnout CIS Ska- len- Müdigkeit, Motivation, Konzentra- tion	Reduktion der Somatisierung(Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe): 56% vs. 47% Reduktion des psych. Leidens (IG vs. KG): 54% vs. 50% Reduktion der Depression(IG vs. KG): 51% vs. 44% Reduktion der Angst(IG vs. KG): 46% vs. 39% Reduktion der Erschöpfung(IG vs. KG): 62% vs. 50% Reduktion von Zynismus (IG vs. KG): 62% vs. 67% Reduktion der beruflichen Wirksamkeit(IG vs. KG): 51% vs. 50% Reduktion der subjektiven Müdigkeit(IG vs. KG): 64% vs. 39% (p=0,001) Reduktion der Aktivität(IG vs. KG): 49% vs. 36% Reduktion der Konzentration(IG vs. KG): 59% vs. 39% (p=0,003) Reduktion der Motivation (IG vs. KG): 67% vs. 50% (p=0,011) Signifikante Reduktion von Müdigkeit, Motivation und Konzentration	M

3 Ergebnisse

3	Knubben et al. 2007, Schweiz	berufstätige Erwachsene	Depression	Ausdauertraining (Walking)	Antidepressive Medikamente für alle Teilnehmer, Stretching und Entspannung	10 Tage täglich auf einem Laufband 5 x je 3 Min. mit einer mittleren Intensität	38	RKS	Reduktion der Depressivität: Bech-Rafaelsen Melancholy Scale (BRMS) Depressions-Skala (CES-D)	Reduktion der Depressivität (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe): 36% vs. 18% (p=0,01) Reduktion der Depressivität (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe): 41% vs. 21% (p=0,01)	M
4	Edimansyah et al. 2008, Malaysia	Automobilindustrie	Depression	Aerobic (Tanzen, Joggen)	** Stress-Management Handbuch, Vortrag, Broschüre, Stretching	16 Wochen 3 x / Woche 15 Min. aufwärmen, 30 Minuten Aerobic, 15 Min. Stretching	118	LSS-KG	Verringerung der subjektiven Depression, Angst und Stress: Kurzform Malay Version der Depression Angst Stress Scales (DASS - 21)	Depression – erzielt mittlerer Wert (SD) IG vs. KG 2,88 vs. 3,69 (P = 0,036) Angst – erzielt mittlerer Wert (SD) IG vs. KG 2,77 vs. 2,95 (P = 0,011) Stress – erzielt mittlerer Wert (SD) IG vs. KG 2,80 vs. 3,47 (P = 0,104)	M

* Diese Maßnahmen wurden zusätzlich zur Standardtherapie der Interventions- und Kontrollgruppen aufgesetzt

** bei dieser Studie war Aerobic die einzige Intervention, in dieser Studie waren nur Männer beteiligt

3 Ergebnisse

Tabelle 5, Bibliografie und Ergebnisse der als relevant eingeschlossenen Studien – Muskel-Skelet Erkrankungen

Nummer	Autoren / Jahr / Land	Berufsgruppe	Diagnose	Intervention	Zusätzliche Maßnahmen	Dauer und Intensität der Intervention	Teilnehmerzahl	Studiendesign	Outcome measure	Wirkung der Intervention und der P-Wert	Qualität der Studie
5	Ahlegren et al. 2001, Schweden	berufstätige Erwachsene	Trapesius Myalgie	Muskelaufbau- und Ausdauertraining (Fahrradfahre)	-	10 Wochen 3 x / Woche je 60 Min.	126	RKS	Schmerzreduktion VAS-Skala Muskelbiopsie	Subjektive Schmerzreduktion bei 90% der Frauen von mehr als 20 mm auf der VAS Skala Erhöhte Vaskularisation nach der Intervention	H
6	Mongini et al. 2012, Italien	städtische Angestellte	Nacken- und Schulterschmerzen	Schulter- und Nackenkrafttraining	Interventions- und Kontrollgruppe: Medikamente (Analgetika), Monatstagebuch alle Teilnehmer, Entspannungstraining	12 Monate 1-3 x / Woche, täglich je 10-15 Min.	1881	CRKS	Verringerung von Kopf und Nackenschulter-Schmerzen: ein Monats-tagebuch für die tägliche Erfassung der Anwesenheit und Schweregrad ihrer Kopfschmerzen	Reduktion der Kopfschmerzen (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe): 56% vs. 54% (P = 0,029) Reduktion der Nacken-Schulter-Schmerzen (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe):61% vs. 59% (P = 0,029) Reduktion der Medikamentenkonsument (Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe):23% vs. 22%	H
7	Nassif et al. 2011, Frankreich	Automobilindustrie	Rückenschmerzen	Muskelaufbau- und Ausdauertraining	Beratungen	8 Wochen 3 x / Woche je 60 Min	75	RKS	Quebec Back Pain Disability Scale, Rolan Morris Disability Question-	Mittleres Wert der Schmerzreduktion bei 6 Monaten, IG vs. KG 13,78 vs. 17,26 (P=0,0002) Mittleres Wert der Schmerzreduktion bei 6 Monaten, IG vs. KG 5,12 vs. 5,36 (P=0,0002)	M

3 Ergebnisse

									naire,		
8	Andersen et al. 2011, Dänemark	chemische Industrie	Schulter- und Unterarmschmerzen	Spezielles Krafttraining	Schulungen	20 Wochen 3x20 Minuten / Woche	537	CRKS	Schmerzreduktion: Visual Analogue Scale (VAS), 0-100 mm Disability of the Arm Shoulder and Hand (DASH), 0-100	Signifikante Reduktion der Schmerzintensität auf der Skala von 0-100 von 30 auf weniger als 10 mm (P < 0,001) Signifikante Reduktion der Arbeitsunfähigkeit auf der Skala von 0-100 von mehr als 30 auf weniger als 10 mm, (P < 0,01)	H
9	Zebis et al. 2011, Dänemark	biochemische Industrie	Nacken- und Schulterbeschwerden	Krafttraining	Spezifische Ausbildung durch einen Trainer	20 Wochen 1 x / Woche	537	RKS	Verringerung der Nacken- und Schulterschmerzen: Self-reported neck and shoulder pain intensity (scale 0-9)	Signifikante Reduktion der Nackenschmerzenintensität auf der Skala von 0-9 von 3 auf weniger als 3 (P < 0,001) Nicht-signifikante Zunahme auf Schulterschmerzenintensität auf der Skala von 0-9 von 3 auf 3,9 (P = 0,07)	H
10*	Gram et al. 2012, Dänemark	Bauarbeiter	Rücken-, Nacken- und Schulter- und Hüfte/Knieschmerzen	körperliche Aktivität	-	12 Wochen 3 x 20 Minuten / Woche	67	RKS	Schmerzreduktion EU Reduktion Work ability Questions about pain on a scale ranging (0-9)	Kein Effekt (P = 0,21) Prä / Post: Rückenschmerzen auf der Skala von 0-9,4 / 4 Nacken-Schulter Schmerzen auf der Skala von 0-9,3 / 2 Hüfte/Knieschmerzen auf der Skala von 0-9, 2 / 3	H

3 Ergebnisse

11	Ludewig et al. 2002, USA	Bauarbeiter	Schulter-schmerzen	Kraft-training	Entspannungs- und Dehnübungen	24 Monate 3 x / Woche, je 30 Minuten	92	RKS	Shoulder Rating Questionnaire (SRQ)	Höhere Werteweisen auf eine größere Funktion und erhöhte Zufriedenheit(SRQ) und weniger Schmerzen und weniger Behinderung, Schmerzen IG vs. KG, 19 vs. -0,27 (P=0,001)	M
12	Sundstrup et al. 2013, Dänemark	Schlachthof-Arbeiter	Schulter-, Arm- und Hand-Schmerzen	Kraft-training	Ergonomie	10 Wochen 3 x 10 Minuten / Woche	66	RKS	Disability of the Arm, Shoulder and Hand (Work module, DASH questionnaire) (0-10)	Sign. Schmerzreduktion von 3 auf 1,5 auf der Schmerzskala von 0-10 (P = 0,05)	H
13	Jay et al. 2011, Dänemark	Labor-techniker	Nacken-, Schulter und Rücken-schmerzen	Ganzkörper-Kettlebell-Übung	-	8 Wochen 3 x / Woche	174	RKS	Pain Intensity Index (0-10)	Reduktion von Nacken/Schulter Schmerzen auf der Schmerzskala von 0-10,4 / 2 (P = 0,02) Reduktion von Rückenschmerzen auf der Schmerzskala von 0-10, 2,8 / 1,3 (P = 0,05)	M
14	Oldervoll et al. 2001, Norwegen	Krankenhauspersonal	Nacken-, Schulter- und Rücken-schmerzen	Ausdauer- und Muskelkrafttraining	-	15 Wochen 2 x / Woche, je 60 Minuten	65		Reduktion der Muskelschmerzen in Nacken, Schultern und Rücken: Nordic Questionnaire for Analysis of MSE Pain Index	Schmerzreduktion in Nacken, Schultern und Rücken von der Vor- bis Post-Test in der IG-Gruppe (von 2,3 auf 1,7, p = 0,005), während die KG nahezu unverändert von 2,1 auf 2,0 blieb Schmerzreduktion auf der Schmerzskala von 15 auf 8	H

3 Ergebnisse

15	Donchin et al. 1990, Israel	Krankenhauspersonal	Rückenschmerzen	Rückenschul, Gymnastik	-	3 Jahre 2 x Woche je 45 Minuten	142	RKS	Rückenschmerzreduktion: Oswestry LBP Questionnaire	Vorwärtsflexion des Stammes stieg in der Gymnastik-Gruppe, reduzierte sich um 16,8% ($p = 0,0001$) gegenüber 2,5% in der Rückenschule-Gruppe und 0,1% in der Kontroll-Gruppe	M
16	Maul et al. 2005, Schweiz	Krankenhauspersonal	Chronische Rückenschmerzen	Körperliches Training, Rückenschule	-	12 Monate 3 x / Woche je 60 Minuten	183	RKS	Rückenschmerzreduktion: Current pain (NRS), Roland-Morris Low Back Pain and Disability Questionnaire, Short-Form McGill Pain Questionnaire, Waddell Questionnaire	Schmerzenzeichnung Prä-Test/Einjahr-Test. In der IG vs KG ist 6/3 vs. 5/5 bei der Skala 0-112 ($p=0,001$) Aktuelle Schmerzen Prä-Test/Einjahr-Test. In der IG vs KG ist 3/1 vs. 3/1 bei der Skala 1-10 ($p=0,0001$) Schmerzen McGill Prä-Test/Einjahr-Test. In der IG vs KG ist 21/17 vs. 22/18 bei der Skala 0-45 ($p=0,0001$) Behinderung (Waddell) Prä-Test/Einjahr-Test. In der IG vs KG ist 39/33 vs. 36/35 bei der Skala 29-87 ($p=0,002$) Behinderung Roland-Morris Prä-Test/Einjahr-Test. In der IG vs KG ist 4/2 vs. 3/3 bei der Skala 0-24 ($p=0,005$)	H
17	Lange et al. 2013, Dänemark	Kampfpiloten	Nacken- und Schulterschmerzen	Kraft-/Ausdauertraining	-	24 Wochen 3 x / Woche	55	RKS	Schmerzreduktion Self Questionnaire (Skala 0-9)	Schmerzreduktion von 2 auf 1 auf der Skala (0-9) ($p = 0,01$)	M
18	Ang et al. 2009, Schweden	Hubschraubpiloten	Nackenschmerzen	Aerobic	Schriftliche Anweisung	12 Monate An den Flugtagen 10-15. Min.	86	RKS	Schmerzreduktion Nordic Musculoskeletal Questionnaire Visual Analogue Scale (VAS), 0-100 mm	Reduktion der Nackenschmerzen Signifikante Reduktion der Schmerzintensität auf der Skala von 0-100 ist größer als 10 mm ($P = 0,01$)	H

3 Ergebnisse

19	Andersen et al. 2010a, Dänemark	Büroangestellte	Nacken- und Schulter Beschwerden	spezifisches Krafttraining	-	20 Wochen randomisiert 1 x 60 min, 3 x 20 min, 9 x 7 min pro Woche	990	CRKS	Schmerzreduktion Standardized Nordic Questionnaire	Signifikante Schmerzreduktion von 10% Interventionsgruppe vs. Kontrollgruppe (p<0,001)	H
20	Andersen et al. 2010b, Dänemark	Büroangestellte	Nacken- und Schulter Beschwerden	spezifische Nacken / Schulter Krafttraining, All-round-Bewegung	-	12 Monate 1 Stunde / Woche; 2-3 Sets mit 10-15 Wiederholungen	549	RKS	Schmerzreduktion Questionnaire Screening (Skala 0-9)	Schmerzintensität Skala (Skala 0-9) von 3 auf 0,5, (p<0,01-0,05)	M
21 *	Viljanen et al. 2003, Finnland	Büroangestellte	Nacken- und Schulter Beschwerden	dynamisches Muskeltraining,	-	12 Monate 3 x / Woche je 30 Minuten	393	RKS	Schmerzreduktion Schmerzskala von 0-10 Reduktion der AU	Keine Schmerzreduktion Keine Veränderung der AU am Anfang 15% in der Interventions-Gruppe, 18% in der Kontrollgruppe, nach 6 Monate keine Veränderung.	H
22	Ylinen et al. 2003, Finnland	Büroangestellte	Nacken- und Schulter Beschwerden	Krafttraining, Ausdauertraining, Aerobic	Stretching	12 Monate 3 x / Woche je 20 Min.	180	RKS	Schmerzreduktion Visual Analogue Scale (VAS), 0-100 mm	Signifikante Reduktion der Schmerzintensität auf der Skala von 0-100 von mehr als 30 mm insgesamt (P < 0,001)	H

3 Ergebnisse

23	Blangsted et al. 2008, Dänemark	Büroangestellte	Nacken- und Schulter-Beschwerden	Krafttraining, All-round-Bewegung	-	12 Monate 3 x / Woche je 20 Min	549	RKS	Schmerzreduktion, Reduktion der A, Work Ability Index	Reduktion der Intensität der Symptome (p < 0,0001) Reduktion der Dauer der Symptome (p < 0,0001)	H
24	Rota et al. 2011, Italien	Büroangestellte	Nacken- und Schulter-Beschwerden	Körperliches Training	Pädagogische Maßnahmen, Entspannungsübungen	12 Monate 8-10 mal, und wiederholt alle 2-3 Stunden	384	KS	Schmerzreduktion, Italienisch Wahrgenommene Disability Scale (IPDS)	40 % Verringerung von monatlichen Kopf- und Nackenschmerzen (p=0,01)	M
25	Andersen et al. 2007, Dänemark	Büroangestellte	Trapesius Myalgie	spezi-fischen Krafttraining, Fitness-training (Rad-fahren)	-	10 Wochen 3 x 20 Minuten / Woche, 5 verschiedenen Übungen mit 3 Sätzen / Übung	58	RKS	Schmerzreduktion Visual Analogue Scale (VAS), 0-100 mm	Signifikante Reduktion der Schmerzintensität auf der Skala von 0-100 von insgesamt 35mm (P < 0,0001)	H
26	De Castro Lacaze et al. 2010, Brasilien	Büroangestellte – Call Center	Nacken- und Schulter-Beschwerden	Mobilisierung der Gelenken	Ergonomie	10 Wochen Tgl. je 10 Min.	92	LSS-KG	Schmerzreduktion, Visual Analogue Scale (VAS), 0-100 mm	Signifikante Reduktion der Schmerzintensität auf der Skala von 0-100 von mehr als 10 mm insgesamt (P < 0,0001)	M

* = keine Verbesserung der Symptome und Beschwerden durch die Intervention

Qualität: Design: Längsschnitt-Studie = LSS-KG – mit Kontrollgruppe; Randomisierte kontrollierte Studie = RKS; Cluster-RKT = CRKT; Fall-Kontroll-Studie = FKS;; Kontrollierte Studie = KS) M = Moderate Qualität: Weitere Forschung wird sich möglicherweise auf den beobachteten Behandlungseffekt auswirken (7-9 Punkte); H = Hohe Qualität: Weitere Forschung wird den beobachteten Behandlungseffekt nicht verändern (10-11 Punkte)

3.2 Studienteilnehmer

An den betrachteten Studien haben insgesamt 6.554 Teilnehmer (TN) teilgenommen, davon litten 6.171 TN an muskuloskelettalen Beschwerden und 383 TN an psychischen Beschwerden.

Die 383 TN, mit psychischen Beschwerden, waren im Durchschnitt 41,6 Jahre alt, davon waren 93 Frauen (24,3%) und 290 Männer (75,7%).

Die TN mit muskuloskelettalen Erkrankungen waren durchschnittlich 40,8 Jahre alt. Von den 6.171 TN waren 4.181 (67,8%) Frauen und 1.621 (26,3) Männer. Bei 5,9% wurde kein Geschlecht angegeben.

Die Studienteilnehmer waren in folgenden Berufsfeldern beschäftigt: Hubschrauberpiloten [Ang et al. 2009], Kampfpiloten [Lange et al. 2013], Krankenhauspersonal [Donchin et al. 1990, Schulz et al. 1998, Maul et al. 2005], Industriearbeiter (vier Studien, eine aus der chemischen [Andersen et al. 2011], eine aus der biochemischen [Zebis et al. 2011] und zwei aus der Automobilindustrie [Edimansyah et al. 2008, Nassif et al. 2011]), Büroangestellte [Viljanen et al. 2003, Ylinen et al. 2003, Andersen et al. 2007, Blangsted et al. 2008, Andersen et al. 2010a, Andersen et al. 2010b, de Castro et al. 2010, Rota et al. 2011], Beschäftigte auf Baustellen [Ludewig und Borstad 2003, Gram et al. 2012], Schlachthofarbeiter [Sundstrup et al. 2013], Labortechniker [Jay et al. 2011], berufstätige Erwachsene ohne Zuordnung zu einer Berufsgruppe [Ahlgren et al. 2001, van Rhenen et al. 2005, Knubben et al. 2007, Netterstrøm und Bech 2010] und städtische Angestellte [Mongini et al. 2012].

Die beobachteten körperlichen Beschwerden oder Erkrankungen, umfassten Nacken-, Schulter-, Rücken- oder Armbereich und in einer Studie den Hüft- und Kniegelenkbereich [Gram et al. 2012]. Die untersuchten psychischen Krankheiten waren Depression [Knubben et al. 2007, Edimansyah et al. 2008], Burnout und Erschöpfung [Van Rhenen et al. 2005] sowie Stress [Netterstrøm und Bech 2010].

3.3 Outcomes in den Studien

Die Ziele der Interventionen in den eingeschlossenen Studien sind an erster Stelle Schmerzreduktion (21 Studien), Reduktion der Arbeitsunfähigkeitstage [Viljanen et al. 2003, Blangsted et al. 2008, Netterstrøm und Bech 2010, Gram et al. 2012] und Verringerung der psychischen Beschwerden (Depression, Angst, Motivation, Stress, Müdigkeit und Konzentration – in drei Studien [van Rhenen et al. 2005, Knubben et al. 2007, Edimansyah et al. 2008]).

3.4 Beschreibung der Studien

Insgesamt wurden 14 Studien mit hoher Qualität [Ahlgren et al. 2001, Oldervoll et al. 2001, Viljanen et al. 2003, Ylinen et al. 2003, Maul et al. 2005, Andersen et al. 2007, Blangsted et al. 2008, Ang et al. 2009, Andersen et al. 2010a, Andersen et al. 2011, Zebis et al. 2011, Gram et al. 2012, Mongini et al. 2012, Sundstrup et al. 2013] und 12 Studien mit moderater Qualität [Donchin et al. 1990, Ludewig und Borstad 2003, van Rhenen et al. 2005, Knubben et al. 2007, Edimansyah et al. 2008, Andersen et al. 2010b, de Castro et al. 2010, Netterstrøm und Bech 2010, Jay et al. 2011, Nassif et al. 2011, Rota et al. 2011, Lange et al. 2013] eingestuft. In den Tabellen 4 und 5 wird in der letzten Spalte die Qualität der Studien, gekennzeichnet als H (hohe Qualität), M (moderate Qualität) oder N (niedrige Qualität), dargestellt. Die Qualitätskriterien entsprechen den oben dargestellten QBI-Parametern (Tabelle 6).

Tabelle 6, Eingeschlossene Studien spezifiziert für Qualitätskriterien des GRADE-Systems („Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation“); positiv erfüllte Qualitätskriterien sind mit einem „x“ gekennzeichnet

	Studie	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11
1	Netterstrømet al. 2010 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x			x
2	Knubben et al. 2007 Schweiz	x		x	x	x	x	x	x			x
3	Van Rhenen et al. 2005 Niederlande	x	x	x	x	x	x	x	x			x

3 Ergebnisse

4	Edimansyah et al. 2008 Malaysia	x		x	x	x		x	x			x
5	Mongini et al. 2012 Italien	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
6	Nassif et al. 2011 Frankreich	x		x	x	x		x	x	x	x	x
7	Andersen LL et al. 2011 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	Zebis et al. 2011 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	Gram et al. 2012 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	Ludewig et al. 2002 USA	x		x	x	x		x	x			x
11	Sundstrup et al. 2013 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	Jay et al. 2011 Dänemark	x	x	x	x	x	x		x			x
13	Oldervoll et al. 2001 Norwegen	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Maul et al. 2005, Schweiz	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
15	Lange et al. 2013 Dänemark	x			x	x	x	x	x	x	x	x
16	Ang et al. 2009 Schweden	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	Andersen et al. 2010a Dänemark	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
18	Andersen et al. 2010b, Dänemark	x		x		x	x	x	x	x		x
19	Viljanen et al. 2003 Finnland	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
20	Ylinen et al. 2003 Finnland	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
21	Blangsted et al. 2008 Dänemark	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

3 Ergebnisse

22	Rota et al. 2011 Italien	x	x	x	x	x	x	x	x			x
23	Andersen et al. 2007 Dänemark	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x
24	De Castro La- caze et al. 2010 Brasilien	x	x	x	x	x	x	x	x			x
25	Donchin et al. 1990 Israel	x		x	x	x		x	x			x
26	Ahlegren et al. 2001, Schweden	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

F1: Spezifische Ein- und Ausschlusskriterien definiert, F2: Anteil Studienabbrecher angegeben und akzeptabel, F3: Intervention eindeutig und detailliert für alle Gruppen beschrieben, F4: Studienpopulation ausführlich beschrieben, F5: Follow-up mit angemessener Länge und vollständig durchgeführt, F6: Vergleichbarkeit der Gruppen zu Beginn durchgeführt, F7: Dauer der Intervention wirkungsvoll/passend, F8: Intensität der Intervention sinnvoll, F9: Primäre und sekundäre Outcomes präzise definiert, F10: Effekte hinsichtlich des Outcomes mit Präzision angegeben, F11: Fragestellung präzise und angemessen gestellt

Das Jahr der Veröffentlichung ist in Abbildung 4 dargestellt. Die meisten Studien wurden in Dänemark durchgeführt (elf Studien); aus der Schweiz, Finnland, Schweden und Italien stammten je zwei Studien und je eine Studie aus Israel, Niederlande, Frankreich, Norwegen, Brasilien, Malaysia und aus den USA (Abbildung 5). Aus Deutschland konnten keine zu den Such- und Bewertungskriterien passenden Studien gefunden werden.

3 Ergebnisse

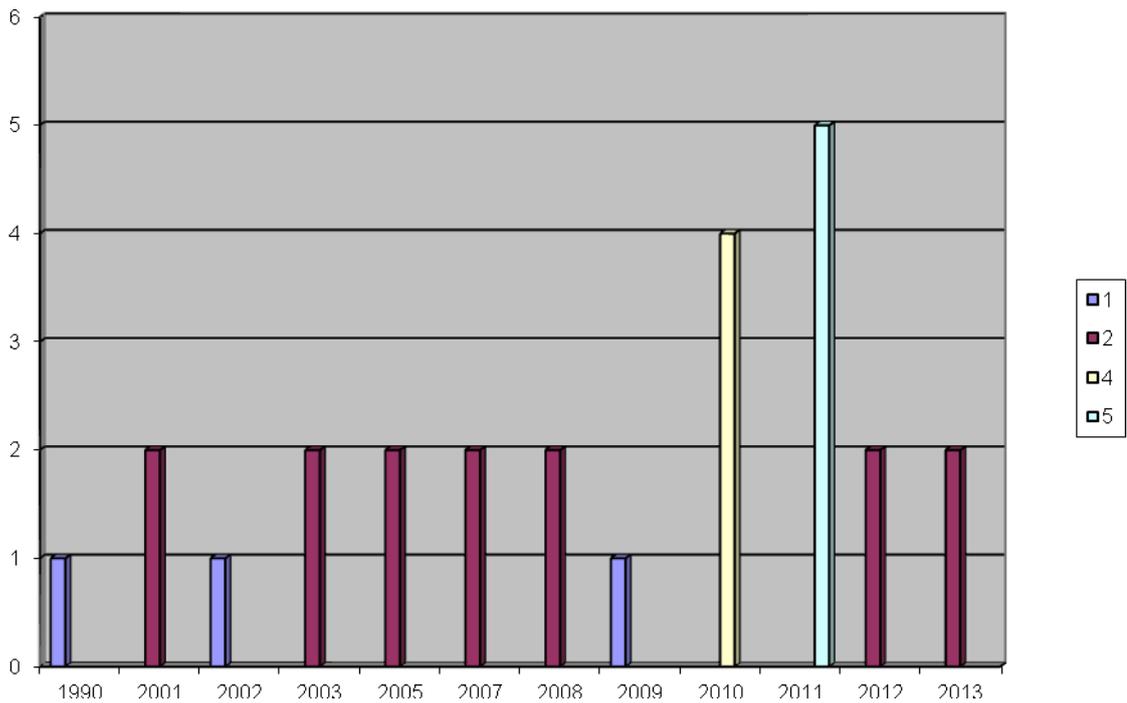


Abbildung 4, Anzahl relevanter Studien spezifiziert nach Jahren der Veröffentlichung

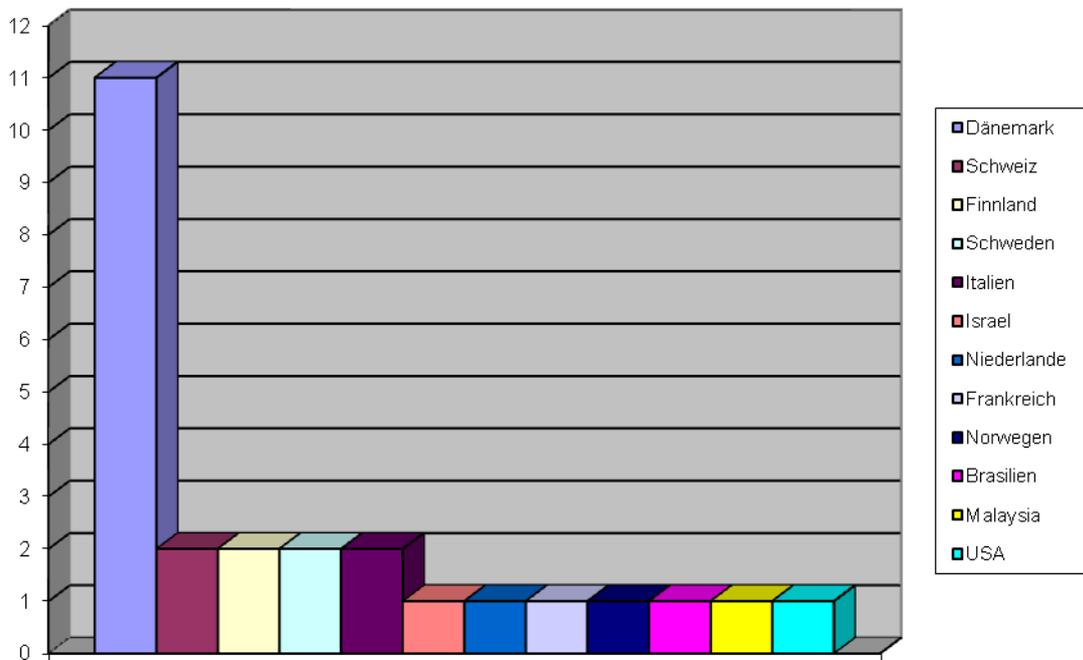


Abbildung 5, Anzahl der relevanten Studien, spezifiziert nach dem Land, in welchem die Studie durchgeführt wurde

3.5 Interventionen – Wirkung auf die Beschwerden und Erkrankungen

3.5.1 Wirkung auf psychische Beschwerden und Erkrankungen

In allen vier Studien, die eine Wirkung der körperlichen Aktivität auf die psychischen Beschwerden und Erkrankungen untersuchten (Tabelle 4), konnten positive Wirkungen festgestellt werden. Bei den beiden Studien zu Depression mit insgesamt 156 TN [Knubben et al. 2007, Edimansyah et al. 2014] hatte jede Art von Ausdauertraining eine positive Auswirkung auf den Krankheitsverlauf. In der Studie von Knubben et al. [2007] hatten die Studienteilnehmer an Walking, Stretching, Entspannungsübungen, Ausdauertraining teilgenommen, wobei schon nach 10 Tagen eine wesentliche Reduktion der Depressivität (36%) im Vergleich zur Kontrollgruppe (18%), ($P = 0,01$) nachgewiesen werden konnte. Edimanyah et al. [2014] konnte nachweisen, dass eine Intervention angefangen mit 15 Minuten Dehnübungen, danach 30 Minuten niedrige Intensität (Walking, Jogging oder Tanzen) die Depressionssymptomatik verringert ($p=0,036$).

Entspannungsübungen spielen bei der Vermeidung bzw. Behandlung von Stress [Netterstrøm und Bech 2010], Burnout und Erschöpfung [van Rhenen et al. 2005] eine bedeutende Rolle (193 Teilnehmer). Nettersstrom und Bech [2010] fanden einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen der Interventionsgruppe und der Kontrollgruppe schon nach vier Monaten. Die Zahl der Krankmeldungen sank während des zweijährigen Interventionszeitraums in der Interventionsgruppe von 52% auf 16%, ($P=0,05$). Van Rhenen et al. [2005] hatten Arbeitnehmer mit Burnout und Erschöpfung im Rahmen einer Interventionsstudie mit Aufwärmen, körperlicher Bewegung und Entspannungsübungen untersucht. Bei Burnout und Erschöpfung konnte die Müdigkeit signifikant reduziert ($P=0,001$), Konzentration ($P=0,003$) und Motivation signifikant erhöht ($P=0,011$) werden. 50 % der erkrankten Arbeitnehmer konnten nach 6 Monaten die Arbeit wieder aufnehmen.

Bei PE wurden alle körperlichen Aktivitäten durch Zusatzmaßnahmen begleitet (Stresshandbuch führen, Entspannung, Stretching, Medikation). Wenn eine

medikamentöse Therapie durchgeführt wurde, dann sowohl bei Interventionsgruppe als auch bei der Kontrollgruppe.

3.5.2 Wirkung auf muskuloskelettale Beschwerden und Erkrankungen

Eine positive Wirkung der körperlichen Aktivität auf ME fanden zwanzig Studien, Tabelle 5. Wirkung auf muskuloskelettale Erkrankungen hatte ein Muskelkrafttraining gezeigt. Die Wirkung einzelner Arten körperlicher Aktivität in verschiedenen Berufsgruppen, sortiert nach Beschwerdeart:

Folgende Interventionen wurden bei Schulter-Nacken-Schmerzen eingesetzt:

- Ø Muskelkrafttraining wurde bei folgenden Berufsgruppen erfolgreich getestet: Büroangestellte, städtische Angestellte, Industriearbeiter, Bauarbeiter, Labortechniker und Schlachthofarbeiter,
- Ø Ausdauertraining bei Hubschrauberpiloten getestet,
- Ø Eine Kombination Ausdauertraining mit Muskelkrafttraining wurde in den folgenden Berufsgruppen getestet: Krankenhauspersonal, Kampfpiloten, Automobilindustrie und Büroangestellten getestet,

Folgende Interventionen wurden bei Rückenschmerzen eingesetzt:

- Ø Kombinierte Rückenschule mit Gymnastik wurde bei Krankenhauspersonal getestet.

Mongini et al. [2012] haben Beschäftigte, Ludewig und Bostard [2003] Bauarbeiter und Rota et al. [2011] Büroangestellte mit Schulter- und Nackenschmerzen während einer Interventionsmaßnahme mit Muskeltraining beobachtet. Nach zwölf Monaten des Trainingsprogramms mit geringer Intensität konnte eine Verringerung von Kopf- und Nacken-Schulter-Schmerzen ($P=0,029$ bis $0,05$) festgestellt werden. Insgesamt haben 1.657 TN (28,8% von 5.760 TN mit MSE) von einer Kombination Muskelkraft- und Ausdauertraining profitiert [Ahlgren et

al. 2001, Oldervoll et al. 2001, Ylinen et al. 2003, Andersen et al. 2007, Blangsted et al. 2008, Andersen et al. 2010b, Nassif et al. 2011, Lange et al. 2013].

Andersen et al. [2007] haben bei 58 Büroangestellten sehr gute Ergebnisse beobachtet. Hier konnte eine hoch signifikante Reduktion von Nacken- und Schulderschmerzen durch Muskelkrafttraining und allgemeines Fitnessstraining festgestellt werden ($P=0,0001$). Genau die gleichen Ergebnisse ($P=0,0001$) konnten in der Studie von De Castro et al. [2010] beobachtet werden. Hier haben die Büroangestellten durch allgemeine Bewegung ihre Nacken- und Schulderschmerzen reduzieren können.

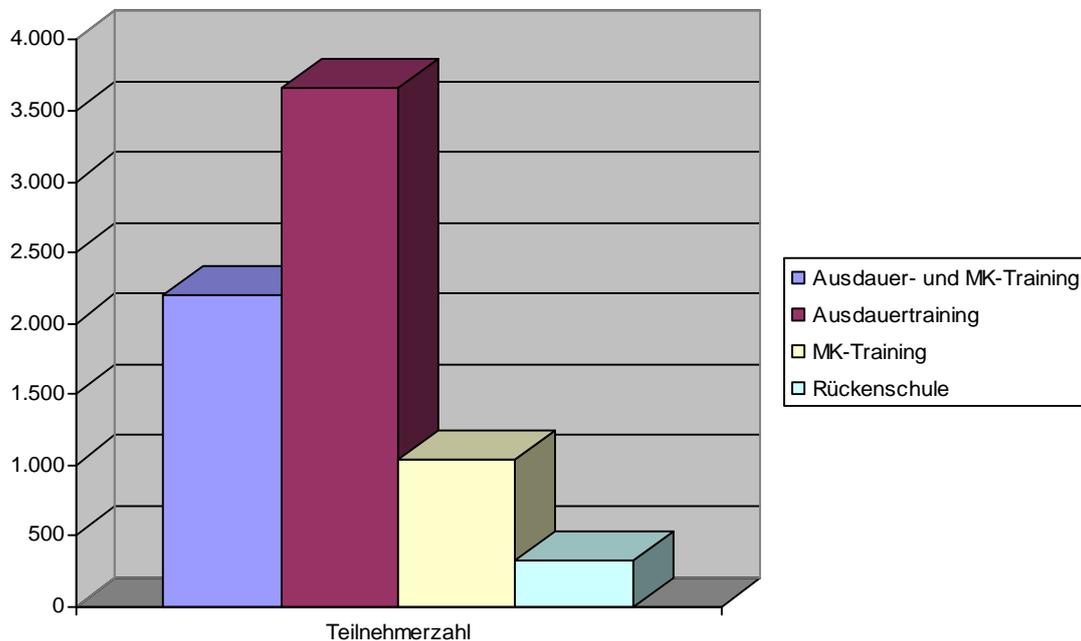
Jay et al. [2011] haben für 174 Labortechniker mit Nacken- und Rückenschmerzen Ganzkörper-Kettleball-Übungen organisiert, beobachtet und analysiert. Dabei konnte eine Reduktion von Schmerzen im Nacken- und Schulterbereich von 4 auf 2 nach dem Pain Intensity Index ($P = 0,02$) und eine Reduktion der Rückenschmerzen von 2,8–1,3 ebenfalls nach dem Pain Intensity Index ($P = 0,05$) festgestellt werden. In einer anderen Studie [Ang et al. 2009] konnte ebenfalls bei 86 Hubschrauberpiloten durch Aerobic-Training eine Reduktion der Nackenschmerzen reduziert werden (Schmerzreduktion von mindestens 10 mm auf der VAS Skala).

Zwei Studien haben keine Schmerzreduktion festgestellt (7,5% von 6.171 TN mit MSE). 67 Bauarbeiter konnten durch körperliche Aktivität ihre Nacken- und Schulderschmerzen nicht reduzieren [Gram et al. 2012] und ihre Arbeitsunfähigkeit nicht mindern; so waren Rückenschmerzen bei 4 Punkten unverändert geblieben, Nacken-Schulter-Schmerzen von 3 auf 2 Punkte vermindert, Hüfte/Knieschmerzen von 2 auf 3 Punkte gestiegen, gemessen nach *Questions about pain on a scale ranging (0–9)*, ($P=0,21$).

In der zweiten Studie [Viljanen et al. 2003] mit 393 Büroangestellten mit Nacken- und Schulderschmerzen konnte keine positive Wirkung bezogen auf die Schmerzreduktion festgestellt werden und keine Veränderung der EU (16% von 393 waren in einem Jahr krankgeschrieben).

In Abbildung 6 ist die Teilnehmerzahl mit einer positiven Wirkung der körperlichen Aktivität auf MSE aufgetragen. Dabei spielen die Zusatzmaßnahmen eine

bedeutende Rolle. Die Zusatzmaßnahmen waren bei der MSE-Schulung (1.702 TN) Entspannung (476 TN) oder Dehnung (272 TN).



MK-Training = Muskelkrafttraining

Abbildung 6, Teilnehmerzahl mit einer positiven Wirkung auf muskuloskeletale Krankheiten und Beschwerden bei den verschiedenen Interventionsarten

3.6 Berufsgruppenbezogene Wirkung der Interventionen

Aus Tabelle 7 können für einige Berufsgruppen Empfehlungen abgeleitet werden, welche Art körperlicher Aktivitäten nachweislich wirksam ist. Diese Unterscheidung kann in vorwiegend geistige (Büroangestellte, Kampfpiloten) und vorwiegend körperliche Arbeit eingeteilt werden. Die vorwiegend körperliche Arbeit kann wiederum als Hand-/Armarbeit (Industriearbeiter, Labortechniker) oder als mittelschwere (Bau- und Schlachthofarbeiter, Krankenhauspersonal) körperliche Arbeit geteilt werden. Bei insgesamt 6.094 TN (93% von 6.554 TN) Arbeitnehmern hat die sportliche Aktivität eine positive Wirkung auf die MSE oder PE gehabt. Es ist eindeutig, dass die Teilnehmer, die vorwiegend geistige Arbeit durchführen, von einer Kombination von Ausdauer- und Muskelkrafttraining profitieren. Die Teilnehmer, die vorwiegend körperliche Arbeit durchführen, profitieren ausschließlich von einem Muskelkrafttraining.

Tabelle 7, Berufsgruppen und positiv wirkende körperliche Aktivitäten

Arten der Arbeit und Wirkung von Interventionen	Berufsgruppe	Muskelkrafttraining	Ausdauertraining+ Muskelkrafttraining	Rückenschule+ Gymnastik	Untersuchung von...
Vorwiegend geistige Arbeit -positive Wirkung	Büroangestellte		x		Nacken-Schulter
	Kampfpiloten		x		Nacken-Schulter
	Hub-Schrauberpiloten	x			Nacken
	Erwachsene Beschäftigte	x			Psyche
Vorwiegend körperliche Arbeit – mittelschwere körperliche Arbeit Positive Wirkung	Krankenhauspersonal			x	Rücken
	Bauarbeiter	x			Nacken-Schulter-Rücken
	Schlachthofarbeiter	x			Nacken-Schulter
Vorwiegend körperliche Arbeit – Hand-/Arm Arbeit Positive Wirkung	Labortechniker	x			Nacken-Schulter
	Industriearbeiter	x			Nacken-Schulter
Verschiedenartige Berufe Positive Wirkung	Städtische Angestellte	x			Nacken-Schulter
Keine Wirkung	Büroangestellte		x		Rücken, Nacken, Schulter, Hüfte und Knie
	Bauarbeiter	x			Nacken-Schulter-Rücken

Die Berufsgruppen und Krankheiten mit den Arten der körperlichen Aktivität ohne Wirkung auf diese Erkrankungen sind in Tabelle 7 in der letzten zwei Spalten dargestellt. Bei 67 Bauarbeitern (41,6% von 161 TN) hatte eine allgemeine körperliche Aktivität (z. B. zügiges Gehen, Hausarbeit usw.) keine Wirkung auf mehreren Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems. Bei 393 Büroangestellten

(12,3% von 3195 TN) hat das dynamische Muskeltraining keine positive Wirkung gezeigt.

Bei Büroangestellten zeigen alle untersuchten Arten körperlicher Aktivität eine positive Reaktion bei Nacken- und Schulter- Beschwerden (sieben Studien mit 2.802 TN (87,7% von 3.195 Büroangestellten TN). In einer Studie [Viljanen et al. 2003] konnten die muskuloskelettalen Beschwerden nicht verbessert werden (n= 393 TN, 12,3%), in der Industrie dagegen war Muskelkrafttraining bei gleichen Beschwerden am effektivsten (drei evaluierte Studien mit 1.149 Teilnehmern).

Eine Wirkung von Muskelkrafttraining auf die psychischen Erkrankungen wurde nicht getestet.

Ausdauertraining half bei allen untersuchten Berufsgruppen, insbesondere bei psychischen Krankheiten. Es wurde in neun Studien für MSE und in vier Studien bei psychischen Krankheiten untersucht.

3.6.1 Vorwiegend geistige Arbeit

Für diese Berufsgruppe wurden vierzehn Studien (Büroangestellten, Kampf- und Hubschrauberpiloten und Angestellte) analysiert. Muskelkrafttraining und Ausdauertraining sind die Arten der körperlichen Aktivität, die bei der Verbesserung von Nacken und Schulterbeschwerden positive Wirkung haben, und zwar dreimal pro Woche verschiedene Übungen von 3 Sätzen mit 10–15 Wiederholungen sowie Ausdauertraining (z. B. Aerobic oder Radfahren) dreimal 20 Minuten pro Woche. Diese Übungen können mit Entspannungs- und Dehnungsübungen kombiniert werden. Bei Kampfpiloten [Lange et al. 2013] erwies sich ein gezieltes kombiniertes Training für tiefe Nackenmuskulatur (Kraft- und Ausdauertraining) dreimal pro Woche als wirksam zur Verringerung von Nackenschmerzen.

Für die Prävention oder die Symptomverbesserung von psychischen Erkrankungen scheint Ausdauertraining zweimal pro Woche geeignet. Diese körperlichen Aktivitäten wurden mit Zusatzmaßnahmen begleitet, sehr wichtig dabei sind die Entspannungs- und Dehnübungen.

3.6.2 Vorwiegend körperliche Arbeit – Hand- bzw. Arm-Arbeit

In der Industriebranche haben Industriechemietechniker [Andersen et al. 2011], Arbeitnehmer in der Produktion von Impfstoffen [Zebis et al. 2011] und Fließband-Arbeiter beim Automobil-Unternehmen „Peugeot Citroën Mulhouse“ [Nassif et al. 2011] am meisten von einem Muskelkrafttraining dreimal pro Woche je 20 Minuten profitiert. Die 9,3% der Industriearbeiter (Kfz-Arbeiter) profitierten dagegen von Aerobic in der Kombination mit einem Stressmanagement-Training bei der Verringerung von Depression, Angst und Stress [Edimansyah et al. 2008]. Die Aerobictrainings wurden wie folgt gestaltet: 15 Minuten Aufwärmen und Dehnübungen, danach 30 Minuten Walking mit niedriger Intensität, oder Jogging. Die Labortechniker [Jay et al. 2011] mit Nacken-, Schulter- und Rückenschmerzen führten dreimal pro Woche Übungen für Ganzkörper mit Kettlebell (Muskelkrafttraining, ganzer Körper) durch. Es zeigte sich, dass das Kettlebell-Training Schmerzen im Nacken- (Schultern- und Rückenbereich reduziert).

3.6.3 Vorwiegend körperliche Arbeit – mittelschwere körperliche Arbeit

Die Ergebnisse der Wirkung der körperlichen Aktivität beim Krankenhauspersonal [Donchin et al. 1990, Oldervoll et al. 2001, Maul et al. 2005] unterstützen die Ansicht, dass ein Ausdauer- und Muskelkrafttraining kombiniert mit der Rückenschule, das zwei- bis dreimal pro Woche je 45 bis 60 Minuten durchgeführt wird, Rückenschmerzen reduziert.

Die Reduzierung der Nacken- und Schulterschmerzen bei Bauarbeitern [Ludewig und Borstad 2003], die repetitive oder anhaltende Schultererhebungen durchführten, konnte mit Muskelkraftübungen, unterstützt durch Entspannungs- und Dehnübungen dreimal pro Woche je 30 Minuten erreicht werden.

Schlachthof-Arbeiter [Sundstrup et al. 2013] mit Schulter-, Arm- und Hand-Schmerzen erhielten dreimal pro Woche je 10 Minuten Muskelkrafttraining. Chronische Schmerzen und damit verbundene Arbeitsunfähigkeit konnte durch Muskelkrafttraining und ergonomische Maßnahmen verringert werden.

3.7 Empfehlungen für die körperliche Aktivität bei verschiedenen Berufen

Tabelle 8, Empfehlungen für die körperliche Aktivität, abgeleitet aus den Studienergebnissen in Tabelle 4 und 5

Arten der Arbeit	Berufsgruppe	Ausdauertraining	Muskelkraft Training	Rückenschule+Gymnastik	Diagnosengruppe
Vorwiegend geistige Arbeit	Büroangestellte	3 x 20 Minuten / Woche	3 x / Woche Übungen in 3 Sätzen mit 10 bis 15 Wiederholungen		Nacken-Schulter-Schmerzen
	Kampfpiloten		3 Sätzen á 15 Wiederholungen 3 x / Woche		Nacken-Schulter-Schmerzen
	Hubschrauberpiloten		3 Sätzen á 15 Wiederholungen 3 x / Woche		Nacken Schmerzen
	Erwachsene Beschäftigte	Täglich je 30 Minuten Walking, Jogging oder Tanzen mit niedriger Intensität.			Psychische Erkrankungen
Vorwiegend körperliche Arbeit – mittelschwere körperliche Arbeit	Krankenhauspersonal			2 x / Woche je 60 Minuten	Rücken Schmerzen
	Bauarbeiter		3 x / Woche je 30 Minuten		Nacken-Schulter-Rückenschmerzen
	Schlachthofarbeiter		3 x / Woche je 10 Minuten		Nacken-Schulter-Schmerzen
Vorwiegend körperliche Arbeit – Hand-/Arm Arbeit	Labor-techniker		3 x / Woche		Nacken-Schulter-Schmerzen
	Industriearbeiter	3 x / Woche je 60 Minuten, moderat	3 x / Woche je 20 Minuten		Nacken-Schulter-schmerzen

Die folgenden Empfehlungen ergeben sich ebenfalls aus Tabelle 8.

Die Formen körperlicher Aktivität, die in der Prävention oder der Symptomverbesserung von Nacken- und Schulterbeschwerden bei Büroangestellten geeignet sind, sind Muskelkrafttraining oder dynamische Stärkungsübungen (Allround-Bewegung) dreimal pro Woche mit verschiedenen Übungen in 3 Sätzen mit 10 bis 15 Wiederholungen sowie Ausdauertraining, Aerobic und allgemeines Fitnesstraining wie Radfahren 3 x 20 Minuten / Woche. Diese Übungen können mit Entspannungs- und Dehnungsübungen kombiniert werden.

Die Reduzierung von Nacken- und Schulterschmerzen bei Bauarbeitern, die tätigkeitsbedingt repetitive oder anhaltende Schulterhebungen durchführen müssen, konnte mit Kraft-, Entspannungs- und Dehnübungen dreimal pro Woche je 30 Minuten erreicht werden.

Bei Hubschrauber- und Kampfpiloten führt ein gezieltes kombiniertes Training der Hals- und Nackenmuskulatur mit drei Sätzen á 15 Wiederholungen dreimal pro Woche zur Schmerzreduktion der Hals- und Nackenmuskulatur.

Bei Schlachthof-Arbeitern mit Schulter-, Arm- und Hand-Schmerzen ist ein Muskelkrafttraining dreimal pro Woche je 10 Minuten kombiniert mit ergonomischen Maßnahmen, bezogen auf die Reduzierung von chronischen Schmerzen und damit verbundener Arbeitsunfähigkeit sehr wirksam.

Dreimal pro Woche durchgeführte Ganzkörper-Kettlebell-Übungen führen zu einer signifikanten Schmerzreduktion im Nacken - und Rückenbereich bei Labor-techniker.

In der Industriebranche profitieren Industrietechniker, Arbeitnehmer in der Produktion und Fließband-Arbeiter bei Automobil-Unternehmen am meisten von einem Muskelkrafttraining dreimal pro Woche je 20 Minuten. Das Muskelkrafttraining kann auch mit einem Ausdauertraining in moderater Form kombiniert werden, wobei dreimal pro Woche je 60 Minuten zu empfehlen sind.

Die Ergebnisse einer Studie mit Krankenhauspersonal mit Rückenschmerzen stützen die Ansicht, dass Aerobic- sowie Muskelkrafttraining, das zweimal pro Woche je 60 Minutendurchgeführt wird, Muskelschmerzen in Nacken, Schultern und Rücken reduziert.

Zur Verringerung von Depression, Angst und Stress von Industriemitarbeitern sind Aerobictrainings zu empfehlen, die wie folgt gestaltet sein sollten: 15 Minuten Aufwärmen und Dehnübungen, danach 30 Minuten Walking, Jogging oder Tanzen mit niedriger Intensität.

Die aeroben Formen der körperlichen Aktivität wie Walking und Ausdauertraining kombiniert mit Stretching und Entspannungsübungen bewirkten eine hochsignifikante bis signifikante Verbesserung der Symptome bei Depression, Stress, Motivation, Konzentration und Müdigkeit.

4 Diskussion

Evidenzlage der Ergebnisse: Diese Arbeit sollte aufklären, welche körperlichen Aktivitäten als Präventionsmaßnahmen bei tätigkeitsassoziierten Gesundheitsstörungen für die ausgewählten Berufsgruppen geeignet sind. Diese Arbeit zeigt, dass körperliche Aktivität nachweislich positive Effekte auf psychische und muskuloskelettale Krankheiten hat. Die Studien ergaben, dass bei den allermeisten Interventionsgruppen im Vergleich zu den Kontrollgruppen eine deutliche Verbesserung der Gesundheitsstörungen festzustellen ist.

Die der vorliegenden Arbeit zugrundeliegende Literaturrecherche zeigt gleichzeitig, dass die überwiegende Anzahl der Studien qualitativ ungenügend ist, weswegen wir nur 1-2% aller Studien in weiterführende Analysen einschließen konnten. Die fehlende Evidenz kann sowohl für einzelne Länder als auch für bestimmte Berufsgruppen festgestellt werden. So konnten keine relevanten Studien aus Deutschland gefunden werden, aber wir können davon ausgehen, dass die Ergebnisse aus Dänemark (11 Studien von 26) weitgehend auf Deutschland übertragbar sind. Außerdem konnten keine Studien gefunden werden, die eine Wirkung der körperlichen Aktivität bei Berufen mit hoher Krankheitslast getestet haben. Hierzu gehören z. B. Berufe wie Ordnungs- und Sicherheitsberufe, verschiedene Dienstleistungsberufe z. B. im Gastgewerbe oder in der Reinigung und Berufe in der Landwirtschaft. Diesen Berufsgruppen folgen Berufe wie Bergleute, Mineralgewinner und Mineralaufbereiter, Berufe in der Metallerzeugung und Metallbearbeitung, Verkehrsberufe usw. Bei Frauen gelten als Berufe mit hoher Krankheitslast die Textil- und Bekleidungsberufe, die Malerberufe und die Berufe in der Papierherstellung, Ernährungsberufe, Chemie- und Kunststoffberufe, Ordnungs- und Sicherheitsberufe usw. [Bödeker und Barthelmes 2011].

Die Tatsache, dass die dokumentierten Ergebnisse alle in dieselbe Richtung zeigen, legt nahe, dass der gemessene Effekt in dieser Arbeit korrekt ist und dass die Effekte zumindest tendenziell auf andere Berufsgruppen und Settings übertragbar sind.

Effekte von körperlicher Aktivität auf die Berufsgruppen mit konkreten Empfehlungen: In insgesamt neun Studien wurde berichtet, dass hinsichtlich einer Verbesserung der Nacken-/Schulterschmerzen eine Kombination aus Ausdauer- und Muskelkrafttraining mit einer Dauer von 20 bis 30 Minuten dreimal in der Woche bei der Berufsgruppe mit vorwiegend geistiger Arbeit (Büroangestellten und Kampfpiloten) sehr gute Ergebnisse erzielen konnte. Dabei konnte nachgewiesen werden, dass ein Training schon nach zehn Wochen deutliche Verbesserungen ergeben kann. Dasselbe gilt für Hubschrauberpiloten und für Arbeitnehmer mit vorwiegend körperlicher Arbeit und Nacken-/Schulterschmerzen (Bau-, Industrie- und Schlachthofarbeiter, Labortechniker und städtische Angestellte. Die Wirksamkeit bei Krankenhauspersonal [Donchin et al. 1990, Oldervoll et al. 2001, Maul et al. 2005] (Rückenschmerzen) ist nach aktueller Evidenzlage nur mit einer Kombination aus Muskelkrafttraining und Rückenschule möglich.

Es ist wichtig zu erwähnen, dass die Gruppierung der Berufsgruppen in vorwiegend geistige oder vorwiegend körperliche Arbeit bei den Effekten der körperlichen Aktivität eine bedeutende Rolle spielt. Aus den Studien ist deutlich zu erkennen (Tab. 7), dass bei vorwiegend geistiger Arbeit ein Ausdauertraining sehr gute Wirkung zeigt. Bei vorwiegend körperlicher Arbeit spielt Muskelkrafttraining eine große Rolle. Die Kernaussage dieser Arbeit ist, dass ein Training ein Teil eines präventiven Gesamtkonzeptes der betrieblichen Gesundheitsförderung sein muss.

Volkswirtschaftliche Relevanz der Ergebnisse: Muskuloskelettale (MSE) und psychische Erkrankungen (PE) sind zentrale Ursachen für Arbeitsunfähigkeit (AU) [Berufsverband Deutscher Psychologinnen und Psychologen 2012]. MSE sind aktuell (2011) bei rund einem Viertel der Arbeitnehmer (Frauen 22,6 %, Männer 26,1%), PE bei 13,3% der Frauen und 7,6% der Männer die Ursache für AU. Ein Teil dieser AU wird durch die berufliche Tätigkeit ausgelöst oder verschlechtert. Im Jahr 1998 lag der Anteil aller AU-Tage für die MSE im Durchschnitt für beide Geschlechter bei 26,8% und für die PE bei nur 5,3%, [Gesundheitsberichtserstattung des Bundes 1999]. Nach Schätzung der Bun-

desanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013] haben diese Arbeitsunfähigkeitstage volkswirtschaftliche Produktionsausfälle von insgesamt 46 Mrd. € ergeben, Tendenz steigend; im Jahr 2009 waren es 43 Mrd. € [Bundesministerium für Arbeit und Soziales und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2011]). Die Arbeitsunfähigkeit durch Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes sind dabei für einen Produktionsausfall von 10,0 Mrd. € (21,74% von 46 Mrd. €) verantwortlich und die Psychischen Erkrankungen und Verhaltensstörungen verursachten einen Schaden von 5,9 Mrd. € (12,8%) in der Bundesrepublik Deutschland im Jahr 2011 (insgesamt 34,6% von gesamten Produktionsausfällen 46 Mrd. €) [Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2013].

Umso wichtiger ist die körperliche Aktivität als Prävention im Rahmen einer betrieblichen Gesundheitsförderung. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung hat nach einer Befragung in Betrieben festgestellt, dass nur 20% der Betriebe Maßnahmen zum Schutz und zur Förderung der Gesundheit der Beschäftigten durchführen oder unterstützen, die über die gesetzlichen Anforderungen hinausgehen [Sockoll et al. 2009]. Mit unseren Daten könnten die Betriebe für sie zugeschnittene Maßnahmen planen.

Wirksamkeit der Interventionen im Vergleich: In verschiedenen Reviews [Morris und Hardman 1997, Hildebrandt et al. 2000, König et al. 2001, Burniston und Hoffman 2011, Wilke et al. 2011, Voet et al. 2013] wurden positive Effekte der körperlichen Aktivität bei Patienten mit muskuloskelettalen Beschwerden gefunden. Wir konnten diese Ergebnisse nun für Berufstätige in unterschiedlichen Kontexten bestätigen.

Auch von den acht der ausgeschlossenen Studien mit nicht ausreichender Studienqualität haben drei Studien [Morita et al. 2006, Macedo et al. 2011, Murtezani et al. 2011] eine positive Wirkung körperlicher Aktivität auf die Beschwerden der Arbeitnehmer gezeigt. So konnten z. B. die Schmerzen im Hals, Rücken und Brust- und Lendenwirbelsäule durch Pilates und Dehnungen verringert werden [Macedo et al. 2011]. Ebenso konnte nachgewiesen werden,

dass ein täglicher Spaziergang durch den Wald Verbesserung bei Depressionen erwirken kann [Morita et al. 2006]. Es wurde auch gezeigt, dass bei den Teilnehmern mit chronischen Rückenschmerzen die Schmerzintensität durch Aerobic reduziert werden konnte [Murtezani et al. 2011].

Die körperliche Aktivität erhöht, sowohl mit einem kurzfristigen Effekt direkt nach einer Übung [Knubben et al. 2007] als auch mit einer langfristigen Wirkung, die wahrgenommene psychische Leistungsfähigkeit. Diese Leistungsfähigkeit kann als Verbesserung der Aufmerksamkeit, des Lernens und der Gedächtnisleistung beobachtet werden. Die Leistungsfähigkeit ist besonderes bei älteren Arbeitnehmern wichtig zu erhalten oder zu steigern. Studienergebnisse von Ratey und Loehr bei älteren Erwachsenen untermauern diesen Zusammenhang [Ratey und Loehr 2011].

Etablierung in Betrieben: Durch die Prävention im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung, ob durch individuenbezogene Maßnahmen oder durch verhältnispräventive Interventionen, können die Krankheitskosten reduziert werden (62% von 1.027 TN). Sportliche Aktivität ist ein Schlüsselfaktor bei der Prävention der muskuloskelettalen und psychischen Erkrankungen. Die Angebote für die körperliche Aktivität und Betriebssport können nach den Ergebnissen dieser Studie organisiert werden. Die Studie zeigt, dass körperliche Aktivität im beruflichen Kontext nützlich ist und dadurch sinnvoll eingesetzt werden kann, um gesundheitliche Beschwerden zu lindern und AU-Tage zu verringern. Aufgrund der Anforderungen des beruflichen Lebens vieler Beschäftigten kommt die körperliche Aktivität oft zu kurz.

Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF) als Form einer Unternehmensstrategie umfasst verschiedene Maßnahmen zur Verbesserung von Gesundheit am Arbeitsplatz. Dies kann durch die Förderung aktiver Teilnahme aller Beteiligten an den gesundheitsbezogenen Ressourcen sowie die Stärkung und Unterstützung der Personalentwicklung erreicht werden. Solche Maßnahmen führen nachweislich zu einer Verringerung der krankheitsbedingten Abwesenheit und

zu weniger Ausfalltagen [Sockoll et al. 2008]. Zur BGF gehört unter anderem auch die körperliche Aktivität.

Limitationen der Arbeit: In der vorliegenden Arbeit ergeben sich gewisse Einschränkungen und Schwächen. Die erste Limitation ist, dass keine Studien aus Deutschland in diese Arbeit eingeschlossen wurden. Zum Einen ergibt sich diese Limitation schon aufgrund der Literaturrecherche. Es wurden nur englische Stichwörter für die Suche in den Datenbanken verwendet und keine spezifische Suche nach deutschsprachiger Literatur unternommen. Als weitere Limitation kann gesehen werden, dass die Befragungen vor und nach körperlicher Aktivität einen stark subjektiven Charakter haben, die die Objektivität beeinträchtigen kann. Eine weitere Limitation ist, dass sehr viele Studien wegen mangelnder Qualität ausgeschlossen werden mussten, wodurch es zu einem Selektionsbias gekommen sein könnte. Eine wesentlich bedeutendere Ursache für eine Verzerrung der Studienergebnisse ist allerdings im sogenannten *Publication Bias* zu vermuten, der darin besteht, dass Studien mit einem negativen Ergebnis häufig nicht publiziert werden [Dubben und Beck-Bornholdt 2004].

Forschungswünsche und Ausblick: Bei der Durchsicht der Literatur zeigen sich eindeutige präventive und therapeutische Effekte der Bewegung auf den Verlauf verschiedener Krankheiten. Die Bewegungsaktivitäten im Allgemeinen werden besonders bei chronischen Erkrankungen empfohlen, z. B. bei Hypertonus [Petrella 1998], Insulinresistenz [Wallberg-Henriksson et al. 1998] oder für Brustkrebspatientinnen [Schulz et al. 1998]. Trotz der nachgewiesenen Effekte und einschlägigen Empfehlungen gibt es bis heute kaum wissenschaftliche Studien, die die Wirkung körperlicher Bewegung in spezifischen Berufsgruppen systematisch untersucht haben.

Überraschenderweise konnten nur wenige Studien eingeschlossen werden, die eine Besserung der psychischen Erkrankungen und Symptome durch körperliche Aktivität untersuchten. Insbesondere in diesem Bereich sollte zukünftige Forschung vielseitiger und aktiver werden, da hier wertvolle präventive Ressourcen zu vermuten sind und diese Krankheiten deutlich zunehmen. Wir emp-

fehlen die Durchführung von weiteren randomisierten kontrollierten Studien von hoher methodischer Qualität zu weiteren definierten Berufsgruppen unter Berücksichtigung klar definierter Ein- und Ausschlusskriterien mit präziser Fragestellung.

So wäre es zudem besonders vielversprechend, Risiko-Berufsgruppen mit einer großen psychischen Belastung zu identifizieren, um entsprechende Empfehlungen auch gezielt an die dafür besonders „empfindlichen“ Berufsgruppen weitergeben zu können. Berufsgruppen mit hohen physischen Belastungen, d.h. Belastung auf das Muskel-Skelett-System sollten dabei natürlich nicht vergessen werden, denn auch hier ist das präventive Potential spezifisch geeigneter Aktivitäten groß. In der wissenschaftlichen Übersichtsarbeit von Bödeker und Barthelmes [2011] wurden die Berufsgruppen mit einer hohen Krankheitslast identifiziert und beschrieben (ohne Bezug auf Erkrankungsart und Erkrankungsgruppe). Die Krankheitslast wurde an hoher Inanspruchnahme von medizinischer Versorgung, der Häufigkeit der Arbeitsunfähigkeit und dem Vorkommen von Arbeitsunfällen gemessen. Die dort identifizierten spezifischen Belastungen sind Schichtarbeit, Lasten heben, Exposition gegenüber Rauch, Stäuben und Gasen, Kälte, Hitze, Öl, Fett und Schmutz oder Gefahrstoffen und Strahlung, schlechte Beleuchtung, Lärm, Tabakrauch, Arbeit in Zwangshaltungen, Umgang mit Mikroorganismen, das Tragen von Schutzkleidung und zum Schluss schlechte Arbeitsorganisation oder schlechtes Arbeitsklima.

Ebenso sollte die Forschung Faktoren wie Wirkungsdauer von Interventionen und Wirtschaftlichkeit der Prävention z. B. durch den Vergleich zwischen Betrieben mit und ohne Prävention berücksichtigen.

„Die Arbeitswelt gilt als besonders geeignetes „Setting“ für Gesundheitsförderung und Prävention. Begriffen als eine moderne Unternehmensstrategie zur Verbesserung der Gesundheit am Arbeitsplatz, umfasst die betriebliche Gesundheitsförderung, die Optimierung der Arbeitsorganisation und Arbeitsumgebung sowie die Förderung der aktiven Einbeziehung aller Beteiligten. Sie zielt damit sowohl auf eine gesunde Gestaltung der Arbeit als auch auf Anreize für ein gesundheitsbewusstes Verhalten der Beschäftigten und verspricht dadurch höhere Arbeitszufriedenheit, einen geringeren Krankenstand und weniger Krankheitskosten.“ [Sockoll et al. 2009]

5 Zusammenfassung

Muskuloskelettale (MSE) und psychische Erkrankungen (PE) sind zentrale Ursachen für Arbeitsunfähigkeit (AU). Ein nicht unerheblicher Teil dieser AU wird durch die berufliche Tätigkeit ausgelöst oder verschlechtert. Der vorliegende Literaturreview untersuchte, welche Präventionsmaßnahmen nachweislich körperliche oder psychische Symptome im Arbeitskontext verbessern können.

Dazu wurden die Datenbanken PubMed und Embase auf die Keyterms "Occupations Health", "Musculoskeletal Diseases", "Exercise", "Depression", "Stress, Psychological", "Work" oder "Workplace" durchsucht. Eingeschlossen wurden Studien mit der Intervention „körperliche Aktivitäten“ wie z. B. Muskelkrafttraining, Ausdauertraining, Jogging, Walking oder Aerobic-Übungen, wobei ausschließlich randomisierte oder Fall-Kontrollstudien, Längsschnittstudien mit Kontrollgruppe oder Follow-up kontrollierte Studien berücksichtigt wurden. Zudem wurden die Studien auf die Einhaltung definierter Qualitätskriterien in Anlehnung an das Qualitätsbewertungsinstrument der German Scientific Working Group (2003) hin überprüft.

Insgesamt 947 Publikationen konnten in beiden Datenbanken gefunden werden, davon in MEDLINE 230 Publikationen zu Muskel-Skelett-Erkrankungen und 197 Publikationen zu psychischen Erkrankungen sowie in *Embase* 267 Publikationen zu Muskel-Skelett-Erkrankungen und 239 Publikationen zu psychischen Erkrankungen. Eine Überprüfung der Publikationen in *PubMed* auf weitere verwandte Artikel identifizierte 14 weitere relevante Studien.

Die Auswertung der Effekte erfolgte deskriptiv getrennt nach Krankheitsbildern und Berufsgruppen. Zur Beurteilung der Ergebnisse wurde eine Gruppierung der Berufsgruppen in vorwiegend geistige oder vorwiegend körperliche Arbeit vorgenommen. Ausgehend von den identifizierten Veröffentlichungen zeigt ein Ausdauertraining bei vorwiegend geistiger Arbeit eine sehr gute Wirkung hinsichtlich arbeitsbedingter Beschwerden, während bei vorwiegend körperlicher Arbeit Muskelkrafttraining besonders effektiv ist. Hinsichtlich einer Reduktion von Nacken-/Schulterschmerzen erzielt eine Kombination aus Ausdauer- und Muskelkrafttraining sehr gute Ergebnisse. In der chemischen, biochemischen

und Automobil-Industrie ist ein Muskelkrafttraining zur Prävention von MSE sehr gut geeignet, während bei Büroangestellten sowohl Muskelkrafttraining als auch Ausdauertraining eine positive Wirkung auf MSE haben. Bei allen psychischen Krankheiten wirkt ausschließliches Ausdauertraining positiv. Bei der Behebung oder Vermeidung von Rückenschmerzen bei Krankenhauspersonal ist eine Kombination von Rückenschule und Gymnastik am besten geeignet.

Unsere Analysen zeigen, dass körperliche Aktivität im Rahmen betrieblicher Gesundheitsförderung zur Prävention von muskuloskelettalen und psychischen Erkrankungen geeignet ist. Dabei können spezifische Empfehlungen für Bewegungsangebote je nach Erkrankung und Art der Arbeit differenziert werden. Hierbei scheint es differentielle Effekte zu geben in dem Sinne, dass sich positive Effekte spezifischer Bewegungsangebote bei Personen mit bestimmten Erkrankungen bzw. für Angehörige bestimmter Berufsgruppen beschreiben lassen.

Angesichts der bisher spärlichen Forschungslage wären zukünftig weiterführende qualitativ hochwertige Interventionsstudien – insbesondere aus Deutschland – wünschenswert, die zeigen können, welche Präventionsmaßnahmen nachweislich körperliche oder psychische Symptome in den verschiedenen Berufsgruppen verbessern könnten.

6 Literaturverzeichnis

- Ahlgren C, Waling K, Kadi F, Djupsjöbacka M, Thornell LE and Sundelin G (2001) Effects on physical performance and pain from three dynamic training programs for women with work-related trapezius myalgia. *J Rehabil Med* 33(4): 162-9.
- Andersen CH, Andersen LL, Mortensen OS, Zebis MK and Sjøgaard G (2011) Protocol for shoulder function training reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck: a randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 12: 14.
- Andersen LL, Christensen KB, Holtermann A, Poulsen OM, Sjøgaard G, Pedersen MT and Hansen EA (2010b) Effect of physical exercise interventions on musculoskeletal pain in all body regions among office workers: a one-year randomized controlled trial. *Man Ther* 15(1): 100-4.
- Andersen LL, Kjaer M, Søgaard K, Hansen L, Kryger AI and Sjøgaard G (2008) Effect of two contrasting types of physical exercise on chronic neck muscle pain. *Arthritis Rheum* 59(1): 84-91.
- Andersen LL, Zebis MK, Pedersen MT, Roessler KK, Andersen CH, Pedersen MM, Feveile H, Mortensen OS and Sjøgaard G (2010a) Protocol for work place adjusted intelligent physical exercise reducing musculoskeletal pain in shoulder and neck (VIMS): a cluster randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 11: 173.
- Ang BO, Monnier A and Harms-Ringdahl K (2009) Neck/shoulder exercise for neck pain in air force helicopter pilots: a randomized controlled trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 34(16): E544-51.
- Ärzte Zeitung online, vom 9.9.2009, Prävention. http://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/gp_specials/abc_gesundheitswesen/article/564722/praevention.html [Zugriff 25.05.2014]
- Backé E, Seidler A, Latza U, Rossnagel K and Schumann B (2012) The role of psychosocial stress at work for the development of cardiovascular diseases – a systematic review. *Int Arch Occup Environ Health* 85: 67-79.
- Berufskrankheiten-Verordnung (BKV), § 1. vom 31. Oktober 1997, zuletzt geändert am 11.6.2009 <http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bkv/gesamt.pdf> [Zugriff 25.05.2014]
- Berufsverband Deutscher Psychologinnen und Psychologen (Hrsg.) (2012) Die großen Volkskrankheiten, Beiträge der Psychologie zu Prävention, Gesundheitsförderung und Behandlung, Berlin, Dt. Psychologen-Verl., S. 11, <http://www.uni-paderborn.de/fileadmin/uni-homepage/universitaet/unibuendnis-gegen-depression/BDP-Bericht-2012.pdf> [Zugriff 25.05.2014]
- Blangsted AK, Søgaard K, Hansen EA, Hannerz H and Sjøgaard G (2008) One-year randomized controlled trial with different physical-activity programs to reduce musculoskeletal symptoms in the neck and shoulders among office workers. *Scand J Work Environ Health* 34(1): 55-65.

- Bödeker W und Barthelmes I (2011) iga.Report 22. Arbeitsbedingte Gesundheitsgefahren und Berufe mit hoher Krankheitslast in Deutschland, hrsg. von AOK-Bundesverband, BKK Bundesverband, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) and Verband der Ersatzkassen e.V. (VdEK), S. 89-91 u. S. 94. http://www.iga-info.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/iga-Reporte_Projektberichte/iga-Report_22_Synopse_arbeitsbedingte_Gesundheitsgefahren.pdf [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (2010) Liste der Berufskrankheiten, S. 2. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Faltblaetter/F3.html> [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) (2013) Volkswirtschaftliche Kosten durch Arbeitsunfähigkeit 2011. Dortmund u.a., S.1-2, Tab. 1. http://www.baua.de/de/Informationen-fuer-die-Praxis/Statistiken/Arbeitsunfaehigkeit/pdf/Kosten-2011.pdf?__blob=publicationFile&v=3 [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) (2010) Belastungen des Muskel-Skelett-Systems bei der Arbeit - integrative Präventionsansätze praktisch umsetzen. http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Modellprogramm/Muskel-Skelett_content.html [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) (2011) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2009 - Unfallverhütungsbericht Arbeit, Dortmund u.a., S. 247, Tab. TM 14. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Suga-2009.html> [Zugriff 17.04.2014]
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) (2012) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2010 - Unfallverhütungsbericht Arbeit, Dortmund u.a., S. 39, Abb.12 u. 13. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Suga-2010.html> [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) und Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.) (2013) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2011 - Unfallverhütungsbericht Arbeit, Dortmund u.a., S. 105, Tab. TC 2 <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Suga-2011.html> [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesministerium für Arbeit und Soziales, Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) und Deutscher Gewerkschaftsbund (DGB) (Hrsg.) (2012) Gemeinsame Erklärung Psychische Gesundheit in der Arbeitswelt, S. 2. <http://www.bar-frankfurt.de/fileadmin/dateiliste/startseite/bda-dgb-bmas.pdf> [Zugriff 25.05.2014]
- Bundesministerium für Gesundheit (BMG) (2014) Betriebliche Gesundheitsförderung, <http://www.bmg.bund.de/praevention/betriebliche-gesundheitsfoerderung/aktive-arbeitnehmer-aktive-unternehmen.html> [Zugriff 26.05.2014]

- Bundesrat (2013) Länder empfinden Präventionsgesetz als unzureichend. <http://www.bundesrat.de/SharedDocs/pm/2013/211-2013.html?nn=4352554> [Zugriff 25.05.2014]
- Burniston JG and Hoffman EP (2011) Proteomic responses of skeletal and cardiac muscle to exercise. *Expert Rev Proteomics* 8(3): 361-77.
- Chandola T, Brunner E and Marmot M (2006) Chronic stress at work and the metabolic syndrome: prospective study. *BMJ*. 332(7540): 521-5.
- da Costa BR, Vieira ER (2010) Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med*. 2010 Mar;53(3): 285-323.
- Deutsche Angestellten Krankenkasse (DAK) (2012) Gesundheitsreport 2012. Der Krankenstand der DAK-Mitglieder im Jahr 2011. Schwerpunkt: Herzinfarkt. S. 5. http://www.dak.de/dak/download/Praesentation_bundesweiter_Gesundheitsreport_2012-1319290.pdf [Zugriff 25.05.2014]
- Deutsche Rentenversicherung im Bund (Hrsg.) (2012) Rentenversicherung in Zeitreihen 2012, zitiert nach psyGA. <http://psyga.info/psychische-gesundheit/daten-und-fakten/> [Zugriff 13.6.2014]
- Deutscher Bundestag (2013) Unterstützung bei der betrieblichen Prävention http://www.bundestag.de/dokumente/textarchiv/2013/43484827_kw12_de_regierung_sbefragung/ [Zugriff 26.05.2014]
- Deutsches Historisches Museum (DHM) und Deutsche gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) (Hrsg.) (2010) Sicher arbeiten – 125 Jahre gesetzliche Unfallversicherung in Deutschland 1885-2010, S. 6-7 u. 17. <http://www.dguv.de/medien/inhalt/presse/hintergrund/125jahre/dokumente/sicher-arbeiten.pdf> [Zugriff 25.05.2014]
- DIMDI – Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, Informationen zu den Literaturdatenbanken Medline und EMBASE. <http://www.dimdi.de/static/de/db/dbinfo/me66.htm> und <http://www.dimdi.de/static/de/db/dbinfo/em47.htm> [Zugriff 13.6.2014]
- Donchin M, Woolf O, Kaplan L and Floman Y (1990) Secondary prevention of low-back pain. A clinical trial. *Spine (Phila Pa 1976)* 15(12): 1317-20.
- Dreier M, Borutta B, Stahmeyer J, Krauth C und Walter U (2010) Vergleich von Bewertungsinstrumenten für die Studienqualität von Primär- und Sekundärstudien zur Verwendung für HTA-Berichte im deutschsprachigen Raum, hrsg. von Deutsches Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln, S. 24-25. http://portal.dimdi.de/de/hta/hta_berichte/hta260_bericht_de.pdf [Zugriff 25.05.2014]
- Dubben HH und Beck-Bornholdt HP (2004) Unausgewogene Berichterstattung in der medizinischen Wissenschaft, Hamburg-Eppendorf. http://www.uke.de/institute/allgemeinmedizin/downloads/institut-allgemeinmedizin/BROSCHUERE_-_Publication_bias.pdf [Zugriff 13.6.2014]

- Earnest CP, Johannsen NM, Swift DL, Gillison FB, Mikus CR, Lucia A, Kramer K, Lavie CJ and Church TS (2014) Aerobic and Strength Training in Concomitant Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes. *Med Sci Sports Exerc.* 2014 Jan 1. [Epub ahead of print]
- Edimansyah B, Rusli B and Naing L (2008) Effects of short duration stress management training on self-perceived depression, anxiety and stress in male automotive assembly workers: a quasi-experimental study. *J Occup Med Toxicol* 3: 28.
- Ellenrieder J (2014) Betriebliche Gesundheitsförderung Gesundheitsförderung bis 500€ steuerfrei. Vater Staat gewährt Freibeträge. <http://www.akademie.de/print/53135> [Zugriff 13.6.2014]
- EU-Arbeitsgruppe „Sport & Gesundheit“ (2008) EU-Leitlinien für körperliche Aktivität. Empfohlene politische Maßnahmen zur Unterstützung gesundheitsfördernder körperlicher Betätigung, 4. zusammenfassender Entwurf, S. 3. <http://www.sportministerium.at/files/doc/EU-Sportpolitik/EU-Leitlinien-fuer-koerperliche-Aktivitaet-deutsche-Kurzfassung.pdf> [Zugriff 26.05.2014]
- Gesundheitsberichterstattung des Bundes, (1999) Gesundheitsbericht für Deutschland 1998, http://www.gbebund.de/oowa921install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=31589506&nummer=410&p_sprache=D&p_indsp=999999999&p_aid=27693320 Zugriff vom 17.04.2014
- Glomm D, Jurschat J, Peschke M und Schneider W (2008) Psychische Gesundheit im Betrieb – ein Leitfaden für Betriebsärzte und Personalverantwortliche, hrsg. von Verband Deutscher Betriebs- und Werksärzte (VDBW), Karlsruhe. http://www.vdbw.de/fileadmin/01-Redaktion/05-Presse/02-PDF/Aktuelles/VDBW-Leitfaden_PsychischeGesundheit.pdf [Zugriff 26.05.2014]
- Graf C (2011) Sportmotorische Hauptbeanspruchungsformen, S. 11-16, Lehrbuch Sportmedizin, hrsg. von Graf C, Dt. Ärzte-Verl., Köln.
- Gram B, Holtermann A, Bültmann U, Sjøgaard G and Sjøgaard K (2012) Does an exercise intervention improving aerobic capacity among construction workers also improve musculoskeletal pain, work ability, productivity, perceived physical exertion, and sick leave?: a randomized controlled trial. *J Occup Environ Med* 54(12): 1520-6.
- Hildebrandt VH, Bongers PM, Dul J, van Dijk FJ and Kemper HC (2000) The relationship between leisure time, physical activities and musculoskeletal Symptoms and disability in worker populations. *Int Arch Occup Environ Health* 73(8): 507-18.
- Hippokrates, De articulis reponendis. zitiert nach Lehr U (2000).
- Hofmann C (2004) Geschichte der arbeitsmedizinischen Praxis, S. 9, in: Hofmann F (Hrsg.) Fortschritte in der Präventiv- und Arbeitsmedizin, ecomed Medizin Verlag, Landsberg/Lech.
- Hollmann W, Strüder HK and Tagarakis CVM (2003) Körperliche Aktivität, Hirngeundheit und -leistungsfähigkeit. *Nevenheilkunde* 22: 467-474.

- Hua T'o (140-208 vor Christus), InfoRapid Wissensportal, <http://de.inforapid.org/index.php?search=Wu%20Qin%20Xi> [Zugriff 25.06.2014]
- Jay K, Frisch D, Hansen K, Zebis MK, Andersen CH, Mortensen OS and Andersen LL (2011) Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* 37(3): 196-203.
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Übersicht Gesundheitsvorsorge <http://www.kbv.de/html/gesundheitsvorsorge.php> [Zugriff 26.05.2014]
- Kempf K and Martin S. (2013) Autonomous exercise game use improves metabolic control and quality of life in type 2 diabetes patients - a randomized controlled trial. *BMC Endocr Disord* 13(1): 57.
- Knubben K, Reischies FM, Adli M, Schlattmann P, Bauer M and Dimeo F (2007) A randomised, controlled study on the effects of a short-term endurance training programme in patients with major depression. *Br J Sports Med* 41(1): 29-33.
- König D, Wagner KH, Elmadfa I and Berg A (2001) Exercise and oxidative stress: significance of antioxidants with reference to inflammatory, muscular, and systemic stress. *Exerc Immunol Rev* 7: 108-33.
- Lacaze DH, Sacco Ide C, Rocha LE, Pereira CA and Casarotto RA. (2010) Stretching and joint mobilization exercises reduce call-center operators' musculoskeletal discomfort and fatigue. *Clinics (Sao Paulo)*. 65(7): 657-62.
- Lan C, Chen SY, Wong MK, Lai JS (2013) Tai Chi Chuan Exercise for Patients with Cardiovascular Disease. *Evid Based Complement Alternat Med* 2013:983208.
- Lange B, Toft P, Myburgh C and Sjøgaard G (2013) Effect of targeted strength, endurance, and coordination exercise on neck and shoulder pain among fighter pilots: a randomized-controlled trial. *Clin J Pain* 29(1): 50-9.
- Lehr, U. (2000) *Psychologie des Alterns*; 9. völlig überarbeitete Auflage (1.A.1972), Heidelberg / Wiesbaden: Quelle & Meyer
- Lohmann-Haislah A (2012) Stressreport Deutschland 2012, hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund u.a., S. 34. <http://www.baua.de/de/Publikationen/Fachbeitraege/Gd68.html> [Zugriff 25.05.2014]
- Ludewig PM and Borstad JD (2003) Effects of a home exercise programme on shoulder pain and functional status in construction workers. *Occup Environ Med* 60(11): 841-9.
- Macedo AC, Trindade CS, Brito AP and Socorro Dantas M (2011) On the effects of a workplace fitness program upon pain perception: a case study encompassing office workers in a Portuguese context. *J Occup Rehabil* 21(2): 228-33.
- Maul I, Läubli T, Oliveri M and Krueger H (2005) Long-term effects of supervised physical training in secondary prevention of low back pain. *Eur Spine J* 14(6): 599-611.
- Mongini F, Evangelista A, Milani C, Ferrero L, Ciccone G, Ugolini A, Piedimonte A, Sigaud M, Carlino E, Banzatti E and Galassi C (2012) An educational and physical

- program to reduce headache, neck/shoulder pain in a working community: a cluster-randomized controlled trial. *PLoS One* 7(1): e29637.
- Morita E, Fukuda S, Nagano J, Hamajima N, Yamamoto H, Iwai Y, Nakashima T, Ohira H and Shirakawa T (2006) Psychological effects of forest environments on healthy adults: Shinrin-yoku (forest-air bathing, walking) as a possible method of stress reduction. *Public Health* 121(1): 54-63.
- Morris JN and Hardman AE (1997) Walking to health. *Sports Med.* 23(5): 306-32.
- Murtezani A, Hundozi H, Orovcane N, Sllamniku S and Osmani T (2011) A comparison of high intensity aerobic exercise and passive modalities for the treatment of workers with chronic low back pain: a randomized, controlled trial. *Eur J Phys Rehabil Med* 47(3): 359-66.
- Narita H and Takeda Y (2013) Cardiovascular performance assessed with exercise testing. *Rinsho Byori.* 2013 Oct;61(10): 909-16.
- Nassif H, Brosset N, Guillaume M, Delore-Milles E, Tafflet M and Buchholz F (2011) Evaluation of a randomized controlled trial in the management of chronic lower back pain in a French automotive industry: an observational study. *Arch Phys Med Rehabil* 92(12): 1927-1936.e4.
- Nationale Arbeitsschutzkonferenz (Hrsg.) (2013) Zwischenbericht zur Dachevaluation der Gemeinsamen Deutschen Arbeitsschutzstrategie, S. 64-66, http://www.tns-infratest.com/SoFo/_pdf/2012_GDA-Dachevaluation_Zwischenbericht_Langfassung.pdf [Zugriff 25.05.2014]
- Netterstrøm B and Bech P (2010) Effect of a multidisciplinary stress treatment programme on the return to work rate for persons with work-related stress. A non-randomized controlled study from a stress clinic. *MC Public Health* 10: 658.
- Nolting HD, Albota M, Niemann D und Storz P (2007) Arbeitsbezogene Belastungen des Muskel-Skelett-Systems – innovative und integrative Präventionsansätze. Sachverständigengutachten, Abschlussbericht, BAuA, 77-81.
- Oldervoll LM, Rø M, Zwart JA and Svebak S (2001) Comparison of two physical exercise programs for the early intervention of pain in the neck, shoulders and lower back in female hospital staff. *J Rehabil Med.* 2001 Jul;33(4): 156-61.
- Padgett DA and Glaser R (2003) How stress influences the immune response. *Trends Immunol.* 2003 Aug;24(8):444-8.
- Pavy B, Barbet R, Carré F, Champion C, Iliou MC, Jourdain P, Juillièrè Y, Monpère C and Brion R (2013) Therapeutic education in coronary heart disease: position paper from the Working Group of Exercise Rehabilitation and Sport (GERS) and the Therapeutic Education Commission of the French Society of Cardiology. *Arch Cardiovasc Dis* 106(12): 680-9.
- Petrella RJ (1998) How effective is exercise training for the treatment of hypertension? *Clin J Sport Med* 8(3): 224-31.

- PubMed: Aktuelles – Nachrichten aus der Zweigbibliothek Medizin, Archive for the PubMed Category, <http://www.uni-muenster.de/ZBMed/aktuelles/category/pubmed> [Zugriff 26.05.2014]
- Raebricht M, Wollesen B und Mattes K (2012) Betriebssport in kleinen und mittleren Unternehmen ein-, durch- und weiterführen - Praxiserfahrungen aus einem iga-Modellprojekt und Checklisten für Betriebe, hrsg. von BKK Bundesverband, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), AOK-Bundesverband und Verband der Ersatzkassen e.V. (vdek).
- Ratey J and Loehr JE (2011) The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence, and recommendations. *Rev Neurosci* 22(2): 171-185.
- Ressing M., Blettner M. und Klug S. J.. (2009) Systematische Übersichtsarbeiten und Metaanalysen. *Deutsches Ärzteblatt*, Jg. 106, Heft 27: 456-463
- Rota E, Evangelista A, Ciccone G, Ferrero L, Ugolini A, Milani C, Ceccarelli M, Galassi C and Mongini F. (2011) Effectiveness of an educational and physical program in reducing accompanying symptoms in subjects with head and neck pain: a workplace controlled trial. *J Headache Pain* 12(3): 339-45.
- Schulz KH, Slovak C, Schulz H, Gold S, Brechtel L, Braumann KM and Koch U (1998) Implementierung und Evaluation eines ambulanten bewegungstherapeutischen Rehabilitationsangebotes für Brustkrebspatientinnen. *Psychother Psychosom Med Psychol* 48: 398-407.
- Schünemann HJ (2009) GRADE: Von der Evidenz zur Empfehlung. Beschreibung des Systems und Lösungsbeitrag zur Übertragbarkeit von Studienergebnissen, *Z Evid Fortbild Qual Gesundhwes* 103(6):391-400, Tab. 4. http://www.gradeworkinggroup.org/_DE/docs/Schunemann_GRADE_Zefq2009.pdf [Zugriff 25.05.2014]
- SGB (Sozialgesetzbuch) V § 20-24, zuletzt geändert durch Art. 1 G v. 27.3.2014 S. 18-21 http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/sgb_5/gesamt.pdf [Zugriff 26.05.2014]
- Silveira AP, Bentes CM, Costa PB, Simão R, Silva FC, Silva RP and Novaes JS (2014) Acute effects of different intensities of resistance training on glycemic fluctuations in patients with type 1 diabetes mellitus. *Res Sports Med.* 22(1): 75-87.
- Smekal G, Samitz G und Schmid P (2004) Nutzen und Risiko körperlicher Aktivität –epidemiologische Aspekte, hrsg. von Rochus Pokan R, Förster H, Hofmann P, Hörtnagl H, Ledl-Kurkowski E and Wonisch M, Springer, Wien.
- Sockoll I, Kramer I und Bödeker W (2008) iga.Report 13. Wirksamkeit und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung und Prävention, hrsg. von BKK Bundesverband, BGAG – Institut für Arbeit und Gesundheit der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung, AOK-Bundesverband und Verband der Ersatzkassen, S. 5 http://www.iga-info.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/iga-Reporte_Projektberichte/iga-Report_13_Wirksamkeit_Gesundheitsfoerderung_Praevention_Betrieb.pdf, [Zugriff 25.05.2014]

- Statista (2014a) Index für Arbeitsunfähigkeitstage und -fälle aufgrund von psychischen Erkrankungen in Deutschland in den Jahren von 1994 bis 2011, <http://de.statista.com/statistik/daten/studie/239862/umfrage/index-fuer-arbeitsunfaehigkeitstage-und-faelle-aufgrund-von-psychischen-erkrankungen/> [Zugriff 07.05.2014]
- Statista (2014b) Entwicklung von Arbeitsunfähigkeitsfällen und –tagen aufgrund psychischer Erkrankungen in Deutschland in den Jahren 2001 bis 2012 (Index 2001 = 100%)
<http://de.statista.com/statistik/daten/studie/246810/umfrage/arbeitsunfaehigkeit-aufgrund-psychischer-erkrankungen/> [Zugriff 25.05.2014]
- Sundstrup E, Jakobsen MD, Andersen CH, Jay K, Persson R, Aagaard P, Andersen LL (2013) Participatory ergonomic intervention versus strength training on chronic pain and work disability in slaughterhouse workers: study protocol for a single-blind, randomized controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord* 14:67.
- Van Rhenen W, Blonk RW, van der Klink JJ, van Dijk FJ and Schaufeli WB (2005) The effect of a cognitive and a physical stress-reducing programme on psychological complaints *Int Arch Occup Environ Health* 78(2): 139-48.
- Viljanen M, Malmivaara A, Uitti J, Rinne M, Palmroos P and Laippala P. (2003) Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: randomised controlled trial. *BMJ* 327(7413): 475.
- Voet NB, van der Kooi EL, Riphagen II, Lindeman E, van Engelen BG and Geurts AC (2013) Strength training and aerobic exercise training for muscle disease. *Cochrane Database Syst Rev* 7:CD003907.
- Volck Gunther (2009) Betriebliche Gesundheitsförderung, Vortrag WLSB – Breiten-sporttagung am 25. April im SpOrt Stuttgart. <http://www.junik-im-sport.de/cms/docs/doc7589.pdf> [Zugriff 26.05.2014]
- Wallberg-Henriksson H, Rincon J and Zierath JR (1998) Exercise in the management of non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Sports Med* 25(2): 130.
- wikipedia, Informationen zum Begriff Prävention. <http://de.wikipedia.org/wiki/Krankheitspraevention> [Zugriff 13.6.2014]
- wikipedia, Informationen zur Person Bernardino Ramazzini. http://en.wikipedia.org/wiki/Bernardino_Ramazzini [Zugriff 13.6.2014]
- Wilke C, Priebus J, Biallas B and Froböse I (2011) Motor activity as a way of preventing musculoskeletal problems in string musicians. *Med Probl Perform Art* 26(1):24-9.
- Wittchen, HU, Jacobi F, Rehm J, Gustavsson A, Svensson M, Jönsson B, Olesen J, Allgulander C, Alonso J, Faravelli C, Fratiglioni L, Jennum P, Lieb R, Maercker A, van Os J, Preisig M, Salvador-Carulla L, Simon R, Steinhausen HC (2011) The Size and Burden of Mental Disorders and other Disorders of the Brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol* 21(9): 655-79.
- Ylinen J, Takala EP, Nykänen M, Häkkinen A, Mälkiä E, Pohjolainen T, Karppi SL, Kautiainen H and Airaksinen O (2003) Active neck muscle training in the treatment

of chronic neck pain in women: a randomized controlled trial. JAMA 289(19):2509-16.

Zebis MK, Andersen LL, Pedersen MT, Mortensen P, Andersen CH, Pedersen MM, Boysen M, Roessler KK, Hannerz H, Mortensen OS and Sjøgaard G (2011) Implementation of neck/shoulder exercises for pain relief among industrial workers: A randomized controlled trial. BMC Musculoskelet Disord 12: 205. Med Probl Perform Art 26(1): 24-9.

Erklärung zum Eigenanteil

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Dissertation „Bewegung auf Rezept? Zum Stellenwert körperlicher Aktivität in der Prävention muskuloskelettalen und psychischen Gesundheitsstörungen im beruflichen Umfeld – Eine systematische Literaturarbeit“ selbstständig verfasst und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe. Alle Stellen, die ich wörtlich oder sinnesgemäß aus Quellen übernommen habe, sind als solche gekennzeichnet.

Das Konzept der Arbeit wurde von Frau Prof. Dr. med. Monika Rieger entwickelt, die die Arbeit auch über die gesamte Entstehungszeit betreute. Sämtliche Literaturrecherchen und Auswertungen habe ich selbstständig durchgeführt. Vorab wurden keine Teile der Arbeit publiziert; es gab keine Koautoren.

Ich versichere außerdem, dass ich die beigefügte Dissertation in gleicher oder ähnlicher Form in keinem anderen Promotionsverfahren eingereicht habe. In Weiterem versichere ich ebenfalls, dass diesem Promotionsverfahren keine gescheiterten Promotionsverfahren vorausgegangen sind.

Danksagung

Vor allen möchte ich Frau Prof. Dr. med. Monika Rieger Dank dafür aussprechen, dass sie mir trotz ihrer Belastung in der Klinik und Forschung eine perfekte Betreuerin war. Sie war zu jeder Zeit für mich telefonisch und persönlich erreichbar. Frau Professor Rieger hat mich mit thematischen und wissenschaftlichen Hinweisen stets in neue und richtige Wege gelenkt.

Frau Dr. med. Heidrun Sturm danke ich für die Hilfsbereitschaft, Anregungen und Geduld, die sie mir jeder Zeit entgegenbrachte. Ihre Ratschläge waren mir stets wertvoll. Wir haben sehr viele konstruktive Gespräche und Diskussionen geführt und damit meine Dissertation deutlich bereichert.

Eine herausragende Hilfe haben mir mein Ehemann Adam und unser Sohn Ivan gegeben. Hiermit bedanke ich mich bei beiden für ihre Geduld, Verständnis und für die seelische Unterstützung.