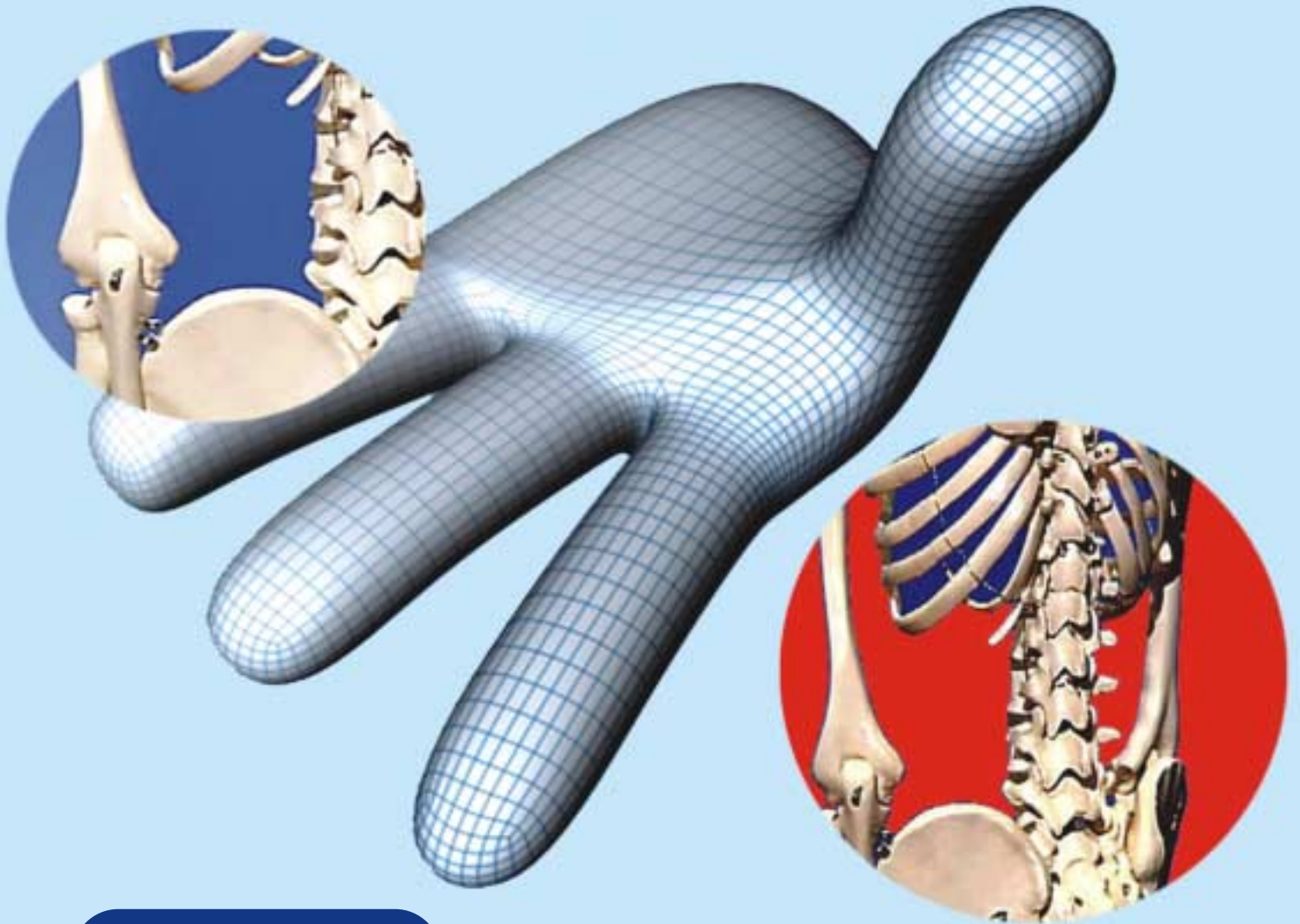


# Mehrstufigendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis

J. Grifka, O. Linhardt, F. Liebers



**S 62**

Schriftenreihe der  
Bundesanstalt für  
Arbeitsschutz und  
Arbeitsmedizin

**baua:**

J. Grifka  
O. Linhardt  
F. Liebers

**Mehrstufigendiagnostik von  
Muskel-Skelett-Erkrankungen  
in der arbeitsmedizinischen Praxis**

Die vorliegende Broschüre enthält die überarbeitete Version der im Jahre 2001 publizierten Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis (Grifka et al., 2001, Sonderschrift S 62 der BAuA). Das mit „Mehrstufendiagnostik“ bezeichnete klinisch-orthopädische Untersuchungsprogramm wurde im Rahmen des 2001 abgeschlossenen Projektes „Erarbeitung eines Mehrstufendiagnostikprogramms für die orthopädische Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen zur einheitlichen Handhabung durch Betriebsärzte, Allgemeinmediziner und Orthopäden“ - Projekt F 5089 (09.014) - im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin entwickelt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Autoren: Prof. Dr. med. Joachim Grifka  
Dr. med. Oliver Linhardt  
Orthopädische Klinik für die Universität Regensburg  
im Asklepios Klinikum  
Kaiser-Karl V.-Allee 3, D-93077 Bad Abbach

Dr. med. Falk Liebers  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Nöldnerstr. 40-42, D-10317 Berlin

Umschlaggestaltung  
und Fotografie: Angelika Rößler, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin

Verlag/Druck: Wirtschaftsverlag NW  
Verlag für neue Wissenschaft GmbH  
Bürgermeister-Smidt-Str. 74-76, D-27568 Bremerhaven  
Postfach 10 11 10, D-27511 Bremerhaven  
Telefon: (04 71) 9 45 44 - 0  
Telefax: (04 71) 9 45 44 - 77  
E-Mail: info@nw-verlag.de  
Internet: www.nw-verlag.de

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1-25, D-44149 Dortmund  
Telefon: (02 31) 90 71 - 0  
Telefax: (02 31) 90 71 - 2454  
E-Mail: poststelle@buaa.bund.de  
Internet: www.buaa.de

Berlin:  
Nöldnerstr. 40-42, D-10317 Berlin  
Telefon: (0 30) 5 15 48 - 0  
Telefax: (0 30) 5 15 48 - 4170

Dresden:  
Proschhübelstr. 8, D-01099 Dresden  
Telefon: (03 51) 56 39 - 50  
Telefax: (03 51) 56 39 - 5210

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

ISSN 1433-2140  
ISBN 3-86509-404-X

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzreferat	4
Abstract	5
Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Mehrstufendiagnostik“?	6
Welche Publikationen zur Mehrstufendiagnostik liegen vor?	7
Was ist neu in der 2. Auflage?	7
Welche Vorteile bringt die Mehrstufendiagnostik?	8
Wie wird die Mehrstufendiagnostik angewendet?	9
Wie werden die Untersuchungsbefunde dokumentiert?	11
Wie werden die orthopädischen Tests konkret durchgeführt?	12
Wie aufwendig ist die Mehrstufendiagnostik?	12
Welche allgemeinen Hinweise zur orthopädischen Diagnostik sind zu beachten?	13
Wichtige Fragestellungen für eine arbeitsmedizinische Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems	13
Erhebung anamnestischer Angaben	14
Allgemeine Anamnese	14
Spezielle Anamnese	14
Klinische Untersuchung	15
Inspektion	15
Beweglichkeitsprüfung	15
Neurologische und angiologische Untersuchung	16
Spezielle Untersuchungen	16
Wie wird die Mehrstufendiagnostik in die arbeitsmedizinische Praxis integriert?	17
Wie sind die Untersuchungsergebnisse zu bewerten?	17
Wo findet man weiterführende Informationen über orthopädische Diagnostik?	19
Literatur	19
Anhang 1 Formulare für den Untersuchungsgang	22
Anhang 2 Handlungsanleitung zur Durchführung der Untersuchungen	26
Check-up-Untersuchung (Ebene 1)	27
Grunduntersuchung (Ebene 2)	32
Anhang 3 Übersicht Wurzelreizsyndrome	41

# Mehrstufigendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis

## Kurzreferat

Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE) verursachen etwa ein Drittel der krankheitsbedingten Arbeitsausfallzeiten und stehen damit an erster Stelle der Arbeitsunfähigkeitsstatistiken. Für eine sichere arbeitsmedizinische Beurteilung von Erkrankungen, Beschwerden und Funktionseinschränkungen durch MSE sind orthopädische Untersuchungen notwendig. Hierzu wurde von Fachorthopäden im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin ein mehrstufiges Untersuchungsprogramm entwickelt. Es besteht aus 4 Ebenen (Check up, Grunduntersuchung, orthopädische Fachuntersuchung, apparative und Labordiagnostik), die jeweils in 3 Blöcke untergliedert sind (Block A - Inspektion; Block B - Halswirbelsäule, Schulter, Ellenbogen, Hand; Block C - Thoraxskelett, Brust- und Lendenwirbelsäule, Becken, Hüfte, Bein, Fuß). Die Ebene 1 (Check-up) und die Ebene 2 (Grunduntersuchung) des Untersuchungsprogramms wurden in Kooperation mit Betriebsärzten erarbeitet. Diese Instrumente zeichnen sich durch einen modularen Aufbau, eine hohe Aussagekraft, einen geringen Zeitbedarf, eine gute Dokumentierbarkeit sowie einen hohen Bekanntheitsgrad der Untersuchungen aus. Diese Broschüre ist daher als Handlungshilfe für den praktisch tätigen Arbeitsmediziner ausgelegt.

Das Instrumentarium soll dem Betriebsarzt eine standardisierte und systematische klinische Untersuchung des Stütz- und Bewegungsapparates ermöglichen. Einheitliche Untersuchungsbögen wurden entwickelt und eine ausführliche Handlungsanleitung beigelegt. Die gesicherte Diagnostik auf Grundlage von standardisierten Untersuchungen ist Bestandteil der Qualitätssicherung betriebsärztlicher Leistungen, ermöglicht fundierte Aussagen zum Einsatz von Arbeitnehmern unter Berücksichtigung der Arbeitsbelastung und eröffnet die Möglichkeit, Prävention durch Verbesserung der Arbeitsbedingungen und Verhaltensänderungen der Arbeitnehmer gezielter einzusetzen und effektiver zu gestalten. Die standardisierte Untersuchung ist gleichzeitig Voraussetzung für die Schaffung epidemiologisch auswertbarer Datenbestände und ermöglicht Längsschnittbetrachtungen im Hinblick auf die Entwicklung von Muskel-Skelett-Erkrankungen.

## Schlagwörter:

Muskel-Skelett-Erkrankungen, orthopädische Diagnostik, Check-up, Grunduntersuchung, Praxisanwendung

# Step-by-step diagnosis of musculo-skeletal diseases in occupational health practice

## Abstract

Musculo-skeletal diseases (MSD) cause about one third of sick leave due to illness and are the number one cause of inability to work in Germany. In order to make a secure occupational health judgement of the diseases, complaints and functional restrictions due to MSD orthopaedic examinations are necessary. The Federal Institute for Occupational Safety and Health (BAuA) has commissioned a step-by-step examination which has been developed by specialist orthopaedic surgeons. It consists of four levels (check-up, basic examination, specialist orthopaedic examination, instrumented and laboratory diagnosis), which are each subdivided into three blocks (Block A - observation; Block B - cervical spine, shoulder, elbow, hand; Block C - thoracic skeleton, thoracic and lumbar spine, pelvis, hip, leg, foot). Level 1 (check-up) and level 2 (basic examination) of the examination program were developed in cooperation with occupational physicians. This examination method has a modular design, supplies a great deal of information, is time efficient, is easy to document and uses well-known examinations/tests. This brochure has been developed as a day-to-day aid for occupational physicians.

It should enable a standardised and systematic clinical examination of the musculo-skeletal system by the works doctor. Universal examination forms have been developed accompanied by detailed instructions. A secure diagnosis based on standardised examinations is an integral part of quality control in the work of the occupational physician. Further, it enables well-founded statements about the work capacity of employers with regard to their workload and also gives the possibility of prevention through the improvement of work conditions and offers the chance of implementing more effective changes of habits on the part of the employer. The standardised examination is, on the one hand, a prerequisite for the creation of an epidemiological database and, on the other, it also enables longitudinal observations with regard to the development of musculo-skeletal diseases.

## Key words:

musculo-skeletal diseases, orthopaedic diagnosis, check-up, basic examination, practical application

## Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Mehrstufendiagnostik“?

Die vorliegende Broschüre enthält die Papier- und Bleistift-Version eines klinisch-orthopädischen Untersuchungsprogramms für die qualifizierte und standardisierte Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems. Die Ergebnisse dieser Untersuchung bilden in Kombination mit anamnestischen Angaben und anderen Fakten (z.B. Kenntnisse der Arbeitsbedingungen) die Grundlage für die Diagnostik sowie die ätiologische, funktionelle und prognostische Bewertung von Beschwerden und Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems. Das Untersuchungsprogramm kann sowohl von Betriebsärzten, Allgemeinmedizинern und Fachorthopäden angewendet werden. Insbesondere kann die Mehrstufendiagnostik als Untersuchungsinstrument in arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen im Rahmen des aktuell erarbeiteten berufsgenossenschaftlichen Grundsatzes G46 "Muskel-Skelett-Erkrankungen" eingesetzt werden.

Die Ursprungsfassung dieses Programms wurde im Rahmen des Forschungsprojektes 09.014 der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin von Orthopäden entwickelt. Das in dieser Auflage vorgestellte Untersuchungsschema stellt die überarbeitete Version der Mehrstufendiagnostik dar.

Grundanliegen der Mehrstufendiagnostik ist der Wissenstransfer auf dem Gebiet der Muskel-Skelett-Erkrankungen zwischen Orthopädie und Arbeitsmedizin. Die Hilfestellung der Orthopäden konzentriert sich vor allem auf die Verfahrensauswahl, Dokumentation, Praktikabilität und Beschreibung der Einzeluntersuchungen sowie des Untersuchungsablaufes, die Minimierung des Zeitbedarfs, die Einschränkung der Notwendigkeit apparativer Diagnostik und das Aufzeigen von Präventionseffekten.

Das komplette orthopädische Untersuchungsprogramm ist mehrstufig und modular aufgebaut. Es besteht aus 4 Stufen („Ebenen“) von klinischen Screeninguntersuchungen bis hin zur ausführlichen fachärztlichen Untersuchung und apparativen Diagnostik. Für die Anwendung in der betriebsärztlichen Praxis sind die Check-up-Untersuchung (Ebene 1) und die Grunduntersuchung (Ebene 2) vorgesehen. Nur diese werden in der vorliegenden Broschüre dargestellt.

### **Ebene 1 = Check-up-Untersuchung.**

Die Tests der Ebene 1 erfassen Hinweiszeichen auf Muskel-Skelett-Erkrankungen und besitzen eine hohe Sensitivität. Die Untersuchung erfordert weder Maßband noch Winkelmesser. Die Ergebnisse der Einzeltests werden nur mit „unauffällig“ oder „auffällig“ bewertet. Der Zeitaufwand liegt bei wenigen Minuten.

### **Ebene 2 = Grunduntersuchung.**

In dieser Ebene werden die Befunde und Auffälligkeiten der Check-up-Untersuchung durch gezielte Diagnoseschritte weiter hinterfragt. Die Untersuchungen dieser Ebene sind nur notwendig, wenn in der Check-up-Untersuchung (Ebene 1) auffällige Befunde erhoben wurden. Daraus ergibt sich eine erhebliche Ökonomisierung des Zeitbedarfes.

Die **Ebenen 3 und 4** enthalten die hochselektiven Untersuchungen und Tests der fachorthopädischen Diagnostik und sind nicht Gegenstand der vorliegenden Broschüre. Da sie orthopädisches Fachwissen erfordern, sollten sie orthopädisch versierten Arbeitsmedizinern oder den Fachorthopäden vorbehalten bleiben.

## **Welche Publikationen zur Mehrstufendiagnostik liegen vor?**

Das vollständige Untersuchungsprogramm wurde im Schlussbericht zum Projekt 09.014 bei der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin publiziert (GRIFKA et al., 2001). Der Bericht enthält die ausführlichen Darstellungen aller 4 Ebenen und die zugehörigen Handlungsanleitungen.

Das Untersuchungsprogramm, seine Grundprinzipien und die Anwendungserfahrungen wurden von den Autoren sowie den beteiligten Betriebsärzten in den letzten Jahren in Fachzeitschriften (GRIFKA et al., 2002; TINGART et al., 2003; BICKER et al., 2003) und in Workshops vorgestellt (CAFFIER, 1999).

Um die Anwendung der Mehrstufendiagnostik in der Praxis zu unterstützen, wurde 2003 im Auftrag der BAuA eine Datenbankanwendung mit einer multimedialen Untersuchungsanleitung entwickelt (CD-ROM, Sonderschrift S 77 der BAuA 2003).

Außerdem wurde im Auftrag der BAuA von Prof. Grifka und seinen Mitarbeitern eine Seminarkonzeption für ein arbeitsmedizinisches Fortbildungsseminar erarbeitet (BAuA-Seminar "SK 103"). Zielgruppe für die Veranstaltung sind Fachärzte für Arbeitsmedizin und auch Ärzte anderer Fachdisziplinen. Das Seminar vermittelt Grundkenntnisse der Diagnostik und Dokumentation arbeitsmedizinisch relevanter orthopädischer Krankheitsbilder des gesamten Muskel-Skelett-Systems. Die Seminarkonzeption und die methodisch-didaktischen Unterlagen können von interessierten Weiterbildungseinrichtungen (Akademien für Arbeitsmedizin, Ärztekammern, Institute, überregionale betriebsärztliche Dienste) bei der BAuA angefordert und für Fortbildungen genutzt werden. Das Seminar selbst wurde als ärztliches Fortbildungsseminar mehrfach von verschiedenen Landesärztekammern zertifiziert und wird regelmäßig durch die BAuA und andere Einrichtungen angeboten (LIEBERS et al., 2003).

## **Was ist neu in der 2. Auflage?**

Die vorliegende 2. Auflage der Sonderschrift S 62 zur Mehrstufendiagnostik nach GRIFKA und PETERS stützt sich auf den bewährten Aufbau, wie er in der 1. Auflage dargestellt wurde. Generell erhalten geblieben ist die Gliederung in eine Check-up-Untersuchung und eine Grunduntersuchung sowie die Auswahl der Einzeluntersuchungen.

Um eine bessere Übersichtlichkeit der Untersuchungen zu erreichen, wurde auf die parallele Darstellung der ablauforientierten und der gelenkbezogenen Zusammenstellung der Einzeluntersuchung verzichtet. Präsentiert wird nur noch die gelenkori-



enterte Version mit den Blöcken "Inspektion", "HWS-Schulter-Arm-Hand" sowie "Rumpfwirbelsäule-Thorax-Becken-Bein".

In der ursprünglichen Version war eine Reihe von Einzeluntersuchungen sowohl in der Check-up- als auch in der Grunduntersuchung aufgeführt. Diese Untersuchungen wurden jeweils nur einer Ebene zugeordnet und die Doppelungen damit beseitigt. Die Formulierung der Einzeluntersuchungen wurde, wenn notwendig, präzisiert. Um die Übersichtlichkeit der Untersuchungsbögen zu erhöhen, wurden die Einzeluntersuchungen nach Lokalisation bzw. speziellen Untersuchungen gruppiert (z.B. HWS-Region, Schulter-Region, Neurologie). Außerdem erschien die Ja/Nein-Dokumentation von unauffälligen und auffälligen Befunden in der ursprünglichen Version missverständlich. In den überarbeiteten Untersuchungsbögen werden daher physiologische bzw. normale Befunde mit „unauffällig“ und pathologische Befunde mit „auffällig“ dokumentiert. Ebenso wie in der 1. Auflage wird eine Untersuchung der Gelenkbeweglichkeiten mit Hilfe der Neutral-Null-Methode nicht ausdrücklich gefordert. Diese Methode ist zeitaufwendig und sollte nur im Bedarfsfall verwendet werden. Die Untersuchungsbögen wurden weiterhin um Angaben zur Person, anamnestische Angaben, die Möglichkeit zur Skizzierung von Befunden sowie die Formulierung von Diagnosen ergänzt.

Die Handlungsanleitung orientiert sich strikt an der Gliederung der Einzeluntersuchungen in den Formbögen. Die Instruktionen zu den Einzeluntersuchungen sind so schnell auffindbar.

Auf grafische Illustrationen der Einzeltests wurde in dieser Broschüre bewusst verzichtet, da eine breite Palette an orthopädischen Lehrbüchern und sonstigem Weiterbildungsmaterial mit sehr guten Abbildungen verfügbar ist.

## **Welche Vorteile bringt die Mehrstufendiagnostik?**

Durch das vorliegende Konzept der gestuften klinischen Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems ist eine Qualitätsverbesserung der medizinischen Diagnostik zu erreichen. Von unserer interdisziplinären Arbeitsgruppe aus Arbeitsmedizinern und Orthopäden wurde mit der Mehrstufendiagnostik ein Instrumentarium geschaffen, das auf die spezifischen Probleme und Bedürfnisse der arbeitsmedizinischen Routine ausgerichtet ist und auch durch Betriebsärzte praktisch erprobt und verbessert wurde.

Vorteile des Untersuchungsprogrammes sind insbesondere:

- die ganzheitliche Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems,
- die Standardisierung des Untersuchungsablaufs,
- die hohe Praktikabilität in der betriebsärztlichen Praxis durch
  - den modularen Aufbau des Untersuchungsprogramms,
  - den geringen Zeitaufwand für die Durchführung der einzelnen Tests,
  - den geringen Dokumentationsaufwand,
  - die problemlose Integration in die arbeitsmedizinisch-internistische Routineuntersuchung,
  - den hohen Bekanntheitsgrad der einzelnen klinischen Untersuchungen,

- die hohe Relevanz der Untersuchungstests durch
  - Informationen für die diagnostische Einordnung der Auffälligkeiten,
  - die hohe Aussagekraft (Sensitivität, Spezifität) der Untersuchungsergebnisse,
  - das Aufdecken und die Dokumentation von relevanten Funktionsbeeinträchtigungen im Bereich des Muskel-Skelett-Systems,
  - die Möglichkeit der Verlaufsbeobachtung in Wiederholungsuntersuchungen durch die standardisierte Dokumentation von klinischen Auffälligkeiten und Funktionseinschränkungen.

## Wie wird die Mehrstufendiagnostik angewendet?

Eine komplette und damit zeitaufwendige Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems ist im betriebsärztlichen Alltag weder sinnvoll noch praktikabel und wird nur bei klinischen oder gutachterlichen Fragestellungen durchgeführt. In der Regel wird in einer orthopädischen Untersuchung in einzelnen Gelenkregionen unter Berücksichtigung der anamnestischen Angaben zu Beschwerden durch Inspektion, aktive Bewegungsprüfungen sowie die Palpationen/Perkussionen nach Hinweisen gefahndet. Nur bei entsprechenden Funktionseinschränkungen und Auffälligkeiten werden die einzelne Gelenkregionen detaillierter mit passiven Beweglichkeitsprüfungen und speziellem Funktionstest untersucht.

Die Mehrstufendiagnostik nach GRIFKA/PETERS (GRIFKA et al., 2001) spiegelt in der Grundstruktur dieses gestufte Vorgehen wider.

Die **Ebene 1 (Check-up-Untersuchung)** enthält in einer Art Filterfunktion Schlüsseltests der Untersuchung. Hier sind diagnostische Tests zusammengestellt, die eine hohe Sensitivität haben, also beim Vorliegen von Auffälligkeiten positiv ausfallen. Sie erfassen auch Verdachtsfälle, die einer weitergehenden Untersuchung bedürfen. Dafür übersehen sie aber keine Erkrankungen. So darf die Ebene 1 als ein Check-up-Instrument angesehen werden, das Anzeichen einer Auffälligkeit erkennt. Diesen Auffälligkeiten ist dann gezielter nachzugehen. Hierzu dient die **Ebene 2 (Grunduntersuchung)** mit weitergehenden Tests.

Hochselektive Untersuchungen und Tests der fachorthopädischen Diagnostik sind nicht Gegenstand der Basisversion des Mehrstufenprogramms bei Muskel-Skelett-Erkrankungen nach GRIFKA und PETERS. Da sie orthopädisches Fachwissen erfordern, sollten sie orthopädisch versierten Arbeitsmedizinern oder Fachorthopäden vorbehalten bleiben.

Sowohl die Check-up-Untersuchung (Ebene 1) und die Grunduntersuchung (Ebene 2) sind modulartig aufgebaut. Die Einzeluntersuchungen in den jeweiligen Körperregionen sind zu Blöcken zusammengefasst. Es wird empfohlen, die klinisch-orthopädischen Untersuchungen der Check-up-Ebene (Ebene 1) vollständig durchzuführen. Zumindest sollten die allgemeine Inspektion (Block A) mit den Untersuchungen der oberen Extremitäten/HWS (Block B) bzw. des Rumpfes und der unteren Extremitäten (Block C) kombiniert werden. Beschwerden in einzelnen Regionen des

Muskel-Skelett-Systeme haben häufig Auswirkung auf oder auch Ursachen in anderen Gelenkregionen. Beschränkung der Untersuchung auf einzelne Gelenkregionen (z.B. nur auf das Kniegelenk) sind daher generell nicht zu empfehlen! Unter Beachtung der genannten Hinweise können bei Bedarf aus dem Bogen einzelne Blöcke ausgewählt werden, auf die die Untersuchung begrenzt wird, beispielsweise bei Tätigkeiten mit lediglich isolierter Beanspruchung im Bereich der oberen Extremitäten.

### **1. Untersuchungsschritt = Check-up-Untersuchung**

Im ersten Untersuchungsschritt sollten die in der Check-up-Untersuchung (Ebene 1) zusammengestellten Untersuchungen durchgeführt werden. Die Ebene 1 ist in folgende Blöcke untergliedert:

#### **Gliederung der Check-up-Untersuchung (Ebene 1)**

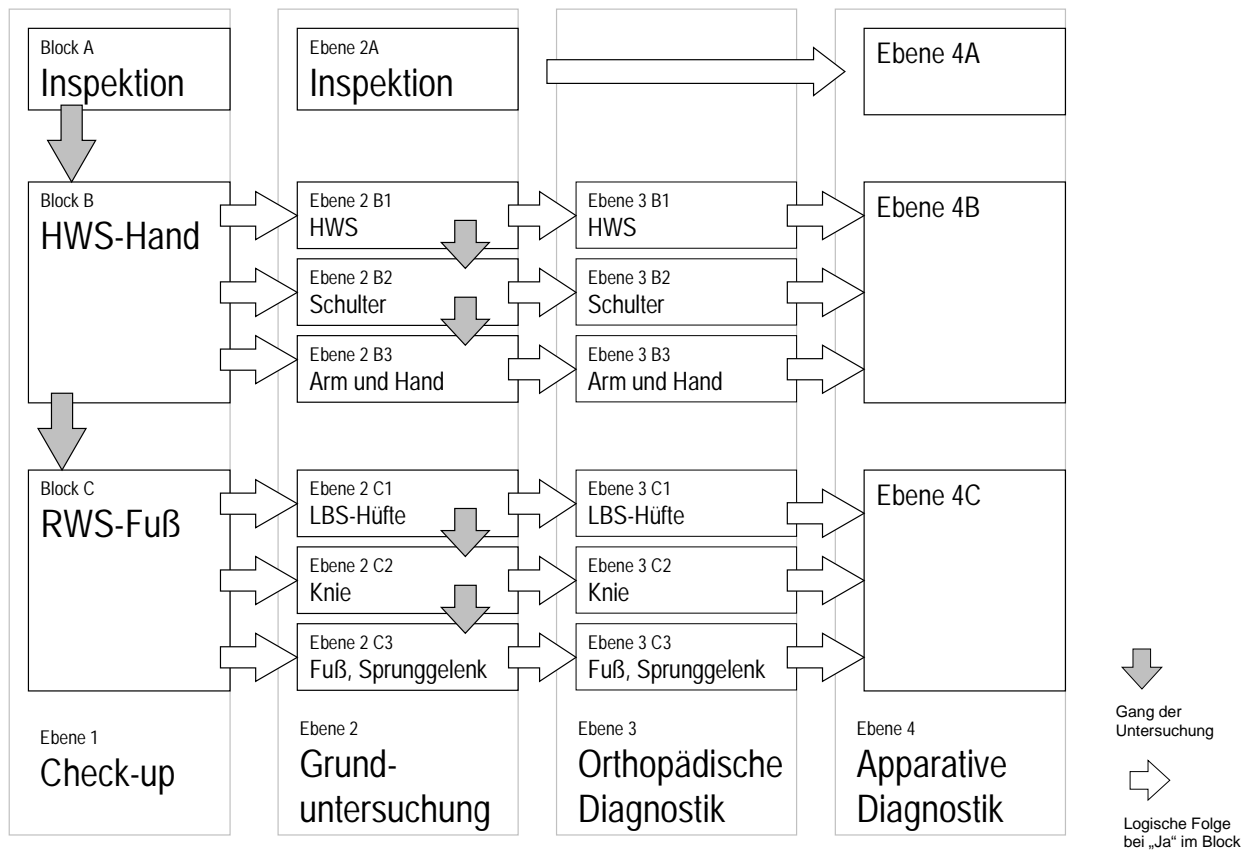
- Block A: Allgemeine Inspektion
- Block B: Untersuchung der Halswirbelsäule und der oberen Extremitäten
- Block C: Untersuchung der Rumpfwirbelsäule und der unteren Extremitäten

### **2. Untersuchungsschritt = Grunduntersuchung**

Falls Auffälligkeiten in einem Block der Ebene 1 festgestellt werden, wird empfohlen, die weitergehenden Tests der Ebene 2 (Grunduntersuchung) durchzuführen. Analog zur Ebene 1 untergliedert sich auch die Ebene 2 in drei Blöcke:

#### **Gliederung der Grunduntersuchung (Ebene 2)**

- Block A: Allgemeine Inspektion in den Teilbereichen
  - Inspektion allgemein
  - Inspektion des Schultergürtels
  - Inspektion des Rückens
  - Inspektion der unteren Extremitäten
- Block B: Untersuchung der Halswirbelsäule und der oberen Extremitäten in den Teilbereichen:
  - Untersuchung der Halswirbelsäule
  - Untersuchung der Schulterregionen
  - Untersuchung von Ellenbogen/Unterarm/Hand/Handgelenk
  - Erfassung neurologischer Störungen im Bereich der oberen Extremitäten
- Block C: Untersuchung der Rumpfwirbelsäule und der unteren Extremitäten in den Teilbereichen
  - Untersuchung von Lendenwirbelsäule/Iliosakralgelenken/Hüftgelenken
  - Untersuchung der Kniegelenke
  - Untersuchung von Fuß/Sprunggelenken
  - Erfassung neurologischer Störungen im Bereich der unteren Extremitäten



**Abb. 1** Praktische Durchführung der Mehrstufendiagnostik

#### *Ebenensystem mit modularen, gelenkbezogenen Untersuchungsblöcken:*

- In Ebene 1 (Screening) werden die Untersuchungen aller Blöcke von oben nach unten durchgeführt. Finden sich keine auffälligen Befunde, kann die Untersuchung beendet werden.
- Bei Auffälligkeiten wird gezielt zu weiterführenden Tests des entsprechenden Blocks in Ebene 2 (Grunduntersuchung) verwiesen. Sollten sich in Ebene 2 weitere auffällige Befunde zeigen, muss der Untersucher entscheiden, ob er den Arbeitnehmer in seiner Obhut behält oder zu einem Orthopäden verweist (Ebene 3). Bei Bedarf ist eine weitere apparative Diagnostik zu veranlassen (Ebene 4).

## Wie werden die Untersuchungsbefunde dokumentiert?

Im Anhang dieser Broschüre sind Formbögen sowohl für die Check-up-Untersuchung (Ebene 1, eine DIN-A4-Seite) und die Grunduntersuchung (Ebene 2, zwei DIN-A4-Seiten) enthalten. Die Formbögen sind nach dem oben genannten Schema gegliedert. Unauffällige bzw. auffällige Befunde sowie Bemerkungen zu den Tests können dokumentiert werden.

In der Grunduntersuchung (Ebene 2) wird zusätzlich dargestellt, auf welcher Körperseite ein auffälliger Befund erhoben wurde. Auf die Angabe der Lateralität von Befunden in der Check-up-Ebene (Ebene 1) wird verzichtet, da bei auffälligen Befunden

in der Regel eine Grunduntersuchung im entsprechenden Untersuchungsblock erfolgt und damit auch die betroffene Körperseite definiert wird.

Orthopädische und neurologische Befunde lassen sich häufig durch Skizzen eindeutiger, einfach und schnell beschreiben. Aus diesem Grund wurde ein Körperschema dem Untersuchungsbogen der Grunduntersuchung beigelegt. Die Dokumentation in der Skizze ersetzt jedoch nicht die verbalen Angaben in den Untersuchungsblöcken.

## **Wie werden die orthopädischen Tests konkret durchgeführt?**

Für die korrekte Anwendung der einzelnen Untersuchungstests werden spezielle Hinweise in den Handlungsanleitungen im Anhang der Broschüre gegeben.

## **Wie aufwendig ist die Mehrstufendiagnostik?**

Die Untersuchungen der orientierenden Ebene 1 (Check-up-Ebene) sind einfach anwendbar und erfordern in der arbeitsmedizinischen Routineuntersuchung lediglich einen zusätzlichen Aufwand von ca. 2 Minuten inklusive Dokumentation.

Wird auch die Ebene 2 (Grunduntersuchung) in die arbeitsmedizinische Routine integriert, so ist der Zeitaufwand natürlich von der Zahl und der Ausprägung der klinischen Auffälligkeiten und der Anzahl der zusätzlichen Untersuchungen abhängig.

Konkret ergibt sich folgender zusätzlicher Zeitaufwand, wenn auch die Grunduntersuchung (Ebene 2) durchgeführt werden muss:

- |   |              |
|---|--------------|
| - Vorliegen eines Lumbalsyndroms            | ca. 1:30 min |
| - Vorliegen eines Zerviko-Brachial-Syndroms | ca. 2:20 min |
| - Abklärung von Kniebeschwerden             | ca. 1:20 min |

Im Rahmen der Entwicklung der Mehrstufendiagnostik konnte gezeigt werden, dass für die Einarbeitung in das Gesamtkonzept etwa 2 Stunden notwendig sind. Nach ca. 20 Untersuchungen wird die Anwendung des Untersuchungsschemas zur Routine.

## **Welche allgemeinen Hinweise zur orthopädischen Diagnostik sind zu beachten?**

Die klinische Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems mit Hilfe der Mehrstufen-diagnostik ist Bestandteil des komplexen ärztlichen Vorgehens. Um die Integration des Untersuchungsschemas in den Ablauf einer arbeitsmedizinischen Untersuchung zu erleichtern, werden im Folgenden allgemeine Hinweise zur Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen gegeben. Insbesondere die Erhebung anamnestischer Angaben und die Kenntnisse der konkreten Arbeitsbedingungen der Beschäftigten sind grundlegende Elemente einer jeden arbeitsmedizinischen Untersuchung, auf die in diesem Zusammenhang nur zu verweisen ist.

## **Wichtige Fragestellungen für eine arbeitsmedizinische Untersuchung des Muskel-Skelett-Systems**

Vor jeder arbeitsmedizinischen Untersuchung sollte Klarheit über die konkrete, mit der Untersuchung zu beantwortende Fragestellung herrschen. Nur so sind die Indikation selbst, der Umfang und Inhalt, die Art der Bewertung der Untersuchungsergebnisse und die daraus abgeleiteten Konsequenzen definierbar und gegenüber dem Beschäftigten sowie dem Arbeitgeber begründbar.

Berufliche Tätigkeiten sind häufig gekennzeichnet durch ein breites Spektrum an spezifischen physischen Anforderungen (Heben, Sitzen, Stehen, Gehen, Tastatureingabe usw.). Um diese Anforderungen erfüllen zu können, muss der Beschäftigte einerseits über bestimmte motorische Fähigkeiten verfügen (muskuläre Kraft und Ausdauer, Koordinationsvermögen, Gelenkbeweglichkeit usw.). Andererseits führen die physischen Anforderungen im Beruf in unterschiedlichem Maß zu biomechanischen Belastungen des Muskel-Skelett-Systems und ggf. zu Überbeanspruchungsreaktionen.

Im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen ergeben sich daraus folgende Fragestellungen:

- Können die motorischen Anforderungen vom Mitarbeiter an einem bestimmten Arbeitsplatz erfüllt werden?
- Liegen im Einzelfall relevante dispositionelle, konstitutionelle oder funktionelle Einschränkungen des Muskel-Skelett-Systems vor?
- Haben die motorischen Anforderungen bereits zu Beanspruchungsreaktionen (Beschwerden oder Erkrankungen im Bereich des Muskel-Skelett-Systems) geführt?
- Welche Konsequenzen für die Prävention ergeben sich aus den Untersuchungsergebnissen? Wie sind der Beschäftigte und der Arbeitgeber zu beraten?

Um diese Fragen beantworten zu können, ist im Rahmen einer arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchung bei entsprechenden beruflichen Belastungen eine komplexe Untersuchung und Bewertung des Muskel-Skelett-Systems notwendig. Die grundlegenden Bestandteile dieser Untersuchung sind:

- die Anamnese,
- die orthopädisch orientierte klinische Untersuchung,
- die zusammenfassende Einordnung der Untersuchungsergebnisse,

- die arbeits- und sozialmedizinische Bewertung der erhobenen funktionellen Fähigkeiten und Defizite.

Detaillierte Kenntnisse der beruflichen Belastungen am Arbeitsplatz des untersuchten Beschäftigten sind in jedem Fall Voraussetzung für die fundierte Bewertung.

## Erhebung anamnestischer Angaben

Wie bei jeder ärztlichen Untersuchung hat auch in der Bewertung von Muskel-Skelett-Erkrankungen die Erhebung der allgemeinen und speziellen Anamnese eine vorrangige Bedeutung. Oft sind die Aussagen richtungsweisend für die Diagnose und Grundlage für die Bewertung von Funktionseinschränkungen und deshalb entsprechend sorgfältig zu erstellen.

Für die einheitliche und vergleichbare Erhebung und Dokumentation von anamnestischen Angaben sollten insbesondere bei betriebsepidemiologischen Fragestellungen erprobte und standardisierte Befragungsinstrumente verwendet werden (z.B. Nordischer Fragebogen nach KUORINKA et al., 1987).

### Allgemeine Anamnese

Hierzu gehören Hinweise auf :

- zusätzliche **aktuelle Erkrankungen** (Diabetes, Hypertonie, usw.),
- **frühere Krankheiten** einschließlich Verletzungen und deren Therapie,
- die **Berufsanamnese**,
- Hinweise auf orthopädische Leiden in der **Familienanamnese** (Dysplasiehüfte, rheumatische Erkrankungen, Hämophilie, Infektionen einschließlich Tuberkulose, Systemerkrankungen),
- **Sozialanamnese** (bisherige Arbeitsunfähigkeiten, anerkannte Behinderungen),
- **vegetative Anamnese** (Appetit, Stuhlgang, Wasserlassen, Schlafverhalten)
- sowie Lebensgewohnheiten und Medikamenten- und Genussmittelgebrauch.

### Spezielle Anamnese

Arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen werden in der Regel zu einem Zeitpunkt durchgeführt, zu dem der Beschäftigte im Arbeitsprozess steht, weitgehend beschwerdefrei und nicht krankheitsbedingt arbeitsunfähig ist. Aus diesem Grund sind neben aktuellen Beschwerden auch die Beschwerden im zurückliegenden Zeitraum zu erfragen. Zusätzlich zu aktuellen Beschwerden (Punktprävalenz) werden üblicherweise das Auftreten, die Intensität bzw. Häufigkeit und die Behandlungsbedürftigkeit von Beschwerden im Muskel-Skelett-System in den letzten 12 Monaten (Jahresprävalenz), in den letzten 4 Wochen (Monatsprävalenz) oder auch in der letzten Woche (Wochenprävalenz) ermittelt.

Wichtig ist die genaue **Charakterisierung der Schmerzen** durch Aussagen zu folgenden Punkten:

- Lokalisation,
- Ausstrahlung,
- Charakter (z.B. brennend, pochend, ziehend, dumpf),
- Provozierbarkeit,
- zeitlicher Verlauf (erstmaliges Auftreten, akut, allmählich kontinuierlich, schubweiser Verlauf),
- Zusammenhang zu Verletzungen (Unfallzeitpunkt, Unfallort, Unfallhergang).

Aussagen zur **Beeinflussbarkeit der Schmerzen** im Muskel-Skelett-System durch äußere Umstände erlauben häufig bereits eine grobe Verdachtsdiagnose. So sind beispielsweise Ruhe- und Nachtschmerzen charakteristisch für entzündliche Erkrankungen, belastungsabhängige Schmerzen und Anlaufschmerzen für degenerative Leiden.

Zur Beurteilung der Beschwerden sind deren **Auswirkungen auf das alltägliche Leben und die berufliche Tätigkeit** anhand folgender Punkte zu klären:

- Vorliegen von Funktionsstörungen (z.B. Bewegungseinschränkungen, Schmerzen bei bestimmten Bewegungen):
  - spezielle Einschränkungen bzw. Schmerzprovokation bei der Ausübung bestimmter beruflicher Tätigkeiten
  - Einschränkungen bei Freizeitaktivitäten (Haushalt, Sport)
  - allgemeine Einschränkungen (Gehfähigkeit, Gehstrecke nach Zeit und Distanz, Greiffunktion usw.)
- notwendiger Gebrauch von Hilfs-/heilmittel (Prothesen, Orthesen, Bandage, Mieder, Korsett, Schuhwerk, Gehstock, Rollstuhl),
- ggf. Einfluss auf die Selbständigkeit (An-/Ausziehen, Essen usw.),
- ggf. vorliegende auffällige Formveränderungen (z.B. O-Beine, Skoliosen).

## Klinische Untersuchung

Da lokale Störungen in einzelnen Gelenkregionen mehr oder weniger großen Einfluss auf das gesamte Bewegungssystem haben, sollte ein orthopädischer Status des gesamten Muskel-Skelett-Systems erhoben werden. Dies erfordert die Untersuchung des bis auf die Unterwäsche entkleideten Mitarbeiters bzw. Patienten.

### Inspektion

Am Anfang der orthopädischen Untersuchung steht die Inspektion. Zu dokumentieren sind Auffälligkeiten des Gangbilds und der Haltung sowie die Benutzung orthopädischer Hilfsmittel. Neben dem Allgemein- und Ernährungszustand sollte auch der Konstitutionstyp (athletisch, leptosom, pyknisch) festgehalten werden. Schwierigkeiten beim Entkleiden zur Untersuchung erlauben bereits grobe Hinweise auf das Vorliegen von Funktionsstörungen im Bereich großer Gelenke (z.B. Schulter, Hüfte, Amputationen).

Bei der weiteren Inspektion ist besonders zu achten auf:

- Asymmetrien (Längenunterschiede, Schwellungen, Atrophien),
- Deformitäten (Achsenfehlstellungen),
- Hautveränderungen (z.B. Verschielungen),
- Beurteilung der Harmonie von Bewegungsabläufen im Gehen (Gangbild).

Nach diesen Beobachtungen erfolgt die manuelle Untersuchung.

### Beweglichkeitsprüfung

Bei der Überprüfung des Bewegungsumfangs von Gelenken, die sowohl aktiv (selbstständig durch den Patienten) als auch passiv bzw. geführt (durch die Mithilfe des Untersuchers) durchgeführt werden sollte, werden vermehrte Beweglichkeiten (Hypermobilität) und auch Bewegungseinschränkungen (Hypomobilität) festgestellt.



In Anbetracht der großen individuellen Unterschiede ist dabei der Seitenvergleich besonders wichtig. Die Dokumentation der Gelenkbeweglichkeit kann semiquantitativ (gering oder stark eingeschränkt usw.) oder, falls notwendig, auch quantitativ nach der Neutral-Null-Methode erfolgen.

Im Bedarfsfall sollten für Verlaufsbeobachtungen auch die Umfangmaße der Extremitäten standardisiert und im Seitenvergleich aufgenommen werden.

Direkte anamnestische Hinweise auf Schmerzen oder Funktionseinschränkungen in der Beweglichkeitsprüfung von Gelenken sind Anlass für eine gezielte Palpation der betroffenen Regionen. Bei der Palpation ist zu achten auf:

- Schmerzprovokationen in der Bewegung, in der Endstellung bei der passiven Gelenkbewegung und bei isometrischer Anspannung,
- Veränderungen des Gewebezustands im Bereich der Gelenke, der Muskulatur, der Sehnen, der Bänder sowie sonstiger Strukturen (Ödem, Schwellung, Erguss, Myogelosen, Lymphknotenveränderungen, Überwärmungen),
- Reibephänomene (schnappende Hüfte, arthrotisches Reiben, Krepitation der Sehnen bei Sehnenscheidenentzündungen, Geräusche).

### **Neurologische und angiologische Untersuchung**

Liegen charakteristische anamnestische und klinische Hinweise vor oder werden besondere berufliche Expositionen (z.B. hochfrequente Hand-Arm-Vibration) berichtet, sollten gezielt der Gefäßstatus erhoben und eine orientierende neurologische Untersuchung durchgeführt werden.

Mit der neurologischen Untersuchung lassen sich zentrale, radikuläre und periphere neurologische Störungen durch Nachweis entsprechender Muster von sensomotorischen Ausfällen sowie Reflexverstärkungen, -abschwächungen oder -ausfällen differenzieren (s. Anhang 3).

### **Spezielle Untersuchungen**

Die Anamnese und die klinische Untersuchung ermöglichen häufig keine eindeutige differentialdiagnostische Abklärung eines Krankheitsbildes, so dass weitere spezifische diagnostische und invasive Untersuchungen (bildgebende Diagnostik, Arthroscopien, histologische Untersuchungen usw.) angewandt werden müssen. Diese Untersuchungen werden in der Regel nicht im Rahmen von arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen eingesetzt. Bei entsprechenden differentialdiagnostischen Fragen oder zur Festlegung des weiteren therapeutischen Vorgehens sollte in diesen Fällen ein Fachorthopäde einbezogen werden.

## Wie wird die Mehrstufendiagnostik in die arbeitsmedizinische Praxis integriert?

Die **Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen (MSE)** kann mit geringem Zeitaufwand in den allgemeinen Untersuchungsablauf eingebettet werden. Viele Tests müssen nicht zusätzlich untersucht, sondern nur separat beschrieben werden (z.B. Inspektion, Gangprüfung). Für die Dokumentation der Untersuchungen können die Formbögen im Anhang der Broschüre verwendet werden. Zu empfehlen ist alternativ, dass die Untersuchungsblöcke der Check-up-Ebene (Ebene 1) und der Grunduntersuchung (Ebene 2) in die vom Arzt verwendeten Untersuchungsbögen bzw. in die jeweilige Software zur Dokumentation der Untersuchungen aufgenommen werden.

## Wie sind die Untersuchungsergebnisse zu bewerten?

Es muss betont werden, dass das vorliegende Programm zur Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen generell nur eine Hilfestellung gibt, wie eine orthopädische Untersuchung standardisiert und effektiv durchzuführen und zu dokumentieren ist. Der diagnostische Prozess ist mit der Dokumentation der Auffälligkeiten am Muskel-Skelett-System nicht abgeschlossen!

Die Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen zielt auf die Erfassung von Auffälligkeiten und funktionellen Einschränkungen im Bereich des Muskel-Skelett-Systems. Die arbeitsmedizinische „Diagnostik“ ist demgegenüber ein komplexer Prozess der Bewertung von individuellen Risiken eines Arbeitnehmers im Zusammenhang mit seiner Arbeitsaufgabe unter nosologischen, ätiologischen, prognostischen und funktionellen Aspekten durch den Arzt.

Die Befunde der Mehrstufendiagnostik bilden eine wichtige, keinesfalls jedoch eine vollständige Grundlage für die zusammenfassende diagnostische Bewertung eines Krankheitsbildes und der resultierenden Funktionseinschränkungen oder Beschwerdesituationen durch den Betriebsarzt. Neben den klinischen Befunden fließen in die Bewertung anamnestische Fakten und die detaillierten Kenntnisse der Arbeitsplatzverhältnisse ein. Inhalt der komplexen arbeitsmedizinischen Bewertung/Diagnostik sind sowohl

- nosologische Aussagen (Liegt eine Erkrankung bzw. Störung im Muskel-Skelett-System vor und wenn ja, welche?),
- ätiologische Aussagen (Wodurch wird die Erkrankung am wahrscheinlichsten verursacht, welche Rolle spielen Arbeitsfaktoren?),
- prognostische Aussagen (Kann die Erkrankung durch die Arbeit oder durch andere Faktoren verschlimmert werden?),
- funktionelle Aussagen (Kann überhaupt oder unter welchen Bedingungen mit den funktionellen Einschränkungen die jeweilige Arbeit ausgeführt werden?),

- präventive (therapeutische) Aussagen (Welche Maßnahmen der Gesundheitsförderung, der Primär-, Sekundär- oder Tertiärprävention sind im konkreten Fall notwendig und sinnvoll? Sind therapeutische Maßnahmen notwendig?).

Für die arbeitsmedizinische Bewertung ist es wichtig, die erfassten Auffälligkeiten grundsätzlich in Kombination mit den Informationen aus der Belastungs- und Beschwerdeanamnese zu betrachten und in einer **Arbeits- bzw. Verdachtsdiagnose** zusammenzufassen.

Die **Klassifizierung der Diagnosen** sollte sich am Diagnoseschlüssel der ICD 10 orientieren (ICD 10, 1999, Kapitel XIII „Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (M00-M99)“). Eine Auswahl an relevanten Erkrankungen findet sich in der Nordischen Adaptation der Klassifikation der arbeitsbezogenen Erkrankungen entsprechend ICD 10 (Nordic Council of Ministers, 2000). Auch Schmerzsyndrome ohne genaue ätiologische Zuordnung können entsprechend ICD 10 klassifiziert werden (z.B. Gelenkschmerz: M25.5; Rückenschmerzen o.n.A.: M54.9). Die Einordnung des Krankheitsbildes ist Grundlage für prognostische Aussagen und therapeutische bzw. individualpräventive Empfehlungen. Die Klassifikation unterstützt außerdem die Kommunikation mit Fachkollegen im Falle von Überweisungen sowie betriebsepidemiologische Ansätze.

Für die arbeitsmedizinische Bewertung ist neben der Ableitung der Diagnose eine konkrete **Beschreibung und Bewertung vorliegender Funktionsdefizite und individueller motorischer Fähigkeiten** notwendig. Anhaltspunkte für die Bewertung bietet der Entwurf der Internationalen Klassifikation der individuellen Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF, DIMDI, 2002). Es sollten nicht nur Behinderungen und Einschränkungen, sondern auch die individuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten berücksichtigt werden. Dies betrifft sowohl die positiven (fördernden) als auch negativen (behindernden) Faktoren (Funktionsfähigkeiten, Behinderungen, Störungen der Körperfunktion und -struktur, Aktivität und Partizipation/Teilhabe, umwelt- und personenbezogene Faktoren).

Die sachgerechte Bewertung der Funktionsstörungen ist die Aufgabe des untersuchenden (Betriebs-) Arztes und setzt entsprechende orthopädische, aber auch arbeits- und sozialmedizinische Sachkenntnis voraus. Wichtig sind andererseits genaue **Kenntnisse der konkreten physischen Anforderungen am Arbeitsplatz**. Nur auf dieser Grundlage ist im Einzelfall eine sachgerechte Bewertung möglich, ob und über welchen Zeitraum gesundheitliche Bedenken für den Einsatz eines Mitarbeiters in einer bestimmten Tätigkeit vorliegen. Der Arbeitsmediziner muss anhand der Diagnose und der damit verbundenen prognostischen Aussagen sowie der vorliegenden Funktionseinschränkungen entscheiden, mit welchem Schwerpunkt die individuelle Beratung durchgeführt wird bzw. welche Empfehlungen in Bezug auf den Einsatz an einem bestimmten Arbeitsplatz ausgesprochen werden müssen. Bei schwerwiegenden funktionellen Einschränkungen oder unklaren ätiologischen Zuordnungen der Befunde muss der Arbeitsmediziner im Einzelfall entscheiden, ob die **differenziertere Diagnostik** (und ggf. Therapie) durch ihn selbst durchgeführt wird oder ob er den Arbeitnehmer an einen Fachkollegen verweist.

Eine Reihe von Hinweisen zur arbeitsmedizinischen Bewertung von Muskel-Skelett-Erkrankungen wurden zum Beispiel von HARTMANN et al. (2000 und 2005) publiziert.

## Wo findet man weiterführende Informationen über orthopädische Diagnostik?

Ausführlichen Beschreibungen der konkreten Durchführung von orthopädischen Untersuchungen finden sich in orthopädischen Standardlehrbüchern:

**Krämer, J.; Grifka, J.:** Orthopädie. 7. Aufl. Berlin, Heidelberg, New-York: Springer 2004

**Grifka, J.:** Orthopädie und Unfallchirurgie in Frage und Antwort. 4. Aufl. München, Jena: Urban und Fischer 2004

## Literatur

**Bicker, H.J.; Grifka, J.; Bär, H.-F.:** Die Integration der Arbeitsmedizinisch-Orthopädischen Mehrstufendiagnostik in den Ablauf von Arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen. Arb.med. Soz.med. Umweltmed. 38 (2003), 6, 324-335

**Caffier, G.:** Workshop "Mehrstufendiagnostik für die orthopädische Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen". Amtl. Mitt. Bundesanst. Arb.schutz Arb.med. 3 (1999), 5-7

**Garrick, J.G.:** Orthopedic preparticipation screening examination. Pediatr. Clin. North Am. 37 (1990), 5, 1047-1056

G46: Belastungen des Muskel- und Skelettsystems / Ausschuss Arbeitsmedizin Arbeitskreis 2.2 "Belastungen des Muskel-Skelettsystems", Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (Hrsg.). Arb.med Soz.med Prä.v.med 40 (2005) 8: S429-440

**Grifka, J.; Peters, Th.; Bär, H.-F.:** Mehrstufendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW 2001. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Sonderschrift, S 62)

**Grifka, J.; Bär, H.-F.; Müller, A.M.; Tuschen, S.:** Erarbeitung eines Mehrstufenprogramms für die orthopädische Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen zur einheitlichen Handhabung durch Betriebsärzte, Allgemeinmediziner und Fachorthopäden (Schlussbericht). Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW 2000. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Forschung, Fb 09.017)

**Grifka, J.; Tingart, M.; Hofbauer, R.; Peters, T.:** Entwicklung und Anwendungserprobung einer Mehrstufendiagnostik für Muskel-Skelett-Erkrankungen bei der arbeitsmedizinischen Routineuntersuchung. Der Orthopäde 10 (2002), 973-979

**Hartmann, B.:** Prävention arbeitsbedingter Rücken- und Gelenkerkrankungen: Ergonomie und arbeitsmedizinische Praxis. Landsberg: ecomed 2000

**Hartmann, B.; Schwarze, S.; Liebers, F.; Spallek, M.; Kuhn, W.; Caffier, G.:** Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Teil 1: Zielstellungen, Konzeption und Anamnese. Arb.med. Soz.med. Präz.med. 40 (2005), 2, 60-68

**Hartmann, B.; Spallek, M.; Kuhn, W.; Liebers, F.; Schwarze, S.:** Arbeitsmedizinische Vorsorge bei Belastungen des Muskel-Skelett-Systems. Teil 3: Die Beratung als Teil der arbeitsmedizinischen Vorsorge. Arb.med Soz.med Präz.med 40 (2005), 5, 288-296

ICF – Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (Entwurf zu Korrekturzwecken) Stand 24. Sept. 2002/hrsg. vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information, DIMDI, <http://www.dimdi.de>

Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme, 10. Rev., Band 1 - systematisches Verzeichnis, Version 1.3, Stand Juli 1999. 1. Aufl. Bern, Göttingen, Toronto, Seattle: Verlag Hans Hubert 2000

**Jäger, M.; Wirth, C.J.:** Praxis der Orthopädie. 3. Aufl. Stuttgart: Thieme 2001

**Jäger, M.; Wirth, C.J.:** Praxis der Orthopädie. 2. Aufl. Stuttgart: Thieme 1992

**Krämer, J.; Grifka, J.:** Orthopädie. 6. Aufl. Berlin: Springer 2001

**Kuorinka, I.; Jonsson, B.; Kilbom, A.; Vinterberg, H., Biering-Sorensen, F.; Andersson, G.; Jorgensen, K.:** Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. Appl. Ergonom. 18 (1987), 233-237

**Liebers, F.; Caffier, G.; Steinberg, U.:** Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Untersuchungspraxis - Angebot einer Seminarkonzeption sowie einer Datenbankanwendung. In: Scheuch, K.; Haufe, E. (Hrsg.): Dokumentationsband über die 43. Jahrestagung der DGAUM in Dresden vom 26. bis 29. März 2003. Fulda: Rindt-Druck 2003, 506-509

Mehrstufigendiagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen in der arbeitsmedizinischen Praxis – Datenbankanwendung und multimediale Untersuchungsanleitung. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW 2003. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Sonderschrift, S 77), CD

**Niethard, F.U.; Pfeil, J.:** Orthopädie. 2. Aufl. Stuttgart: Hippokrates 1992

The Nordic Adaption of Classification of Occupationally Related Disorders (Diseases and Symptoms) to ICD 10/ed. F. Levy und A. Wannag, Nordic Council of Ministry, 2000

**Thiehoff, R.:** Einführung in das II. volkswirtschaftliche Fachgespräch. Kosten und Nutzen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes aus volkswirtschaftlicher Sicht. In: Neue Ansätze zur Kosten-Nutzen-Analyse des Arbeits- und Gesundheitsschutzes. Bremerhaven: Wirtschaftsverl. NW 1997. (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin: Tagungsbericht, Tb 80)

**Tingart, M.; Lerch, K.; Hofbauer, R.; Grifka, J.:** Prinzipien der Mehr-Stufen-Diagnostik: Ein Instrumentarium zur Diagnostik von Muskel-Skelett-Erkrankungen. Arb.med. Soz.med. Umweltmed. 38 (2003), 1, 6-11

**Wiesel, S.W.; Boden, S.D.; Feffer, H.L.:** A Quality-Based Protocol for Management of Musculoskeletal Injuries. A Ten-Year Prospective Outcome Study. Clin. Orthop. Rel. Res. 301 (1994), 164-176

# **Anhang 1**

## **Formulare für den Untersuchungsgang**

## Mehrstufigendiagnostik nach GRIFKA (Check-up Untersuchung/Ebene 1)

### Allgemeine Angaben/Personalien

Name, Vorname

Geburtstag

Datum der Untersuchung

Untersucher

### Anamnestische Angaben

Allgemeinanamnese:

Jetztanamnese:

#### Ebene 1.A

Inspektion im Gehen und Stehen		unauffällig	auffällig	Bemerkungen
1	Gangbild, Hinken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
2	Schulter-Nacken-Asymmetrie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
3	Haltungsfehler/Skoliose	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
4	Beckenschiefstand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
5	Beinachsenfehler (Varus, Valgus)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
6	Fußdeformität (Fußgewölbe, Zehen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
7	Gelenkschwellungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
8	Narben, Finger-, Zehen oder Gliedmaßenverlust	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

bei Auffälligkeiten > Ebene 2.A

#### Ebene 1.B

Untersuchung von HWS, Schulter, Arm und Hand		unauffällig	auffällig	Bemerkungen
HWS	1 aktive Beweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Schulter-region	2 Nackengriff/Schürzengriff eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Ellenbogen	3 aktive/passive Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	4 Epicondylus radialis/ulnaris druckschmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Hand/Handgelenke	5 aktive/passive Beweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	6 Langfinger: Beuge-, Streck-, Spreizhemmung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	7 Daumen, Oppositionsbewegung behindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	8 Veränderungen an der Greifhaut	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Neurologie	9 Sensibilitätsverluste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

bei Auffälligkeiten > Ebene 2.B

#### Ebene 1.C

Untersuchung v. Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken und Bein		unauffällig	auffällig	Bemerkungen
Wirbelsäule	1 klopfschmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	2 Reklination schmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	3 Seitneigung schmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	4 Finger-Boden-Abstand > 20 cm	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Hüfte	5 Hüftbeweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	6 Aufrichten aus der Hocke unsicher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	7 Einbeinstand unmöglich oder unsicher	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Knie	8 Kniebeweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	9 Patella-Reibegeräusche, Druckschmerz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	10 Kniekontur verstrichen, Erguss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Fuß	11 oberes Sprunggelenk: aktive Beweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	Neurologie	12 Sensibilitätsverluste	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

bei Auffälligkeiten > Ebene 2.C



## Mehrstufigendiagnostik nach GRIFKA (Grunduntersuchung/Ebene 2.A und 2.B)

<b>Ebene 2.A</b>						
<b>Inspektion (im Gehen und Stehen)</b>			unauffällig		auffällig	Bemerkungen
Inspektion allgemein	1	Hinken, nicht schmerzbedingt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	2	Gelenkkontur mit Bewegungseinschränkung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	3	Kontrakturen (Narben, myogen, neurogen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Inspektion des Schulter- gürtels	4	Schultertiefstand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	5	Schultergürtel ungleich (Atrophien)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Inspektion des Rückens	6	Rundrücken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	7	Hohlrund-Rücken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	8	Flachrücken	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	9	einseitige Rumpfabweichung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	10	Taillendreiecke ungleich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	11	Michaelis-Raute asymmetrisch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	12	Haltung, sonstiges	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Inspektion der unteren Extremitäten	13	Beinlänge ungleich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	

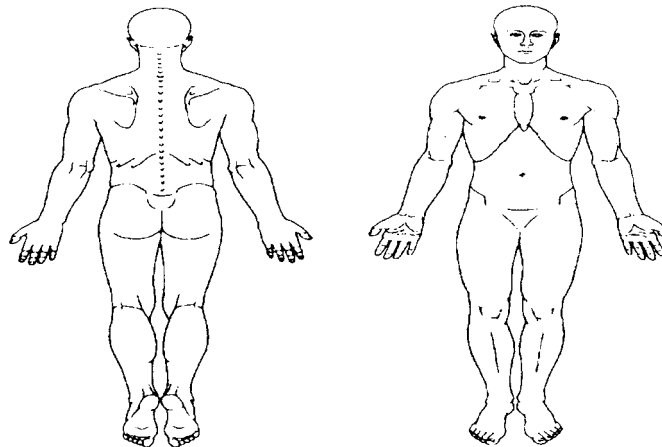
Bei Auffälligkeiten sollten ggf. auch die Untersuchungen der Ebene 2.B und 2.C ausgeführt werden.

<b>Ebene 2.B</b>						
<b>HWS-Schulter-Arm-Hand</b>			unauffällig		auffällig	Bemerkungen
HWS	1	passive HWS-Beweglichkeit eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	2	passive Inklination, Reklination der HWS reduziert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
	3	passive Seitneigung der HWS vermindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	4	passive Rotation eingeschränkt in Inklination	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	5	passive Rotation eingeschränkt in Reklination	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	6	Nackermuskulatur palpatorisch verspannt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	7	Perkussion der HWS schmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
Schulter	8	Schulter überwärmt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	9	Schmerzhafter Bogen „painful arc“	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	10	aktive Abduktion des Arms nicht möglich	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Ellenbogen	11	Olecranonspitze druckschmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	12	Sulcus ulnaris druckschmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	13	Radiusköpfchen druckschmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	14	Pronation über 45° behindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Hand/ Handgelenke	15	Druckschmerz über Retinaculum extensorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Handgelenke	16	Druckschmerz über Retinaculum flexorum	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	17	Tinel-Zeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	18	Händedruck, grobe Kraft vermindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	19	Spitzgriff behindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	20	Zangengriff behindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	21	Schlüsselgriff behindert	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	22	Palmarerythem/Kontraktur der Palmarfaszie	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
	23	Muskeleigenreflexe BSR, TSR, RPR vermindert/seitendifferent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	

## Mehrstufigendiagnostik nach GRIFKA (Grunduntersuchung/Ebene 2.C)

Ebene 2.C		Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken, Bein		unauffällig	auffällig	Bemerkungen	
LWS/ISG	1	paraspinaler Druckschmerz, Myogelosen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	2	Ott'sches Maß nicht normwertig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
	3	Schober'sches Maß nicht normwertig	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
	4	Haltungstest nach Matthiass	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>			
Hüftgelenke	5	Thomas-Handgriff, Hüftbeugekontraktur	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	6	Viererzeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	7	Dreistufenhyperextensionstest positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
Knie	8	Zahlenzeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	9	Streckdefizit des Kniegelenks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	10	Beugedefizit des Kniegelenks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	11	laterale Aufklappbarkeit des Kniegelenks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	12	mediale Aufklappbarkeit des Kniegelenks	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	13	Böhler-Zeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	14	Apley-Grinding positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	15	Payr-Zeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	Fuß/OSG	16	passive Bewegung im OSG schmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
		17	Vorfußkompression schmerzhaft	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL	
Neurologie	18	Fersenstand, -gang eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	19	Zehenstand, -gang eingeschränkt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	20	Trendelenburg-/Duchenne-Zeichen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	21	Muskeleigenreflexe PSR, ASR vermindert seitendifferent	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	22	Femoralis-Dehnungsschmerz	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		
	23	Lasèque-Zeichen/Bragard-Zeichen positiv	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	OR OL		

**Sonstige Befunde/Skizzen:**



Diagnosen	ICD 10 Codierung

Datum, Unterschrift des Untersuchers

## **Anhang 2**

### **Handlungsanleitung zur Durchführung der Untersuchungen**

---

**Anamnestische Angaben**


---

Allgemeinanamnese:	Dokumentation zusätzliche aktuelle Erkrankungen, frühere Erkrankungen und Verletzung des Muskel-Skelett-Systems und anderer Organsysteme, sozialanamnestische Fakten, Medikamenten- und Genussmittelgebrauch usw.
Jetztanamnese:	Dokumentation von aktuellen Beschwerden im Muskel-Skelett-System (Schmerzverlauf, Schmerzcharakteristik, funktionelle Beeinträchtigungen in Beruf und Freizeit, Vorbehandlungen, Hilfsmittelgebrauch usw.

---

**Check-up-Untersuchung (Ebene 1)**

<b>Ebene 1.A</b>		<b>Inspektion im Gehen und Stehen</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
	1 Gangbild, Hinken	Der Patient geht einige Schritte auf und ab. Dabei wird das Gangbild beurteilt. Der normale Gang ist symmetrisch fließend, wobei die Breite der Gangspur nicht mehr als drei Hand breit sein sollte. Auffällig sind asymmetrische Bewegungen, Hinken sowie Verkipfung des Beckens.
	2 Schulter-Nacken-Asymmetrie	Die Inspektion des Schulter-Nackebereiches erfolgt von dorsal. Der Patient steht aufrecht mit hängenden Armen vor dem Untersucher. Das Muskelrelief der Nackenmuskulatur, der Schultermuskulatur und die Schulterhöhe sollte seitengleich symmetrisch ausgebildet sein.
	3 Haltungsfehler/Skoliose	Die Inspektion der Rumpfhaltung des Patienten wird für Frontal- und Sagittalebene durchgeführt. Es wird auf Abweichungen von der Körperachse geachtet. Auffällig sind Abweichungen von der physiologischen Kyphose und Lordose im Seitenbild bzw. Rotationsasymmetrien, wie z.B. Rippenbuckel bei Skoliose. Dieses Zeichen erkennt man deutlicher bei ventraler Rumpfbeugung des Patienten.
	4 Beckenschiefstand	Der Stand des Beckens wird von dorsal beurteilt. Man zieht eine fiktive Horizontale auf beide Beckenkämme. Zur sicheren Beurteilung können die beiden Spinae iliacae superiores posteriores palpirt werden. Man achtet auf asymmetrische Kippung des Beckens zu einer Seite bzw. Höhendifferenz zwischen beiden Spinae bzw. Beckenkämmen. Bei Auffälligkeiten sind eine Beinlängendifferenz und eine Skoliose abzuklären.
	5 Beinachsenfehler (Varus, Valgus)	Die Beinachsen werden vom Untersucher in zwei Ebenen betrachtet. Dabei sind die Beine soweit geschlossen, dass sich entweder die Malleolen oder die Kondylen berühren. Von seitlich lässt sich eine Rekrvation oder eine Streckhemmung im Kniegelenk beurteilen. Bei von dorsal beurteilter Stellung des Knies in Varus- oder Valgusstellung sind größere Abstände zwischen den Kondylen (Varusstellung) bzw. den Malleolen (Valgusstellung) klinisch auffällig.

---

<b>Ebene 1.A</b>		<b>Inspektion im Gehen und Stehen</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
	6	<p>Fußdeformität (Fußgewölbe, Zehen)</p> <p>Der Patient steht auf hartem ebenem Untergrund. Bei der Inspektion des Fußes wird auf angeborene Deformitäten, Fehlbildungen, Zehenfehlstellungen, Gelenk- und Fußrücken-Schwellungen sowie Hautrötungen oder -reizungen geachtet. Es kann eine mögliche Absenkung des Längsgewölbes des Fußes im Stehen erkannt werden.</p> <p>Die Beschwielung der Fußsohlen wird am besten im Liegen im Seitenvergleich begutachtet. Diese weist auf Zonen von Fehl- oder Überbeanspruchung hin.</p>
	7	<p>Gelenkschwellungen</p> <p>Die Kontur aller Gelenke wird im Seitenvergleich beurteilt. Asymmetrische oder verstrichene Konturen weisen auf ein pathologisches Geschehen hin. Ebenso achtet man auf Umfangsdifferenzen der Extremitäten oder Spannungszeichen an der Haut. Eine zusätzliche Rötung deutet auf ein entzündliches Geschehen hin.</p>
	8	<p>Narben, Finger- oder Gliedmaßenverlust</p> <p>Narben von operativen Eingriffen oder Verletzungen können eine vorbestehende oder stattgehabte Schädigung des Gebiets anzeigen. Bei der Inspektion der Haut werden alle gefundenen Narben dokumentiert. Narben im Gelenkbereich haben besondere Bedeutung. Als auffällig sind z.B. zu beachten: Keloidbildung, Rötung, strangartige Verhärtung.</p>
<b>Ebene 1.B</b>		<b>Untersuchung von HWS, Schulter, Arm und Hand</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
HWS	1	<p>aktive Beweglichkeit eingeschränkt</p> <p>Die aktive HWS-Bewegung soll in den drei Hauptebenen getestet werden. Der Patient sollte nacheinander den Kopf langsam Beugen und Reklिनieren, zu beiden Seiten neigen und rotieren. Auffallend sind seitlich differierende Bewegungsumfänge oder endgradige Schmerzen.</p> <p>Übliche Werte HWS-Beweglichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extension/Flexion 40-0-40°,</li> <li>- Seitneigung rechts/links 45-0-45°,</li> <li>- Rotation rechts/links 70-0-70°.</li> </ul>
Schulter-region	2	<p>Nackengriff/Schürzengriff eingeschränkt</p> <p>Der Nacken- bzw. Schürzengriff dokumentiert eine komplexe Bewegung im Schultergelenk und dient einer Übersicht über die Schulterfunktion. Beim Nackengriff soll der Patient zuerst mit den Händen von oben hinter dem Kopf den Oberrand der Scapula der Gegenseite erreichen, beim Schürzengriff soll er von caudal hinter dem Rücken die Unterkante der gegenüberliegenden Scapula erreichen.</p>

<b>Ebene 1.B</b>		<b>Untersuchung von HWS, Schulter, Arm und Hand</b>	
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>	
Ellenbogen	3	aktive/passive Gelenkbeweglichkeit eingeschränkt	<p>Die Prüfung der Beweglichkeit des Ellbogengelenkes erfolgt im Seitenvergleich. Zu achten ist auf eine Streck- oder Beugehemmung. Der Patient bewegt seinen Arm aus 90° Vorhalte soweit wie möglich in Flexion und Extension. Bei hängendem Arm und 90° Beugung im Ellbogengelenk kann im gleichen Untersuchungsgang die Umwendbewegung getestet werden.</p> <p>Zusätzlich erfolgt die Prüfung der groben Kraft des M. biceps sowie M. trizeps durch Streckung und Beugung des Ellenbogengelenkes gegen den Widerstand des Untersuchers.</p> <p>Übliche Werte der Ellenbogen-Beweglichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Extension/Flexion 10-0-150°,</li> <li>- Unterarmdrehung auswärts/einwärts 80-0-80°.</li> </ul>
	4	Epicondylus radialis/ulnaris druckschmerzhaft	<p>Die Epicondylen sind in Beugestellung leicht zu tasten und bei der häufigen Epicondylitis druckschmerzhaft, radialseitig häufiger als ulnar. Der Untersucher prüft durch lokalen Druck über der Sehnen-einstrahlung die Schmerzhaftigkeit auf beiden Seiten.</p>
Hand/ Hand- gelenke	5	aktive/passive Beweglichkeit eingeschränkt	<p>Die Untersuchung der Beweglichkeit des Handgelenkes erfolgt im Seitenvergleich bei gestreckten Fingern. Der Patient presst die gestreckten Finger der flachen Hand nacheinander volar und dorsal gegeneinander und demonstriert somit die maximale Handgelenksbeweglichkeit. Auffällig sind eine Seitendifferenz der Beweglichkeit oder Winkelstellungen Hand/Unterarm deutlich unter 70°.</p> <p>Übliche Werte der Handgelenks-Beweglichkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dorsalextension/Plantarflexion 50-0-50°,</li> <li>- Ulnarabduktion/Radialabduktion 40-0-30°.</li> </ul>
	6	Langfinger: Beuge-, Streck-, Spreizhemmung	<p>Zur Beurteilung der Fingerbeweglichkeit werden die Finger beider Hände maximal gestreckt und gespreizt, danach zur Faust geschlossen. Die Finger sollten synchron und symmetrisch vollständig gestreckt und gespreizt werden können. Der Faustschluss muss vollständig gelingen. Streck- oder Beugehemmungen müssen näher differenziert werden.</p>
	7	Daumen, Oppositionsbewegung	<p>Die Oppositionsbewegung des Daumens soll seitengleich möglich sein. Der Patient führt den Daumen zur Fingerkuppe des 5. Kleinfingers. Besteht eine N.-medianus-Schädigung, wird diese Bewegung nicht korrekt ausgeführt und der Daumen lediglich auf einer Kreisbahn zur Hohlhand hin adduziert.</p>
	8	Veränderungen an der Greifhaut	<p>Die Greifhaut wird auf pathologische Veränderungen hin inspiziert. Auffallend sind z.B. Ekzeme, schuppige Haut oder Rhagaden, asymmetrische Beschwellung, Narben und besondere Pigmentierungserscheinungen, vor allem an dauerhaft lichtexponierter Stelle. Dokumentiert werden Lokalisation und Ausdehnung der Befunde.</p>

<b>Ebene 1.B</b>			<b>Untersuchung von HWS, Schulter, Arm und Hand</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>	
Neurologie	9	Sensibilitätsverluste	Der Untersucher streicht gleichzeitig über beide Seiten der oberen Extremitäten entlang des Dermatoms der zu untersuchenden Nervenwurzel. Es wird nach Seitendifferenz der Empfindung gefragt. So können Bereiche der Hyposensibilität oder Hyperästhesie im Bereich der betroffenen Nervenwurzel erkannt werden. Fragen nach Kribbelparästhesien oder Missempfindungen sind hilfreich, können aber nicht objektiviert werden.

<b>Ebene 1.C</b>			<b>Untersuchung von Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken und Bein</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>	
Wirbelsäule	1	klopf-schmerzhaft	Der Untersucher beklopft von dorsal die Dornfortsätze der Wirbelsäule bis zum Sacrum. Zur besseren Lokalisation kann das Beklopfen auch vorsichtig mit einem weichen Reflexhammer erfolgen. Lokalisierte Schmerzen deuten auf Wirbelprozesse oder Frakturen hin, radikulär ausstrahlende Schmerzen deuten auf Bandscheibenerkrankungen mit Affektion der Nervenwurzel hin.
	2	Reklination-schmerzhaft	Der Untersucher stützt mit der einen Hand den Patienten an der Schulter, die andere Hand bildet ein Hypomochlion am Becken. Der Patient beugt sich so weit wie möglich nach dorsal. Schmerzen deuten auf bandscheibenbedingte Erkrankungen mit Nervenaffektionen oder Affektionen an den kleinen Wirbelgelenken hin.
	3	Seitneigung-schmerzhaft	Der Untersucher neigt den Patienten in die endgradige Seitneigung. Schmerzen können auf bandscheibenbedingte Erkrankungen mit Nervenaffektionen oder Affektionen an den kleinen Wirbelgelenken hinweisen.
	4	Finger-Boden-Abstand >10 cm	Der Patient beugt sich mit durchgedrückten Beinen und nach unten gestreckten Fingern nach vorne zum Boden. Der verbleibende Abstand zwischen Boden und Fingern wird gemessen. Dieser Test ist ein Screening für die Beweglichkeit der Wirbelsäule und Hüfte. Ein Abstand größer als 20 cm zum Boden gilt gemeinhin als auffällig. Zu beachten ist, dass Patienten mit fixierter Wirbelsäule durch Kompensation über die Hüfte trotzdem einen unauffälligen FBA haben können.
Hüfte	5	Hüftbeweglichkeit eingeschränkt	Zur Untersuchung der Hüftbeweglichkeit wird das Bein des Patienten passiv zuerst maximal abduziert, dann über das andere Bein adduziert. Danach wird das Bein in der Hüfte maximal flektiert, in einer 90° Flexionsstellung kann das Bein mit dem Unterschenkel als Hebel nach innen und außen rotiert werden. Zur Extension legt sich der Patient auf den Bauch, das Bein wird vom Untersucher nach dorsal extendiert. Alle Winkelangaben sind im Seitenvergleich zu erheben.  Übliche Werte der Hüftgelenks-Beweglichkeit: - Extension/Flexion 15-0-140°, - Außenrotation/Innenrotation 40-0-40°, - Adduktion/Abduktion 30-0-40°.

Ebene 1.C		Untersuchung von Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken und Bein
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
	6 Aufrichten aus der Hocke unsicher	Der Patient begibt sich mit nach vorn gestreckten Armen in die Hocke. Auffällig ist, wenn der Patient sich nicht oder nur mit Hilfe von Klettergriffen wieder erheben kann. Dieser Test vermittelt einen Überblick über die grobe Kraft der Kniestrecker- und Fußsenker-muskulatur.
	7 Einbeinstand unmöglich oder unsicher	Der Patient beugt im Stand ein Bein in der Hüfte und verlagert das Körpergewicht somit auf nur eine Extremität. Bei diesem Screeningtest fallen Kraftverluste des Beines oder schmerzbedingte Belastungsvermeidung auf. Kann der Patient aufgrund Störungen der Koordination nicht frei auf einem Bein stehen, so kann er vom Untersucher gestützt werden, ohne die Belastung des Beins zu mindern.
Knie	8 Kniebeweglichkeit eingeschränkt	Der Untersucher fasst den Unterschenkel und bewegt das Knie passiv in maximale Streckung und Flexion. Der mögliche Bewegungsumfang wird registriert. Es sollte eine vollständige Streckung bis 0° möglich sein. Ein Beugewinkel unter 90° kann nicht mehr als ausreichende Beweglichkeit betrachtet werden.  Übliche Werte der Kniegelenks-Beweglichkeit: - Extension/Flexion 5-0-140°.
	9 Patella-Reibgeräusche, Druckschmerz	Bei der aktiven oder passiven Bewegung im Knie sollten keine hörbaren Reibegeräusche an der Patella auftreten. Ebenso auffällig ist spürbares Reiben, das bei der passiven Bewegung des Beines auftreten kann, während eine Hand auf dem Kniegelenk des Patienten liegt. Für eine Chondropathia patellae spricht ein Patelladruckschmerz. Die Patella des vollkommen gestreckten Beines wird gefasst und mit Druck auf dem Gleitlager bewegt. Zusätzlich kann der Untersucher die Patella von seitlich mit beiden Daumen jeweils nach lateral oder medial verschieben, um mit den Zeigefingern von unten gegen den Patellafacettenrand zu drücken, was schmerzfrei sein sollte.
	10 Kniekontur verstrichen, Erguss	Der Untersucher achtet im Seitenvergleich auf die Kontur der Gelenke. Ein Verstreichen der Kontur deutet auf einen Erguss hin. Dieser kann am Knie wie folgt getestet werden: Die eine Hand des Untersuchers liegt unter der Patella und übt Druck nach cranial aus. Die andere Hand des Untersuchers streicht von cranial den oberen Recessus aus. Mit einem freien Finger drückt der Untersucher auf die Kniescheibe, die bei einem Erguss mit federndem Widerstand durch die Flüssigkeit zum Femurgleitlager bewegt wird („tanzende Patella“).
Fuß	11 Oberes Sprunggelenk: aktive Beweglichkeit eingeschränkt	Der Patient wird aufgefordert, den Fuß im Sprunggelenk aktiv nacheinander in alle Achsenrichtungen zu bewegen.  Übliche Werte der Sprunggelenks-Beweglichkeit: - Dorsalextension/Plantarflexion 30-0-40°, - Pronation/Supination 15-0-35°.



<b>Ebene 1.C</b>		<b>Untersuchung von Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken und Bein</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
Neurologie	12 Sensibilitätsverluste	Der Untersucher streicht gleichzeitig über beide Seiten der unteren Extremitäten entlang des Dermatoms der zu untersuchenden Nervenwurzel. Es wird nach Seitendifferenz der Empfindung gefragt. So können Bereiche der Hyposensibilität oder Hyperästhesie im Bereich der betroffenen Nervenwurzel erkannt werden. Fragen nach Kribbelparästhesien oder Mißempfindungen sind hilfreich, können aber nicht objektiviert werden.

## Grunduntersuchung (Ebene 2)

<b>Ebene 2.A</b>		<b>Inspektion (im Gehen und Stehen)</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
Inspektion 1 allgemein	Hinken, nicht schmerzbedingt	Das Gangbild des Patienten wird beobachtet. Abweichungen vom normalen Gangbild werden dokumentiert. Es wird die Beweglichkeit der einzelnen Gelenke der Gliederkette, die Schrittlänge und die Schrittabwicklung beschrieben. Die einfachste Form des Hinkens ist das schmerzbedingte Hinken, bei der das betroffene Bein aufgrund von Schmerzen so kurz wie möglich in der Belastungsphase beim Gehen aufgesetzt wird. Die Angabe des Patienten weist auf den Ort der Schmerzlokalisierung hin. Bei den nicht-schmerzbedingten Formen des Hinkens sind beispielsweise zu differenzieren: Verkürzungshinken, Trendelenburg-Hinken, Duchenne-Hinken, Versteifungshinken und Lähmungshinken. Bei diesen Formen kann die Art des Hinkens Aufschluss über die Ursache geben.
	2 veränderte Gelenkkontur mit Bewegungseinschränkung	Sind bei der Untersuchung der Gelenke zuvor Schwellungen oder Ödeme an den Gelenken der Extremitäten aufgefallen, so ist der Befund wichtig, ob zusätzlich zur reinen Schwellung weitere Zeichen einer akuten Entzündung bestehen. Diese sind: Rötung, Überwärmung, Schmerz, eingeschränkte Funktion. Eine Bewegungseinschränkung kann auch isoliert aufgrund mechanischer Ursachen vorliegen. Der Bewegungsumfang beider Seiten ist zu dokumentieren.
	3 Kontrakturen (Narben, myogen, neurogen)	Sind bei der Inspektion an den Extremitäten Kontrakturen aufgefallen, ist deren Einfluss auf die Funktionalität des Gelenks zu prüfen. Als Ursache kommen Narben durch Operationen, nach Verletzungen oder Brandwunden in Betracht. Ebenso können myogene Kontrakturen durch Muskelerkrankungen oder neurogene Kontrakturen bestehen. Zu dokumentieren ist der Bewegungsumfang des betroffenen Gelenks im Seitenvergleich und, soweit möglich, die Ursache der Kontraktur.
Inspektion 4 des Schultergürtels	Schultertiefstand	Ein Schulterhochstand wird besonders deutlich bei der Betrachtung von dorsal. Zu achten ist auf die Ausprägung der Höhendifferenz, eine einseitige Atrophie oder Hypertrophie der Muskulatur. Ein Schultertiefstand kann durch Veränderung der Schulter selbst, des Muskelapparats oder aus neurologischen Gründen entstehen. Abzugrenzen sind muskuläre Hypertrophien durch einseitige Belastungen oder Sport.

Ebene 2.A		Inspektion (im Gehen und Stehen)
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
	5 Schultergürtel ungleich (Atrophien)	Die Inspektion des Schulter-Nackensbereiches erfolgt von dorsal. Der Patient steht aufrecht mit hängenden Armen vor dem Untersucher. Das Muskelrelief sollte symmetrisch ausgebildet sein. Auffallend ist eine Höhendifferenz der Schultern, asymmetrische Ausprägung der Nackenmuskulatur oder Abweichungen des Halses zu einer Seite. Dokumentiert werden muss die Seitendifferenz sowie die Abweichung der Höhe und/oder des Muskelumfanges in Zentimetern.
Inspektion des Rückens	6 Rundrücken	Die Inspektion der Haltung beginnt von der Seite. Dabei betrachtet der Untersucher den Verlauf der physiologischen Schwingungen mit HWS-Lordose, BWS-Kyphose und LWS-Lordose. Je nach Ausprägung der Schwingungsverläufe unterscheidet man nach STAFFEL vier Haltungsformen: Bei unauffälliger Kontur sind die Verläufe weder übermäßig ausgeprägt noch vermindert. Beim Rundrücken ist die Brustkyphose langgezogen und verstärkt, die Lendenlordose beschränkt sich auf einen kleinen Anteil. Der hohlrunde Rücken zeigt eine Verstärkung der BWS-Kyphose und der LWS-Lordose. Beim Flachrücken sind die physiologischen Krümmungen jeweils abgeschwächt.
	7 Hohlrund-Rücken	
	8 Flachrücken	
	9 Einseitige Rumpfabweichung	
	10 Taillendreiecke ungleich	Der Patient wird im Stand mit hängenden Armen von dorsal inspiert. Es kann eine isolierte Abweichung des Rumpfes zu einer Seite auffallen. Deutlich wird dies u.a. an den Taillendreiecken, die durch die Taillenwölbung und den herabhängenden Arm begrenzt werden. Auf der konkaven Seite der Rumpfneigung bzw. des Beckenhochstandes ist das Taillendreieck größer, auf der konvexen kleiner.
	11 Michaelis-Raute asymmetrisch	Der Patient wird von dorsal betrachtet. Das Augenmerk liegt auf dem LWS-Bereich. Die Michaelis-Raute ist eine oberflächlich sichtbare Rautenform im Bereich des Sacrums, die durch Hautfalten gebildet wird. Sie wird begrenzt durch die eingezogene Haut über dem 5. Lendenwirbel, die beiden Spinae iliacae posteriores superiores und dem kaudalen Steißbeinanteil. Die Form wird zur Beurteilung der Beckenform genutzt. Bei einem Beckenschiefstand ist die Raute asymmetrisch verzogen.
	12 Haltung, sonstiges	Zu dokumentieren sind alle Befunde, die sich nicht in die o.g. Kategorien einordnen lassen, wie z.B. symmetrisch vorgebeugte Haltung, komplexe Fehlhaltungen oder Rotationsabweichungen.
Inspektion der unteren Extremitäten	13 Beinlänge ungleich	Bei der Inspektion des Patienten von dorsal kann ein Beckenschiefstand Hinweis für eine Beinlängendifferenz sein. Von seitlich betrachtet kann eine Rekurvation, öfter aber eine Beugung im Kniegelenk auffallen, die sowohl Ursache als auch Ausgleichshaltung für eine Beinlängendifferenz sein kann. Die Beinlänge wird am stehenden Patienten gemessen. Dabei wird die funktionelle Beinlänge von der Spina iliaca anterior superior zur Außenknöchelspitze gemessen. Die anatomische Beinlänge bemisst sich nach der Knochenlänge, separat für Ober- und Unterschenkel gemessen. Messpunkte sind hier Spin. il. ant. sup./lateraler Kniegelenkspalt und medialer Kniegelenkspalt/Unterrand des Malleolus medialis.

Ebene 2.B		HWS-Schulter-Arm-Hand
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
HWS	1	<b>Passive</b> HWS-Beweglichkeit eingeschränkt Die passive Beweglichkeit der HWS kann in einem einzigen Untersuchungsgang getestet werden. Dabei sitzt der Untersucher hinter dem Kopfende des liegendem Patienten. Kopf und Hals des Patienten ragen über das Ende der Liege und werden von dem Untersucher in horizontaler Lage gehalten. Der Untersucher bewegt den Kopf des Patienten in maximale Inklination, dann in Reklination, dann zurück in horizontale Lage. Danach erfolgt die Seitneigung nach links und rechts. Wiederum aus der Ausgangsposition erfolgt dann die Testung der Rotation nach links und rechts.
	2	<b>Passive</b> Inklination, Reklination der HWS reduziert Zum Schluss werden die Komplexbewegungen getestet. Dabei wird der Kopf in Inklination nach links und rechts rotiert, anschließend erfolgt die Rotation in Reklination. Der Test dient zur Differenzierung von Blockierungen im oberen und unteren Anteil der HWS. In Inklination ist durch die Bandverspannungen der untere Anteil der HWS fixiert, umgekehrt ist in Reklination der obere Anteil eingeschränkt.
	3	<b>Passive</b> Seitneigung der HWS vermindert Abweichungen vom üblichen Bewegungsausmaß sowie seitenungleiche Beweglichkeit sind von Bedeutung. Diese Tests werden mit langsamen Bewegungen durchgeführt. Ansonsten kann es durch reflektorische Muskelverspannung zu verfälschten Bewegungsumfängen kommen.
	4	<b>Passive</b> Rotation eingeschränkt in Inklination
	5	<b>Passive</b> Rotation eingeschränkt in Reklination Orientierend kann die passive HWS-Beweglichkeit auch durch den Arzt über geführte Bewegungen geprüft werden. Der Untersucher umfasst von hinten mit beiden Händen den Kopf des sitzenden Patienten im Schläfenbereich und „führt“ den Kopf des Patienten langsam in die Extension/Flexion, Rotation und Seitneigung. Geprüft wird im Seitenvergleich das Bewegungsausmaß und der Bewegungsanschlag. Auffällig sind Einschränkungen der Beweglichkeit sowie Schmerzen während sowie am Ende der Bewegung.
	6	Nackenmuskulatur palpatorisch verspannt Der Untersucher palpiert seitengleich die Hals- und Nackenmuskulatur. Auffällig sind seitenungleich ausgebildete oder verhärtete Muskelstränge. Sie können Hinweise sein für schmerzreflektorische Verspannungen der Halsmuskulatur.
	7	Perkussion der HWS schmerzhaft Der Untersucher beklopft von dorsal die Dornfortsätze der HWS von cranial nach caudal bis zum Bereich BWK 4. Zur besseren Lokalisation kann das Beklopfen auch mit einem weichen Reflexhammer erfolgen. Lokalisierte Schmerzen deuten auf Wirbelprozesse oder Frakturen hin, radikulär ausstrahlende Schmerzen deuten auf Bandscheibenerkrankungen mit Affektion der Nervenwurzel hin.
Schulter	8	Schulter überwärmt Der Untersucher tastet die Schulterregion nach einer Überwärmung einer Seite ab, die auf einen Entzündungsprozess im Bereich des Gelenks hinweisen kann.
	9	Schmerzhafter Bogen „painful arc“ Der Patient abduziert den Arm aktiv langsam aus der Neutral-Null-Stellung bis zur Überkopfposition. Man bezeichnet einen schmerzhaften Bereich von ca. 60-120° Abduktion als schmerzhaften Bogen (Painful arc). Dies deutet auf eine Läsion der Supraspinatussehne hin. Der obere schmerzhafteste Bogen besteht im Bereich von ca. 140-180° Abduktion, ursächlich ist hier eine Akromio-Clavikular-Gelenkaffektion.

Ebene 2.B		HWS-Schulter-Arm-Hand
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
	10 Aktive Abduktion des Arms nicht möglich	Kann der Patient den Arm nicht aktiv abduzieren, obwohl keine neurologischen Ausfälle bestehen, spricht man von einer Pseudo-Paralyse. Diese kann durch Ruptur des M. supraspinatus und infraspinatus vorkommen.
Ellenbogen	11 Olecranonspitze druckschmerzhaft	Der Untersucher palpiert bei gebeugtem Unterarm das Gebiet über der Olecranonspitze und übt darauf Druck aus. Druckschmerz kann ein Hinweis für eine Bursitis sein.
	12 Sulcus ulnaris druckschmerzhaft	Der Untersucher palpiert am gebeugtem Unterarm mit einem Finger den Sulcus ulnaris. Hier kann ein lokaler Druckschmerz mit Ausstrahlung bis in die lateralen Kleinfinger bestehen, der aus chronischer Druckschädigung des N. ulnaris durch Verletzung, Überdehnung, Narben oder knöcherner Einengung resultieren kann.
	13 Radiusköpfchen druckschmerzhaft	Der Untersucher übt Druck auf das Radiusköpfchen aus. Dabei kann der Unterarm hin und her rotiert werden. Dies sollte schmerzfrei möglich sein. Der Test erlaubt eine Abgrenzung posttraumatischer Verletzungsfolgen gegenüber einer Epicondylitis (Lokalisation).
	14 Pronation über 45° behindert	Der Untersucher testet die Pronation, also die Einwärtsdrehung des Unterarmes und der Hand in 90° Beugstellung des Unterarmes. Die Behinderung der Pronation über 45° ist auffällig und weist auf meist knöcherne Einschränkungen z.B. durch freie Gelenkkörper im Gelenk hin. Bei grenzwertigen Bewegungsumfängen sind diese im Seitenvergleich zu beurteilen.
Hand/ Handgelenke	15 Druckschmerz über Retinaculum extensorum	Der Untersucher übt Druck auf das Retinaculum extensorum über der Dorsalseite des Handgelenks aus, ebenso kann die Hand des Patienten passiv mit Druck einige Sekunden lang passiv dorsalflektiert werden.
	16 Druckschmerz über Retinaculum flexorum	Zur Untersuchung auf eine Kompressionsschädigung des N. medianus (Karpaltunnelsyndrom) drückt der Untersucher auf das Retinaculum flexorum an der Handgelenksbeugeseite. Schmerzen können bis in die Hand oder den Unterarm auftreten. Dieser Test ist weniger empfindlich, aber einfacher durchzuführen als das Tinel-Zeichen (s.u.).
	17 Tinel-Zeichen positiv	Die Hand des Patienten wird vom Untersucher leicht dorsalflektiert mit der Beugeseite nach oben gehalten. Der Untersucher beklopft mit den Fingern oder dem Reflexhammer das Handgelenk auf Höhe der Beugefalte. Bis in den Unterarm oder in die Hand ziehende Schmerzen weisen auf eine Kompressionsschädigung des N. medianus hin (Karpaltunnelsyndrom).
	18 Händedruck, grobe Kraft vermindert	Untersucher und Patient reichen sich über Kreuz die Hände zum Händedruck. Der Patient drückt gleichzeitig fest beide Hände des Untersuchers. Dieser kann so im Seitenvergleich einen Unterschied in der groben Kraft beider Hände feststellen.

Ebene 2.B		HWS-Schulter-Arm-Hand
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
	19 Spitzgriff behindert	<p><i>Feingriffe</i> der Hand: Die Untersuchung verschiedener Feingriffe an der Hand des Patienten dient dem Hinweis auf unterschiedliche neurologische oder motorische Funktionsstörungen.</p> <p>Beim <i>Spitzgriff</i> wird ein feiner Gegenstand zwischen den Fingerkuppen von Daumen und Zeigefinger gegriffen. Die korrekte Ausführung bedingt eine funktionierende Sensibilität sowie die Funktion der Mm. lumbricales und der Mm. interossei.</p>
	20 Zangengriff behindert	Bei der Testung des Grob- oder Hohlhandgriffes ( <i>Zangengriff</i> ) wird ein schmaler Gegenstand in der Hand mit gebeugten Fingern und Daumen festgehalten, den der Untersucher wegzuziehen versucht. Bei Verletzungen des N. medialis und ulnaris ist die Kraft der Fingerbeugung reduziert.
	21 Schlüsselgriff behindert	Beim <i>Schlüsselgriff</i> hält der Patient einen Schlüssel normal zwischen dem Daumen und dem seitlichen Zeigefinger. Dies ist nicht korrekt möglich z.B. bei Ausfall der Sensibilität durch den N. radialis.
	22 Palmarerythem/ Kontraktur der Palmarfaszie	Der Untersucher beurteilt die Streckung der lateralen Kleinfinger des Patienten. Durch eine Fibrose und Schrumpfung der Palmarfaszie kann es zur knötchenförmigen Verdickung und Verkürzung der Aponeurose kommen, es resultiert eine bei aktiver und passiver Bewegung bestehende Beugekontraktur meist des 4. und 5. Kleinfingers (Dupuytren-Kontraktur).
Neurologie	23 Muskeleigenreflexe der oberen Extremität vermindert/seitendifferent	Die Reflexprüfungen können neurologische Defizite an der oberen Extremität aufzeigen.
	BSR	Der <i>Bizepssehnenreflex</i> wird durch das Beklopfen der Bizepssehne am proximalen Unterarm ausgelöst, Reflexerfolg ist eine Beugung des Unterarms (C5, C6).
	RPR	Der <i>Radiusperiostreflex</i> wird durch Beklopfen der distalen Radiuskante ausgelöst, wodurch eine leichte Beugebewegung des Unterarms resultiert. Die Reflexe sollten seitengleich und lebhaft auslösbar sein (C6).
	TSR	Der <i>Trizepssehnenreflex</i> wird durch Schlag auf die distale Trizepssehne am Oberarm bei angewinkeltem Unterarm getestet, es erfolgt eine Streckung des Unterarms (C7, C8).

Ebene 2.C		Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken, Bein
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
LWS/ISG	1 Paraspinaler Druckschmerz, Myogelosen	Der Untersucher palpiert mit den Fingerspitzen die paraspinale Muskulatur des Patienten. Man achtet auf die Angabe und Lokalisation von schmerzhaften Druckstellen. Es können morphologische Veränderungen im Sinne von Myogelosen tastbar sein, die sich als umschriebene harte Knötchen im Muskelstrang tasten lassen. Sie resultieren aus geweblichen Veränderungen durch lokale trophische Störungen und können nicht wegmassiert werden.
	2 Ott'sches Maß nicht normwertig	Das Ott-Zeichen bezeichnet das Ausmaß der Beweglichkeit der Brustwirbelsäule bei Rumpfbeugung. Der Untersucher hält ein Maßband an den Vertebra prominens (C7) und misst nach caudal eine Strecke von 30 cm ab. Der Patient beugt sich danach langsam in Rumpfvorbeuge. Dabei sollte sich die Messstrecke üblicherweise um ca. 3 cm verlängern.
	3 Schober'sches Maß nicht normwertig	Das Schober-Zeichen bezeichnet das Ausmaß der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule bei Rumpfbeugung. Der Untersucher hält ein Maßband an den untersten palpablen Dornfortsatz und misst nach cranial eine Strecke von 10 cm ab. Der Patient beugt sich danach langsam in Rumpfvorbeuge. Dabei sollte sich die Messstrecke üblicherweise um ca. 5 cm verlängern.
	4 Haltungstest nach Matthiass	Der Haltungstest nach Matthiass dient zum Nachweis einer muskulären Schwäche des Rumpfes. Dabei hebt der Patient die Arme horizontal nach vorne, die LWS-Lordose und die BWS-Kyphose muss aktiv ausgeglichen werden. Diese Haltung soll über 30 Sekunden beibehalten werden. Ein Haltungsverfall zeigt sich durch Sinken der Arme, Nach-vorn-Gleiten der Schultern mit Ausbildung der BWS-Kyphose, sowie Vorneigen des Beckens mit Hervortreten des Bauches und der LWS-Lordose.
Hüftgelenke	5 Thomas-Handgriff, Hüftbeugekontraktur	Dieser Test dient zur Prüfung einer Hüft-Beuge-Kontraktur. Der Patient liegt auf dem Rücken. Der Untersucher führt eine Hand unter die Lendenwirbelsäule, um die Verringerung der Lordose zu tasten. Mit der anderen Hand wird ein Bein am Knie gefasst und im Knie- und Hüftgelenk gebeugt. Bei unauffälligem Test liegt das nichtbewegte Bein gerade auf der Unterlage, während das andere Bein maximal flektiert und die LWS entlordosiert wird. Bei einer Beugekontraktur wird das nichtbewegte Bein durch die verkürzten Muskelstränge von der Unterlage angehoben. Der Winkel zur Unterlage gibt somit die Beugekontraktur in Winkelgraden an.
	6 Viererzeichen positiv	Das Viererzeichen kann bei Problemen im Bereich der Hüfte und der kleinen Wirbelgelenke positiv ausfallen. Das zu untersuchende Bein wird im Knie angewinkelt und die Ferse auf dem Knie des anderen Beines abgelegt. Es entsteht das Bild einer 4. Sodann wird das Knie des angewinkelten Beines nach unten gedrückt, während das Becken der anderen Seite fixiert wird. Schmerzen weisen hier auf eine Hüftsymptomatik hin. Wird das Becken nicht fixiert, resultiert eine Rotation und Scherbelastung der kleinen Wirbelgelenke. Der Patient gibt Schmerzen im Bereich der Lendenwirbelsäule an.

<b>Ebene 2.C</b>		<b>Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken, Bein</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
	7 Dreistufenhyperextensionstest positiv	Der Patient liegt auf dem Bauch. Der Untersucher fixiert mit Druck einer Hand das laterale Becken und hebt das Bein in Hyperextension. Schmerzen in dieser Phase deuten auf Hüftgelenksprobleme hin. Sodann fixiert der Untersucher mit der Hand isoliert das Sacrum und hyperextentiert erneut das Bein des Patienten. Durch die Verschiebung können hier Schmerzen im Bereich des Ilio-Sacral-Gelenkes provoziert werden. In der dritte Phase wird der Rumpf über dem Becken fixiert, die Hyperextension des Beines kann hier durch Rotationsbelastung Schmerzen in den kleinen Wirbelgelenken auslösen.
Knie	8 Zohlen-Zeichen positiv	Am liegenden Patienten drückt der Untersucher die Patella des Patienten im 10° gebeugten Knie mit beiden Daumen auf das Gleitlager. Danach wird der Patient aufgefordert, das Bein ganz zu strecken. Durch die Anspannung des M. quadrizeps wird die Patella weiter mit Druck auf das Gleitlager gepresst, was bei einer Chondropathia patellae zu Schmerzen führen kann.
	9 Streckdefizit des Kniegelenks	Das zu untersuchende Bein wird passiv bis zum Endanschlag gestreckt. Eine auffallende Streckhemmung wird in Winkelgraden dokumentiert. Streckdefizite können durch funktionelle Beinverkürzung zu Beckenschiefstand und Rückenproblemen führen.
	10 Beugedefizit des Kniegelenks	Das zu untersuchende Bein des Patienten wird passiv bis zum Endanschlag der Flexion gebeugt. Eine auffallende Beugehemmung im Seitenvergleich wird in Winkelgraden dokumentiert. Als Ursachen kommen z.B. Muskelkontrakturen oder knöcherne Veränderungen in Betracht.
	11 Laterale Aufklappbarkeit des Kniegelenks	Der Untersucher fixiert den distalen Unterschenkel zwischen Oberarm und Taille, die Hände umfassen seitlich den Tibiakopf, die Daumen tasten den Gelenkspalt. Der Untersucher übt nun Varus- und danach Valgusstress auf das Kniegelenk aus und tastet dabei jeweils die Aufklappbarkeit des Gelenks. Dieser Test wird nacheinander am 20° gebeugten Bein und am gestreckten Bein durchgeführt. Bei gebeugtem Bein lässt sich bei einer Ruptur der Seitenbänder das Bein aufklappen, da Kapsel und Kreuzbänder entspannt sind. Ist das Bein gestreckt, fungieren die Seitenbänder und - soweit intakt - bei Adduktion das vordere Kreuzband und die Popliteussehne als Stabilisator, bei Abduktion das hintere Kreuzband und der hintere Kapselanteil. Somit ist eine Unterscheidung der betroffenen Anteile möglich.
	12 Mediale Aufklappbarkeit des Kniegelenks	

<b>Ebene 2.C</b>		<b>Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken, Bein</b>
<b>Region</b>	<b>Nr. Test</b>	<b>Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung</b>
	13 Böhler-Zeichen positiv	Der Böhler-Test entspricht in etwa der Durchführung der Prüfung auf Knie-Bandinstabilität. Dieses Meniskuszeichen kann daher bei dieser Prüfung mituntersucht werden. Mit der einen Hand fasst der Untersucher den distalen Unterschenkel, mit der anderen Hand wird der Femur medial bzw. lateral unterstützt. Bei Valgusstress wird nun im Kniegelenk gebeugt, bei Varusstress wird in dieser Position aus der Beugung heraus gestreckt. Dadurch werden die Menisci komprimiert, was bei einer Schädigung zu lokalen Schmerzen am Gelenkspalt führen kann. Schmerzen bei Varusstress deuten auf eine Innenmeniskusschädigung, Valgusstress auf Außenmeniskusschädigung hin.
	14 Apley-Grinding positiv	Der Patient liegt auf dem Bauch. Das zu untersuchende Bein ist im Kniegelenk um 90° gebeugt, wodurch der Unterschenkel nach oben gerichtet ist. Der Untersucher fasst den Fuß und übt einen axialen Druck nach unten aus („grinding“), während er den Unterschenkel des Patienten nach innen und außen rotiert. Bei diesem Meniskustest weisen Schmerzen bei Innenrotation auf eine Außenmeniskusverletzung hin, bei Außenrotation auf eine Innenmeniskusläsion.
	15 Payr-Zeichen positiv	Der Patient sitzt im Schneidersitz. Das Knie des Patienten wird intermittierend federnd nach unten gedrückt. Schmerzen am medialen Gelenkspalt deuten auf eine Meniskusläsion hin, meist eine Hinterhornläsion. Durch das Wippen des Knies können manchmal Schnappphänomene durch teilweise einschlagende Meniskusanteile ausgelöst werden.
Fuß/ OSG	16 Passive Bewegung im OSG schmerzhaft	Der Untersucher fasst mit einer Hand den Fuß des Patienten, mit der anderen Hand fixiert er den Unterschenkel. Der Fuß wird nun im oberen Sprunggelenk nacheinander in alle Richtungen passiv bewegt. Schmerzen bei der passiven Bewegung können auf eine Arthrose des Gelenks oder intraartikuläre Hemmnisse, wie z.B. Briden, hindeuten.
	17 Vorfußkompression schmerzhaft	Der Untersucher fixiert mit einer Hand den Vorfuß des Patienten, mit der anderen Hand übt er zwischen Daumen und Zeigefinger zangenähnlich Druck auf das 1. und 5. Mittelfußköpfchen aus (Gänsslen-Zeichen). Schmerzen zwischen den Mittelfußköpfchen treten bei Interdigital-Neuomen (Morton'sche Neuralgie) und stark ausgeprägtem Spreizfuß durch eine bestehende Kapselreizung auf.
Neurologie	18 Fersenstand, -gang eingeschränkt	Der Patient stellt sich auf die Ferse, indem er die Zehen vollständig dorsal extendiert. Ist dies möglich, soll der Patient einige Schritte auf den Fersen gehen. Dadurch wird die Kraft der Fußhebermuskulatur getestet (L5).
	19 Zehenstand, -gang eingeschränkt	Der Patient erhebt sich aus dem Stand auf die Zehenspitzen. Ist dies problemlos möglich, soll der Patient einige Schritte auf den Zehenspitzen gehen. Dadurch wird die Kraft der Fußsenkermuskulatur getestet (S1).



Ebene 2.C		Rumpfwirbelsäule, Thorax, Becken, Bein
Region	Nr. Test	Beschreibung der Untersuchung/Handlungsanleitung
	20 Trendelenburg-/ Duchenne- Zeichen	Das Trendelenburg-Zeichen wird im Einbeinstand getestet und gibt Hinweis auf die Suffizienz der Glutäalmuskulatur. Der Untersucher steht hinter dem Patienten und fordert ihn zum Anheben eines Beins auf. Das Augenmerk liegt auf dem Becken, welches sich bei einem positiven Befund durch die Schwäche der Muskulatur auf die Seite des erhobenen Beines absenkt. Besteht eine Schwäche der Glutäalmuskeln, kann es ebenfalls zum sog. Duchenne-Hinken beim Gang kommen. Dabei wird der Oberkörper beim Gehen als Gegengewicht zum abgesunkenen Becken in Gegenrichtung auf die erkrankte Seite geneigt. Besteht eine beidseitige Lähmung, resultiert ein sogenannter Watschel- oder Entengang.
	21 Muskeleigenreflexe der unteren Extremitäten vermindert/ seitendifferent	Der Patient sitzt auf einer erhöhten Untersuchungsfläche und lässt die Unterschenkel über die Kante hängen.
	PSR	Für den <i>Patellarsehnenreflex (L3/L4)</i> beklopft man den Punkt zwischen Patellaunterkante und Tibiavorderkante, das Bein wird bei Reflexantwort etwas gestreckt.
	ASR	Der <i>Achillessehnenreflex (S1)</i> wird getestet, indem der Fuß des Patienten dorsal flektiert und somit die Sehne vorgespannt wird. Mit dem Reflexhammer wird durch Beklopfen der Achillessehne die Reflexantwort ausgelöst. Dabei wird der Fuß nach plantar flektiert.
	22 Femoralis- Dehnungs- schmerz	Der Patient liegt auf dem Bauch. Der Untersucher hebt das im Kniegelenk gebeugte Bein von der Untersuchungsfläche ab, was einen Zug auf den N. femoralis auslöst. Hierdurch sind Schmerzen bei Bandscheibenvorfällen im Bereich L3/L4 zu provozieren.
	23 Lasègue-Zeichen positiv	Der Patient liegt auf dem Rücken, beide Beine gestreckt. Ein Bein wird am Unterschenkel oder am Fuß von dorsal umfasst und mit gestrecktem Kniegelenk angehoben und in der Hüfte gebeugt, bis der Patient ziehende Schmerzen im Bein angibt. Der Winkel des gestreckten Beines zur Auflagefläche gibt die Winkelzahl für das Lasègue-Zeichen an, bei dem durch die Dehnung des Nervus ischiadicus vom Patienten Schmerzen geäußert werden.
	Bragard-Zeichen	Das <i>Bragard-Zeichen</i> wird im Anschluss an den Lasègue-Test durchgeführt. In der Stellung des positiven Lasègue-Zeichen oder mit einem etwas geringeren Winkel wird der Fuß dorsal extendiert. Auch hierbei kommt es zu einer vermehrten Dehnung des Nervus ischiadicus und entsprechend zu einer Schmerzverstärkung bei Ischialgie.

## **Anhang 3**

### **Übersicht Wurzelreizsyndrome**

# Übersicht Wurzelreizsyndrome

## Zervikale Wurzelreizsyndrome

Nervenwurzel	Peripheres Dermatom	Kennmuskel	Reflexabschwächung
C5	Schulter	M. deltoideus	Bizepssehnenreflex
C6	Daumen, Teil des Zeigefingers	M. bizeps, M. brachio-radialis	Bizepssehnen-, Radiusperiostreflex
C7	Zeige- und Mittelfinger, Teil des Ringfingers	Daumenballen, M. trizeps, M. pronator teres	Trizepssehnenreflex
C8	Kleinfinger, Teil des Ringfingers	Kleinfingerballen, Fingerbeuger	Trizepssehnenreflex

## Lumbale Wurzelreizsyndrome

Nervenwurzel	Peripheres Dermatom	Kennmuskel	Reflexabschwächung
L1/L2	Leistengegend	M. iliopsoas	
L3	Vorderaußenseite Oberschenkel	M. quadrizeps	Patellarsehnenreflex
L4	Vorderaußenseite Oberschenkel, Innenseite Unterschenkel und Fuß	M. quadrizeps	Patellarsehnenreflex
L5	Außenseite Unterschenkel, medialer Fußrücken, Großzehe	M. extensor hallucis longus	
S1	Hinterseite Unterschenkel, Ferse, Fußaußenrand, 3.-5. Zehe	M. triceps surae, Glutäen	Achillessehnenreflex