

Motorische Tests

Susanne Tittlbach, Harald Knyrim, Jochen Baumeister, Klaus Bös

- 4.1 **Differenzierung motorischer Fähigkeiten – 72**
- 4.2 **Klassifizierung motorischer Tests – 73**
- 4.3 **Der Einsatz motorischer Tests: Die sequentielle Diagnosestrategie – 75**
- 4.4 **Ausgewählte Testverfahren – 78**
- 4.5 **Fazit – 85**
- 4.6 **Literatur – 86**

Um an therapeutischen Bewegungsprogrammen teilnehmen zu können, sind bestimmte motorische Grundfunktionen Voraussetzung. Für die Erfassung dieser erforderlichen motorischen Grundfunktionen stellen nichtapparative motorische Tests leicht anwendbare Verfahren dar, mit deren Hilfe geeignete Interventionsprogramme bestimmt werden können.

Erfassung motorischer Voraussetzungen

Bewegungsprogramme in der Rehabilitation oder Trainingsprogramme für den Bereich der Prävention müssen genau an die motorische Funktionsfähigkeit angepasst sein, damit sie für den Einzelnen effektiv sind. In der Rehabilitation kann dem Patienten erst dann eine passende Bewegungstherapie verordnet werden, wenn die motorische Funktionsfähigkeit abgeschätzt ist. Im Bereich der Prävention dient dieses Wissen als Ausgangspunkt für die Trainingsplanung.

Die **Erfassung dieser motorischen Voraussetzungen** sollte folgendermaßen getroffen werden:

- möglichst genau (valide),
- schnell und
- kostengünstig (ökonomisch).

Für diese Forderungen stellen nichtapparative motorische Tests einen »diagnostischen Mittelweg« dar. Sie sind eine Möglichkeit, motorische Handlungen und motorisches Verhalten auf der Ebene von Fähigkeiten, Funktionen und Verhaltensaspekten zu erfassen und zu beurteilen. Sie sind meist einfach und ökonomisch durchführbar, aussagekräftig bei exakter Einhaltung der Durchführungs- und Auswertungsbedingungen und genauer als qualitative, nicht standardisierte Beobachtungsmethoden. Lediglich für spezifische Fragestellungen sind sie oft nicht so valide wie apparative Messungen.

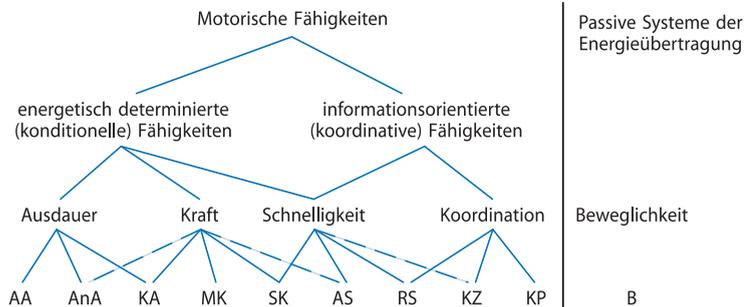
Das vorliegende Kapitel legt zunächst die wissenschaftlichen Grundlagen motorischer Tests dar. Darauf aufbauend wird eine mögliche Strategie zum Einsatz motorischer Tests in der Rehabilitation aufgezeigt, bevor konkrete Testverfahren hinsichtlich Durchführung und Auswertung dargestellt werden.

4.1 Differenzierung motorischer Fähigkeiten

Rückschluss auf motorische Fähigkeiten aus beobachteten Bewegungsleistungen

Bei der testdiagnostischen Vorgehensweise mittels motorischer Testverfahren wird **auf Fähigkeitskonzepte zurückgegriffen**. Dabei wird nicht auf der Prozessebene (Steuerungs- und Funktionsprozesse) gemessen, sondern es wird versucht, sichtbare Bewegungsleistungen über nicht direkt beobachtbare, motorische Fähigkeiten zu erklären. Dementsprechend ist die Ausprägung der motorischen Fähigkeiten ursächlich für die Qualität der beobachtbaren Bewegungsleistungen und die Ausprägung der motorischen Funktionsfähigkeit. Es kann von den Bewegungsleistungen auf die motorischen Fähigkeiten rückgeschlossen werden (Bös et al. 2001a).

Zur Differenzierung dieser motorischen Fähigkeiten gibt es unterschiedliche Ansätze (u.a. Roth 1977; Letzelter 1978). Bös (1987) entwickelte auf der Grundlage zahlreicher Ansätze eine eigene Systematisierung und unterscheidet konditionelle und koordinative Fähigkeiten auf einer ersten und Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit auf einer zweiten Ebene (■ **Abb. 4.1**).



■ Abb. 4.1. **Systematisierung motorischer Fähigkeiten.** (Nach Bös 1987, S 94) (AA aerobe Ausdauer, AnA Anaerobe Ausdauer, KA Kraftausdauer, MK Maximalkraft, SK Schnellkraft, AS Aktionsschnelligkeit, RS Reaktionsschnelligkeit, KZ Koordination unter Zeitdruck, KP Koordination bei Präzisionsaufgaben, B Beweglichkeit)

Auf einer dritten Ebene lassen sich die konditionellen Fähigkeiten auf der Basis von Belastungsnormativen (Dauer, Umfang, Intensität) und die koordinativen Fähigkeiten nach der Art der sensorischen Regulation sowie in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil der Bewegungshandlungen weiter unterteilen. Bei der Beweglichkeit besteht keine präzise Zuordnungsmöglichkeit zum konditionellen oder koordinativen Merkmalsbereich.

4.2 Klassifizierung motorischer Tests

Die Beschreibung und Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit kann mit unterschiedlichen Methoden erfolgen (Bös 1998):

- apparative Messverfahren (biomechanische, physiologische), z.B. Kraftmessgeräte oder Ergometer,
- motorische Tests auf der Basis von Bewegungsaufgaben,
- Checklisten zur Verhaltensbeobachtung,
- Selbsteinschätzungsskalen,
- Fragebögen.

Die folgenden Klassifizierungen gelten teilweise für alle Diagnoseverfahren, es wird an dieser Stelle jedoch speziell auf die nichtapparativen motorischen Tests eingegangen.

Motorische Tests lassen sich je nach Umfang unterscheiden in **Einzeltests** (eine Testaufgabe) und **Testbatterien** (mehrere Testaufgaben). Bei Testbatterien handelt es sich je nach Dimensionalität um homogene Testbatterien (Messung einer motorischen Fähigkeit) oder heterogene Testbatterien (Messung mehrerer motorischer Fähigkeiten), die **Testprofil** genannt werden.

! Beachte

Idealerweise erfolgt die Erfassung der motorischen Fähigkeiten möglichst mittels homogener, quantitativ gemessener Testaufgaben, die direkte Aussagen zu einer bestimmten motorischen Fähigkeit ermöglichen.

Erfassungsmethoden der motorischen Leistungsfähigkeit

Einzeltest, Testbatterie, Testprofil

Messwertaufnahme und -verarbeitung

Interindividuelle Vergleiche und intraindividuelle Entwicklungsprozesse

Die Messwertaufnahme und -verarbeitung ist je nach Zielstellung des motorischen Testverfahrens unterschiedlich. Für **interindividuelle Vergleiche** ist eine quantitative und objektive Messwertaufnahme unerlässlich. Dagegen sind für **intraindividuelle Entwicklungsprozesse** auch qualitative Ergebnisse (z.B. qualitative Beurteilung der Bewegungsausführung durch Beobachtung) geeignet. Diese können jedoch nur von Experten erstellt werden, während Testaufgaben, deren Bewertung festgelegt ist (z.B. Messung der Zeit beim Einbeinstand), auch von Laien durchgeführt werden können. Für die Testauswertung ist bei homogenen Testbatterien die Bildung eines Summenscores möglich. Bei Testprofilen ist dies aufgrund der Erfassung verschiedener motorischer Fähigkeiten nicht möglich, hier sind lediglich Aussagen auf der Einzeltestebene möglich. Eine Beurteilung der Testergebnisse kann anhand eines Vergleichsmaßstabes erfolgen. Hierbei lassen sich Kriteriumsnormen (fester Maßstab) und soziale Normen (gruppen-, alters- und geschlechtsspezifischer Maßstab) unterscheiden.

Vergleichsmaßstab

Testgütekriterien

Haupt- und Nebengütekriterien

Die wissenschaftliche Überprüfung von Tests hinsichtlich ihrer Güte erfolgt mithilfe der Bestimmung von Testgütekriterien. Man unterscheidet die **Hauptgütekriterien**:

- Objektivität (Genauigkeit der Testergebnisse),
- Reliabilität (Zuverlässigkeit der Testergebnisse),
- Validität (Gültigkeit der Testergebnisse).

Diese Hauptgütekriterien werden als unverzichtbar angesehen.

Die **Nebengütekriterien**:

- Ökonomie,
- Praktikabilität,
- Nützlichkeit und
- Normierung

stellen »bedingte Forderungen« dar, deren Bedeutung in Abhängigkeit von Testzielen und Anwendungsinteressen unterschiedlich sein kann (Bös et al. 2001b; Ludwig 2000).

Der **Standardisierungsgrad** eines Tests gibt an, ob es sich um einen formellen (Standardisierung gewährleistet und wissenschaftlich abgesichert) oder einen informellen Test bzw. ein Screening (keine Standardisierung und keine wissenschaftliche Absicherung) handelt.

Bei der Auswahl von motorischen Testverfahren muss der Therapeut oft entscheiden, ob die Wissenschaftlichkeit oder die Ökonomie im Vordergrund des diagnostischen Prozesses steht. Ein ökonomisch durchführbarer Test erfüllt oft nicht alle wissenschaftlichen Standards, während ein wissenschaftlich abgesicherter Test in vielen Fällen nicht praktikabel ist.

! Beachte

Je nach Zielstellung und zeitlichen und personellen Ressourcen wählt der Therapeut ein passendes Diagnoseverfahren aus.

Standardisierungsgrad

4.3 Der Einsatz motorischer Tests: Die sequentielle Diagnosestrategie

Der Ausgangspunkt jeder Behandlung bei Erkrankungen oder Verletzungen des Bewegungsapparates ist die ärztliche Diagnose. In der Regel sagt diese nur wenig über die allgemeine motorische **Funktionsfähigkeit**, die allgemeine körperliche **Belastbarkeit** des Patienten oder die **Indikation** für bestimmte Therapieformen aus.

Kriterium:

- Funktionsfähigkeit,
- Belastbarkeit,
- Indikation

! Beachte

Der Therapeut muss wissen, wie der Patient in einem Sportprogramm belastet werden kann.

Deshalb müssen möglichst viele motorische Fähigkeitsbereiche überprüft werden, um das sporttherapeutische Programm adäquat zu gestalten. Um eine präzise Entscheidung treffen zu können, reicht in der Regel ein einziges Diagnoseverfahren nicht aus, dazu ist eine Kombination verschiedener Diagnoseverfahren notwendig (Bös et al. 1992).

Um die Diagnostik zeitlich und personell nicht zu aufwändig zu gestalten, sollten nur solche Diagnoseverfahren angewandt werden, die für die Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit des jeweiligen Patienten notwendig sind. Diese sollten in einer bestimmten Reihenfolge durchgeführt werden. Bös et al. (1992) (Weiterentwicklung durch Wydra 2000) haben eine solche **sequentielle** Diagnosestrategie für den Bereich der Rehabilitation entwickelt, die in leicht modifizierter Form in **Abb. 4.2** dargestellt ist. Kernpunkte dieses Schemas sind Fragestellungen, deren Beantwortung zu geeigneten sporttherapeutischen Interventionsmaßnahmen führen.

Sequentielle Diagnosestrategie

Bei vollständiger Beantwortung aller Fragen, die für die Planung des sporttherapeutischen Programms relevant sind, wird der Diagnoseprozess beendet.

Erste Ebene

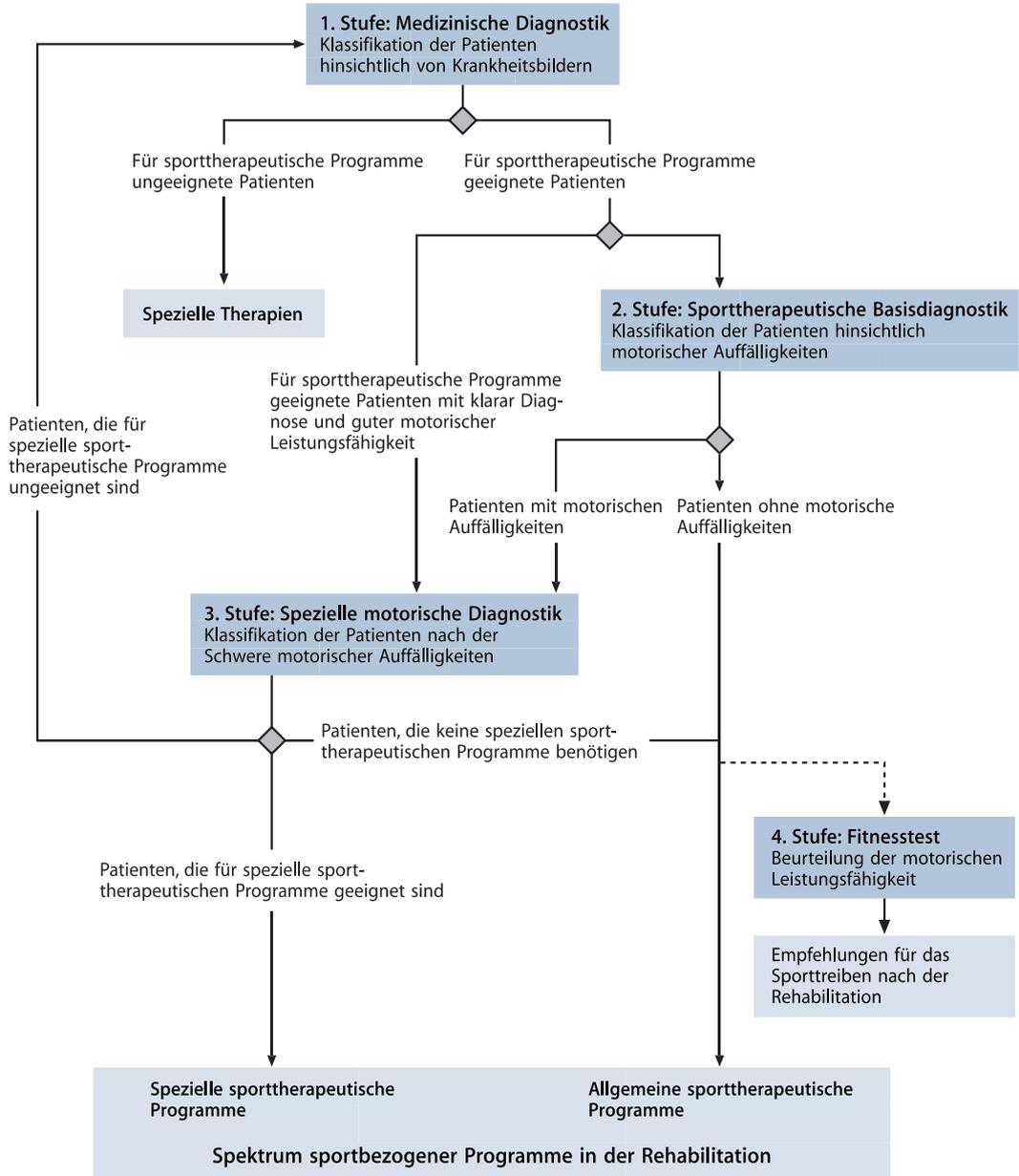
Ausgangspunkt ist die krankheitsorientierte **medizinische Diagnostik**. Im Vordergrund steht die Klassifikation des Patienten hinsichtlich von Krankheitsbildern, und es wird die Frage beantwortet, ob der Patient grundsätzlich an sporttherapeutischen Interventionen teilnehmen kann. Sprechen gesundheitliche Einschränkungen gegen eine Teilnahme, kommen für den Patienten nur spezielle, vom Arzt zu verordnende Therapieformen, z. B. Physiotherapie, in Frage. Ist der Patient für sporttherapeutische Programme geeignet, weist ihn der Arzt in Abhängigkeit von der therapeutischen Zielstellung zur sporttherapeutischen Basisdiagnostik (zweite Stufe) und/oder auch direkt einem speziellen motorischen Diagnoseverfahren zu (dritte Stufe).

Medizinische Diagnostik

Zweite Ebene

Die zweite Ebene des Diagnoseschemas stellt die **sporttherapeutische Basisdiagnostik** dar. Auf dieser Ebene wird abgeklärt, ob der Patient die zum Sporttreiben notwendigen motorischen Voraussetzungen besitzt. Es sollen sportrelevante funktionelle Einschränkungen in allen motorischen Fähigkeitsbereichen aufgedeckt werden, die, obwohl sie keinen pathologischen Wert besitzen, für die Planung und Durchführung sporttherapeutischer Programme von Bedeutung sind. Aufgrund der knappen zeitlichen und personellen Ressourcen werden auf dieser Stufe einfach durchführbare und ökonomische Diagnoseverfahren

Sporttherapeutische Basisdiagnostik



■ Abb. 4.2. Überblick sequentielle Diagnosestrategie. (Modifiziert nach Bös et al. 1992, S 110 und Wydra 2000, S 93)

eingesetzt, die einen Überblick über die allgemeine körperliche Belastbarkeit geben. Die Übungen sollten inhaltlich so ausgewählt sein, dass Auffälligkeiten der motorischen Funktions- und Leistungsfähigkeit zum Nichtlösen der Aufgabe führen (Wydra 2000). Beispiele für motorische Testverfahren, die an dieser Stelle einsetzbar sind, werden im Folgenden aufgeführt. Zusätzlich sollte die sporttherapeutische Basisdiagnostik ein anamnestisches

Gespräch hinsichtlich der Selbsteinschätzung der körperlichen Belastbarkeit und der bisherigen körperlich-sportlichen Aktivität umfassen.

Dritte Ebene

Eine nähere Untersuchung motorischer Auffälligkeiten erfolgt in der dritten Stufe, der **speziellen motorischen Diagnostik**. Patienten mit einer klaren Diagnose und einer sehr guten allgemeinen motorischen Leistungsfähigkeit werden unter Auslassung der zweiten Stufe ebenfalls direkt der speziellen motorischen Diagnostik zugewiesen. Dies geschieht vorwiegend bei jungen, sehr leistungsfähigen Patienten. Um den Schweregrad der motorischen Auffälligkeiten zu klassifizieren, werden spezielle motorische Testverfahren verwendet. Aufgrund der Ergebnisse dieser speziellen Diagnostik entscheidet das Therapeuten-Team über eine Teilnahme an einem ausgewählten sporttherapeutischen Programm. In dieser Diagnostikstufe werden bestimmte motorische Testverfahren, z. B. Muskelfunktionsdiagnostik oder apparative Verfahren, wie die Fahrradergometrie oder die Isokinetik, angewandt, die eine differenzierte Bestimmung der motorischen Funktionseinschränkungen liefern. Sie sind für die Zuweisung eines speziellen sporttherapeutischen Bewegungsprogramms notwendig. Einige der speziellen motorischen Testverfahren sind an anderer Stelle in diesem Buch detailliert dargestellt (s. ► Kap. 5-11).

Spezielle motorische Diagnostik

Vierte Ebene

Bei uneingeschränkter Sporttauglichkeit des Patienten kann eine freiwillige vierte Stufe der Diagnosestrategie in Betracht gezogen werden: die Beurteilung der **motorischen Leistungsfähigkeit**. Durch den Einsatz von Fitnessstests am Ende der Rehabilitation kann eine Grundlage für das Sporttreiben nach der Rehabilitation geschaffen werden. Dafür kommen motorische Testverfahren zum Einsatz, die eine quantitative Aussage über die motorische Leistungsfähigkeit ermöglichen (z. B. 2-km-Walking-Test).

Motorische Leistungsfähigkeit, Fitnessstests

Das Vorgehen bei der sequentiellen Diagnosestrategie wird mit folgendem Beispiel verdeutlicht. Die genannten Testbeispiele werden nachfolgend erläutert.

► Beispiel

Frau Meier, 50 Jahre, übergewichtig, mit der Diagnose »Bluthochdruck«, wird vom Arzt in einer stationären Heilbehandlung im Allgäu auf der ersten Stufe der Diagnosestrategie aufgrund der Ergebnisse der medizinischen Diagnostik als sporttauglich eingestuft. Zur Abklärung möglicher kardialer Probleme führt der Arzt jedoch sofort ein Belastungs-EKG (dritte Diagnosestufe) durch. Hierbei zeigen sich keine pathologischen Veränderungen. Gleichzeitig überweist er Frau Meier an die zweite Diagnosestufe, die sporttherapeutische Basisdiagnostik, zur Überprüfung der allgemeinen motorischen Funktionsfähigkeit. Hier wird mit der Patientin die »Motorische Basisdiagnostik (MBD)« (Testbeschreibung nachfolgend) durchgeführt. Frau Meier klagt bei der Durchführung der MBD über Schmerzen bei den Beweglichkeitsitems und löst die Items zur Überprüfung der Kraft »Rumpfaufrichten« und »Schulterwegdrücken« nicht. Da ein Bestandteil des allgemeinen Sportprogramms der Reha-Klinik das Wandern im hügeligen Gelände ist, wird zur Abklärung der allgemeinen aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit nicht der Ausdauer-Test der MBD herangezogen, sondern der modifizierte 2-km-Walking-Test (Testbeschreibung nachfolgend). Dabei wird neben der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit auch die

Gehfähigkeit der Patientin überprüft. Sie absolviert die 2 km ohne Probleme in 19 min 47 s bei einem Laktatspiegel von 3,8 mmol/l.

Aufgrund der Ergebnisse der nichtgelösten Aufgaben in der motorischen Basisdiagnostik muss Frau Meier zusätzlich in der speziellen Diagnostik differenzierter getestet werden (dritte Diagnosestufe). Mit Hilfe von Muskelfunktionstests werden die aufgetretenen Muskelfunktionsstörungen genauer untersucht. Hierbei zeigt sich, dass die Patientin starke Verkürzungen der ischiokruralen Muskulatur sowie Schwächen der Bauch- und oberen Rückenmuskulatur aufweist. Dementsprechend wird die Patientin in das allgemeine sporttherapeutische Programm (Ausdauertraining, allgemeines Krafttraining) und einem zusätzlichen, speziellen Muskelfunktionstraining zugewiesen. Zur Verringerung des Übergewichts wird vom Diätberater der Klinik ein spezieller Ernährungsplan für Frau Meier ausgearbeitet.

Am Ende der stationären Heilbehandlung wird mit Frau Meier erneut der 2-km-Walking-Test und die Muskelfunktionstests durchgeführt, um die Verbesserungen während der Therapie aufzuzeigen. Es zeigt sich, dass Frau Meier den 2-km-Walking-Test in nunmehr 17 min 56 s geht (Laktatspiegel von 2,8 mmol/l) und dass sich die Schwächen der Bauch- und Rückenmuskulatur verringert haben. Zur weiteren Verbesserung der muskulären Schwächen und der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit bekommt Frau Meier ein Übungsprogramm für zu Hause zusammengestellt und Adressen passender Trainingsgruppen in ihrer Region.

4.4 Ausgewählte Testverfahren

Motorische Diagnoseverfahren

Mittlerweile existiert eine Vielzahl **motorischer Diagnoseverfahren**. Sie machen es möglich, motorische Handlungen und motorisches Verhalten zu erfassen und zu beurteilen auf der Ebene von:

- Fähigkeiten,
- Funktionen und
- Verhaltensaspekten.

Vielzahl motorischer Testverfahren

Die Testverfahren können, angelehnt an die in **Abb. 4.1** dargestellten motorischen Fähigkeiten, differenziert werden in motorische **Testverfahren zur Erfassung von** Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit. Für den Bereich der Rehabilitation ist darüber hinaus eine zusätzliche Erfassung komplexer alltagsbezogener Bewegungsfunktionen sinnvoll (z. B. Fähigkeit zur Ausübung alltäglicher Aktivitäten) (Pfeifer et al. 2001). Eine Beschreibung aller Testverfahren würde den Beitrag sprengen. Eine ausführliche Übersicht über ca. **200 motorische Testverfahren**, die sich an diesen Systematisierungen orientiert, ist zu finden bei Bös (2001). Weitere Übersichten für den Bereich der Rehabilitation liefern Biefang et al. (1999) für Assessmentverfahren per Selbsteinschätzung und Krämer u. Maichl (1993) für Testverfahren auf der Basis von Scores und Bewertungsschemata.

Aus der Fülle an Diagnoseverfahren werden im Folgenden konkrete Beispiele für Durchführung und Auswertung der Diagnose von sportrelevanten, motorischen Auffälligkeiten auf der zweiten Diagnosestufe aufgeführt. Bei der Auswahl der Verfahren ist darauf zu achten, dass diese motorischen Auffälligkeiten einfach identifizierbar und gleichzeitig ökonomisch, wenn möglich als Gruppentest, durchführbar sind.

Für die Überprüfung der körperlichen Funktionsfähigkeit wird die **motorische Basisdiagnostik** (Bös et al. 1992; Wydra 2000; Bös et al. 2001a) und speziell für die Erfassung der Ausdauer der **2-km-Walking-Test** (Laukkanen et al. 1992; Bös 1996) vorgestellt. Beide Diagnoseverfahren decken alle relevanten motorischen Fähigkeitsbereiche ab (s. **Abb. 4.1**).

Sie werden im klinisch-rehabilitativen und auch im Bereich der präventiven Gesundheitsförderung eingesetzt und haben sich bewährt.

Motorische Basisdiagnostik (MBD)

Bei der motorischen Basisdiagnostik (Bös et al. 1992; Wydra 2000) handelt es sich um ein **sportmotorisches Screeningverfahren** zur Aufdeckung von motorischen Auffälligkeiten bei Erwachsenen (18–80 Jahre). Ziel ist die Überprüfung der körperlichen Funktionen, die für sporttherapeutische Programme notwendig sind. Dabei handelt es sich vornehmlich um den Ausschluss bewegungsbezogener Risikofaktoren. Ist das geforderte Minimum an motorischer Leistungsfähigkeit nicht gegeben, besteht die Gefahr, dass der Patient während der Sporttherapie überansprucht wird.

Sportmotorisches Screeningverfahren

Aufgabenbeschreibung

Beurteilung der Beweglichkeit

Rumpfbeuge (Rumpfflexion und -extension)

- **Testziel:** Beurteilung der Wirbelsäulenbeweglichkeit und Dehnfähigkeit der Beinmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband soll versuchen, aus dem Stand eine Rumpfbeuge vorwärts und rückwärts auszuführen.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn bei der Durchführung keine Schmerzen auftreten. Bei der Rumpfbeuge vorwärts müssen die Hände die Füße, bei der Rumpfbeuge rückwärts die Kniekehlen berühren.

Beinstrecken

- **Testziel:** Beurteilung der Dehnfähigkeit der unteren Rückenmuskulatur und hinteren Beinmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband hält im Sitzen einen Fuß mit beiden Händen fest und versucht, das Bein (beide Seiten) mindestens 5 s lang durchzudrücken.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn das Bein 5 s durchgedrückt wird.

Anfersen

- **Testziel:** Beurteilung der Dehnfähigkeit der vorderen Oberschenkelmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband versucht im Liegen (Bauchlage) die Ferse mit der Hand an das Gesäß zu ziehen (beide Seiten nacheinander).
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn die Ferse das Gesäß berührt.

Ausschultern an der Wand

- **Testziel:** Beurteilung der Beweglichkeit der BWS und des Schulterbereiches.
- **Testbeschreibung:** Der Proband steht mit dem Rücken zur Wand. Gesäß, Rücken und Schulter haben Kontakt mit der Wand. Er versucht, die Hände mit gestreckten Armen überkopf an die Wand zu führen, ohne dass sich der Rücken von der Wand löst.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn die Finger die Wand berühren.

Beurteilung der Kraft

Schulterwegdrücken

- **Testziel:** Beurteilung der Kraft der oberen Rückenmuskulatur und des Schulterbereiches.

- **Testbeschreibung:** Der Proband stellt sich mit dem Rücken zur Wand. Gesäß, Rücken und Schulter haben Kontakt mit der Wand. Die Arme sind in Schulterhöhe seitlich angewinkelt. Er versucht, die Arme so kräftig nach hinten zu drücken, dass lediglich die Ellbogen Kontakt zur Wand haben.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der gesamte Körper 5 s lang von der Wand gelöst wird und lediglich die Ellbogen Kontakt zur Wand haben.

Hüftestrecken

- **Testziel:** Beurteilung der Kraft der unteren Rückenmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband liegt auf dem Bauch. Die Knie sind angewinkelt. Die Hände sind auf dem Rücken verschränkt. Der Proband versucht, die Knie vom Boden abzuheben.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn die Knie 5 s lang vom Boden abgehoben sind und keine Rückenschmerzen auftreten.

Rumpfaufrichten

- **Testziel:** Beurteilung der Kraft der Bauchmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband versucht, sich aus der Rückenlage aufzurichten. Die Knie sind angewinkelt und die Arme werden seitlich zum Körper gehalten.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn sich der Proband aufrichtet, ohne dass die Füße vom Boden abgehoben werden.

Einbeinaufstehen

- **Testziel:** Beurteilung der Kraft der Beinstreckmuskulatur.
- **Testbeschreibung:** Der Proband sitzt auf einem Hocker oder Stuhl (Höhe ca. 47 cm) und versucht, mit einem Bein aufzustehen (beide Seiten). Die Arme sind dabei vor dem Körper verschränkt.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Proband zum Stand kommt.

Beurteilung der Koordination

Achterkreisen

- **Testziel:** Beurteilung der statischen Gleichgewichtsfähigkeit (interozeptiv und exterozeptiv geführt).
- **Testbeschreibung:** Der Proband beschreibt im seitlichen Stand zu zwei stehenden Keulen mit einem Bein eine Acht um beide Keulen. Der Proband führt einen Versuch mit offenen und einen Versuch mit geschlossenen Augen durch.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Proband die Achter um beide Keulen beschreibt, ohne das Gleichgewicht zu verlieren oder eine Keule umzustoßen.

Balancieren und Ballprellen

- **Testziel:** Beurteilung der Gleichgewichtsfähigkeit und Auge-Hand-Koordination.
- **Testbeschreibung:** Der Proband soll vorwärts über einen 10 cm breiten und 5 cm hohen Balancierbalken balancieren und dabei einen Gymnastikball mit einer Hand prellen.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Proband bis zum Ende des Balkens balanciert während er den Ball prellt, ohne den Boden mit den Füßen zu berühren oder den Ball zu verlieren.

Ballumgreifen

- **Testziel:** Beurteilung der Auge-Hand-Koordination bei interozeptiver Bewegungskontrolle.
- **Testbeschreibung:** Der Proband hält im Grätschstand mit leicht gebeugten Beinen einen Gymnastikball mit einer Hand von vorne und mit der anderen Hand von hinten zwischen den Beinen fest. Er soll den Ball loslassen und mit den Händen umgreifen.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Proband 3-mal hintereinander umgreifen kann, ohne dass der Ball den Boden berührt oder seine Position zwischen den Beinen verliert.

An der Wand entlang

- **Testziel:** Beurteilung der Koordination bei langsamen geführten Bewegungen bei exterozeptiver Bewegungskontrolle.
- **Testbeschreibung:** Der Proband stützt sich mit den Händen gegen die Wand (Abstand Füße-Wand: 50 cm). Er soll im Kreuzgang an der Wand entlanggehen. Es beginnt die rechte Hand und gleichzeitig der linke Fuß. Es folgt die linke Hand und gleichzeitig der rechte Fuß.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Bewegungsablauf 5-mal richtig durchgeführt wird.

Beurteilung der Ausdauer

Geh- und Lauftest

- **Testziel:** Beurteilung der aeroben Ausdauer beim Gehen und Laufen.
- **Testbeschreibung:** Der Test besteht aus 4 Belastungsstufen, diese werden alle 2 min erhöht. Auf den beiden ersten Stufen (6, 7 km/h) erfolgt eine Gehbelastung, auf den Stufen 3 und 4 (7, 8 km/h) erfolgt eine Laufbelastung. Der Therapeut kontrolliert die Geschwindigkeit mittels Stoppuhr oder Lauflichtsteueranlage um ein Volleyballfeld.
- **Testbewertung:** Die Aufgabe ist gelöst, wenn der Proband alle 4 Belastungsstufen ohne Unterbrechung durchführt.

Hinweise zur Testdurchführung

Durchführung

Der Test kann als Stationsbetrieb mit Gruppen in einem Gymnastiksaal oder einer kleinen Sporthalle durchgeführt werden. Ein Testleiter kann ca. 5–8 Erwachsene in 60 min testen. Die Instruktion erfolgt jeweils verbal und durch Demonstration. Es sind vor der Testdurchführung keine Übungsdurchgänge erlaubt.

Benötigte Testgeräte

- Balancierbalken (4 m Länge, 10 cm Breite und 6 cm Höhe), alternativ: umgedrehte Langbank; Gymnastik- oder Volleyball,
- Gymnastikmatten,
- Hocker oder Stuhl,
- 2 Keulen,
- Stoppuhr bzw. Lauflichtsteueranlage für die Tempovorgabe.

Messwertaufnahme

Es erfolgt eine dichotome (ja/nein) Bewertung der Ausführung der einzelnen Items. Hierbei führen motorische Auffälligkeiten zum Nichtlösen der Aufgabe

Verarbeitung der Messwerte

Für die einzelnen Dimensionen (Beweglichkeit, Kraft, Koordination, Ausdauer) ist die Bildung von Summenscores möglich. Ein Vergleich mit Normwerten ist möglich (Wydra 2000).

Interpretation der Ergebnisse

Untersuchungen mit Reha-Teilnehmern haben gezeigt, dass fast jeder Rehabilitand motorische Auffälligkeiten aufweist (Wydra 2000). Es ist aber nicht jede motorische Auffälligkeit für die Sporttherapie von gleicher Relevanz, so dass die Interpretation der Testergebnisse immer differenziert für den Probanden (Einbeziehen von Alter, BMI, weiteren Risikofaktoren, Sportanamnese, usw.) und den betroffenen Funktionsbereich erfolgen sollte.

Wydra (2000) schlägt die in **■ Tabelle 4.1** dargestellte qualitative Bewertung der Testergebnisse vor.

differenzierte Interpretation

4

■ Tabelle 4.1. Bewertung der MBD

Motorische Fähigkeit	Testergebnis	Zuweisung zu sporttherapeutischem Programm
Ausdauer	Nicht alle vier Belastungsstufen ohne Unterbrechung absolviert	Prinzipielle Durchführung eines Belastungs-EKG's
	Erste Belastungsstufe nicht absolviert	Keine Teilnahme am sporttherapeutischen Programm
	Erste Belastungsstufe absolviert	Leichte Sportprogramme; kein Wandern
	Zweite Belastungsstufe absolviert	Sportprogramm ohne Laufbelastung
	Dritte Belastungsstufe absolviert	Sportprogramm mit leichtem Lauftraining
	Alle vier Belastungsstufen absolviert	Allgemeines sporttherapeutisches Programm
Kraft	Auffälligkeiten im Bereich Beine und Rumpf	Muskelfunktionsdiagnostik nach Janda (1986) Reduziertes sporttherapeutisches Programm mit verstärkter Berücksichtigung der muskulären Kräftigung
	Auffälligkeiten im Bereich Schulter	Muskelfunktionsdiagnostik nach Janda (1986) Allgemeines sporttherapeutisches Programm; Zusatzprogramm für Muskelaufbau Schulter
Beweglichkeit	Isolierte Beweglichkeitseinschränkung	Allgemeines sporttherapeutisches Programm
	Mehrere Beweglichkeitseinschränkungen mit Beschwerdesymptomatik und Muskelschwächen	Muskelfunktionsdiagnostik nach Janda (1986) Sportprogramm mit Schwerpunkt Funktionsgymnastik
Koordination	Auffälligkeiten im Bereich Gleichgewicht	Durchführung Gleichgewichtstest (z. B. GGT; Wydra 1993) Je nach Ergebnis des Tests Zuweisung zu allgemeinem oder speziellem Sportprogramm
	Mehr als eine koordinative Auffälligkeit	Durchführung spezieller Koordinationstests (z. B. BKT-Kur; Bös et al. 1992). Je nach Ergebnis des Tests Zuweisung zu allgemeinem oder speziellem Sportprogramm
	Maximal eine koordinative Auffälligkeit	Allgemeines sporttherapeutisches Programm

Wissenschaftliche Bewertung der motorischen Basisdiagnostik

Der Test stellt ein **ökonomisches Screening-Verfahren** dar, um festzustellen, ob funktionelle Einschränkungen vorliegen. Mit Hilfe spezieller Verfahren muss die Art und Schwere der Einschränkungen bestimmt werden (Stufe 3 der Diagnosestrategie). Statistische Testanalysen zur Ermittlung der Gütekriterien weisen den Test als aussagekräftig aus. Objektivität und Reliabilität sind als sehr gut zu bezeichnen ($r = .80-.86$).

Ökonomisches, aussagekräftiges Screening-Verfahren

! Beachte

Vergleiche der motorischen Basisdiagnostik mit bereits bestehenden Verfahren (Muskelfunktions-tests nach Janda, Fahrradergometrie, Laktatanalysen) weisen den Test in allen überprüften motorischen Fähigkeiten als valide ($r = .68-.78$) aus.

2-km-Walking-Test

Beim 2-km-Walking-Test (Laukkanen et al. 1992, Bös 1996) wird die aerobe **Ausdauerleistungsfähigkeit von Erwachsenen** gemessen. Der Test hat sich besonders mit älteren und leistungsschwächeren Personen bewährt, für die übliche Lauftests ungeeignet sind. Zusätzlich kann der Test als Gruppentest durchgeführt werden, so dass er ein ökonomisches Verfahren darstellt.

Test für:

- ältere und leistungsschwächere Personen,
- Gruppen

Aufgabenbeschreibung

Der Proband geht eine ebene 2 km-Strecke so schnell wie möglich in der Walking-Technik. Damit der Test aussagekräftig ist, sollte die Belastungsherzfrequenz 80–95 % der maximalen Herzfrequenz (220 minus Lebensalter) betragen. Die Herzfrequenz während des Tests wird über einen Herzfrequenzmesser angezeigt.

Hinweise zur Testdurchführung

Durchführung

Der Test kann als Gruppentest (Probanden starten im 30-s-Abstand) auf einer ebenen 2 km-Strecke oder einer Rundbahn durchgeführt werden. Ein Testleiter kann in 30 min mit einem Helfer ca. 20 Personen testen. Die Instruktion erfolgt verbal und durch Demonstration. Vor der Testdurchführung sollen die Probanden aufgewärmt werden und die Walking-Technik geübt haben.

Benötigte Testgeräte

- Stoppuhr,
- Herzfrequenzmesser,
- evtl. Streckenabmesser.

Verarbeitung der Messwerte

Mit Hilfe der Belastungsherzfrequenz am Ende, benötigter Zeit für die 2-km-Strecke, Alter, Geschlecht und Body-Mass-Index wird mit einem Computerprogramm ein **Walking-Index** errechnet.

! Beachte

Der Walking-Index gibt Aufschluss über die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit und lässt Rückschlüsse auf die maximale Sauerstoffaufnahme (VO_{2max}) der Testperson zu.

■ Tabelle 4.2. Durchschnittliche Zeiten für den 2 km-Walking-Test

Alter (Jahre)	Durchschnittsbereich für Männer (min:s)	Durchschnittsbereich für Frauen (min:s)
20	13:45–15:15	15:45–17:15
25	14:00–15:30	15:52–17:22
30	14:15–15:45	16:00–17:30
35	14:30–16:00	16:07–17:37
40	14:45–16:15	16:15–17:45
45	15:00–16:30	16:22–17:52
50	15:15–16:45	16:30–18:00
55	15:30–17:00	16:37–18:07
60	15:45–17:15	16:45–18:15
65	16:15–17:45	17:00–18:30
70	16:45–18:00	17:15–18:45

Die Einstufung der Probanden kann auch über die Walking-Zeit erfolgen. Die durchschnittlichen Zeiten für den Präventionsbereich sind ■ **Tabelle 4.2** zu entnehmen.

Zusätzlich zu den genannten Parametern kann eine Laktatmessung am Ende des 2-km-Walking-Tests erfolgen, um weitere Angaben hinsichtlich der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit des Probanden zu erhalten.

Modifizierter 2-km-Walking-Test für Reha-Patienten

Belastungsintensität durch Herzfrequenzvorgabe

Das beim standardisierten 2-km-Walking-Test in der Testvorgabe verlangte »möglichst schnelle« Gehen ist im Bereich der Rehabilitation in der Regel nicht möglich, da die Patienten nicht maximal belastet werden sollen und sie diese Vorgabe oft auch koordinativ und konditionell nicht erfüllen können. In Zusammenarbeit mit einer Reha-Klinik wurde daher von uns ein modifizierter 2-km-Walking-Test erprobt. Die **Belastungsintensität** wird hierbei über die Herzfrequenz vorgegeben. Diese soll in Anlehnung an die allgemeinen Empfehlungen zum Ausdauertraining bei 180 Schlägen/min minus das Lebensalter liegen. Zusätzlich wird am Ende des Tests der Laktatspiegel gemessen. Ein eigener empirischer Vergleich (N = 109; Alter: 24–53 Jahre) des original 2 km-Walking-Tests (Belastungsvorgabe mit Hilfe der Herzfrequenz: 80–95 % von 220 Schlägen/min minus Lebensalter) mit dem modifizierten 2-km-Walking-Test hat gezeigt, dass sich gute Zusammenhänge zwischen beiden Testverfahren zeigen. Das heißt, dass auch der modifizierte Test leistungsstarke und leistungsschwache Patienten erkennt.

Aufgrund der Testzeiten für die 2-km Wegstrecke können die Patienten unterschiedlichen Sportprogrammen zugewiesen werden. Im Klinikalltag wurden folgende Grenzwerte ermittelt, ab denen die Teilnahme am allgemeinen Sportprogramm fraglich ist:

- Männer bis 40 Jahre: langsamer als 18 min, Laktatspiegel >4 mmol/l;
- Männer über 40 Jahre: langsamer als 20 min, Laktatspiegel >4 mmol/l;

- Frauen bis 40 Jahre: langsamer als 21 min, Laktatspiegel >4 mmol/l;
- Frauen über 40 Jahre: langsamer als 22 min, Laktatspiegel >4 mmol/l.

Bei einer Überschreitung dieser Testzeiten für die 2-km-Strecke sollten Arzt und Sporttherapeut erneut Rücksprache halten, in welche Sportprogramme der jeweilige Patient eingegliedert werden soll. Treten während des 2-km-Walking-Tests kardiale Probleme auf, wird der Patient an den Facharzt zurücküberwiesen, um mit Hilfe eines Belastungs-EKG's die aufgetretenen Probleme abzuklären. Die Angabe der Laktatspiegelgrenzen darf nicht als alleiniges Ausschlusskriterium gesehen werden, da die Laktatbildung von vielen weiteren Faktoren (u. a. Ernährungsverhalten, Regenerationsstatus, usw.) abhängig ist. Es ist lediglich ein Hinweis für den Therapeuten, dass bei Auftreten eines hohen Laktatspiegels gekoppelt mit einer langsamen Testzeit eine weitere medizinische Abklärung notwendig ist.

Wissenschaftliche Bewertung des 2-km-Walking-Tests

Der 2-km-Walking-Test hat sich im Gesundheitssport wie auch in der Rehabilitation bewährt. Viele Reha-Kliniken haben deshalb den 2-km-Walking-Test als Routineverfahren zur Ermittlung der aeroben Ausdauerleistungsfähigkeit eingesetzt und ziehen ihn aufgrund der Alltagsrelevanz anderen Testverfahren, z. B. der Ermittlung der PWC 130 (»physical work capacity – Leistung – bei Puls 130) mithilfe der Fahrradergometrie vor. Walking stellt eine alltägliche Bewegungsform dar, die jede gefähige Person durchführen kann, während das Fahrradfahren älteren Rehabilitanden oft Probleme bereitet. Die Überprüfung der Gehfähigkeit ist speziell in Kurkliniken, bei denen Wandern sehr oft Bestandteil des Sportprogramms ist, besonders wichtig. Zusätzlich ist der 2-km-Walking-Test ein ökonomisches Testverfahren, das sich sehr leicht mit großen Personengruppen durchführen lässt und dadurch eine schnelle, aber dennoch aussagekräftige Diagnostik ermöglicht. Teststatistische Studien zeigen, dass der Test eine sehr gute Reliabilität ($r = .73-.93$) und eine gute Validität (Korrelation mit Außenkriterium VO_{2max} : $r = .75-.97$) besitzt.

Ökonomisches, aussagekräftiges Testverfahren

4.5 Fazit

Die aufgeführten Beispiele machen deutlich, dass motorische Tests einen wesentlichen Beitrag dazu leisten können, wie valide Aussagen über die motorischen Fähigkeiten und Funktionen einfach und ökonomisch erzielt werden können. Es ist jedoch beim Einsatz motorischer Testverfahren sicherzustellen, dass es sich um standardisierte und wissenschaftlich evaluierte Verfahren handelt.

Einsatz standardisierter und wissenschaftlich evaluierteter Verfahren

! Beachte

Objektive, reliable und valide Ergebnisse sind nur dann zu erwarten, wenn es sich um **standardisierte und wissenschaftlich evaluierte Verfahren** handelt und diese auch gemäß der Durchführungs- und Auswertungsvorschriften angewendet werden.

Nichtapparative motorische Tests stellen einen »diagnostischen Mittelweg« dar. Im Spezialfall müssen sie teilweise zur Diagnostik bestimmter Funktionsstörungen durch aufwändigere und kostenintensivere Testverfahren, z. B. EMG, ergänzt werden.

Diagnostischer Mittelweg

Es ist zu wünschen, dass im Bereich von Prävention und Rehabilitation nichtapparative und apparative Messverfahren weiterhin miteinander kombiniert werden, um einfach und aussagekräftig diagnostizieren zu können.

4.6 Literatur

- Biefang S, Potthoff P, Schliehe F (1999) Assessmentverfahren für die Rehabilitation. Hogrefe, Göttingen
- Bös K (1987) Handbuch Sportmotorische Tests. Hogrefe, Göttingen
- Bös K, Wydra G, Karisch G (1992) Gesundheitsförderung durch Bewegung, Spiel und Sport. Perimed, Erlangen
- Bös K (1996) Fitness testen und trainieren. Copress, München
- Bös K (1998) Fitnessdiagnose. In: Bös K, Brehm W Handbuch Gesundheitssport. Hofmann, Schorndorf, S 188–197
- Bös K (Hrsg) (2001) Handbuch Motorische Tests. Hogrefe, Göttingen
- Bös K, Tittlbach S, Pfeifer K, Stoll O, Woll A (2001a) Motorische Verhaltenstests. In: Bös K (Hrsg) Handbuch Motorische Tests. Hogrefe, Göttingen, S 1–207
- Bös K, Pfeifer K, Stoll O, Tittlbach S, Woll A (2001b) Testtheoretische Grundlagen. In: Bös K (Hrsg) Handbuch Motorische Tests. Hogrefe, Göttingen, S 531–571
- Janda V (1986) Muskelfunktionsdiagnostik. VEB: Berlin
- Krämer KL, Maichl FP (1993) Scores, Bewertungsschemata und Klassifikationen in Orthopädie und Traumatologie. Stuttgart
- Laukkanen RMT, Oja P, Ojala KH, Pasanen ME, Vuori IM (1992) Feasibility of a 2-km walking test for fitness assessment in a population study. Scand J Soc Med 20:119–125
- Letzelter M (1978) Trainingsgrundlagen. Rowohlt, Reinbek
- Ludwig G (2000) Bewegungsdiagnostik. In: Schüle K, Huber G (Hrsg) Grundlagen der Sporttherapie. Urban & Fischer, München – Jena, S 82–90
- Pfeifer K, Bös K, Tittlbach S, Stoll O, Woll A (2001) Motorische Funktionstests. In: Bös K (Hrsg) Handbuch Motorische Tests. Hogrefe, Göttingen, S 209–391
- Roth K (1977) Sportmotorische Tests. In: Willimczik K (Hrsg.) Grundkurs Datenerhebung. Limpert, Bad Homburg, S 95–149
- Wydra G (1993) Bedeutung, Diagnose und Therapie von Gleichgewichtsstörungen. Motorik 16 (3): 100–107
- Wydra G (2000) Problemorientierte Diagnosestrategie für die Sporttherapie. In: Schüle K, Huber G (Hrsg) Grundlagen der Sporttherapie. Urban & Fischer, München – Jena, S 91–100