

**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia  
**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband  
**Band:** 34 (1998)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Medizinische Trainingstherapie bei Erkrankungen der Lendenwirbelsäule : Phasenspezifisches Reconditioning unter Anwendung des isokinetischen und isotonischen Systems Moflex  
**Autor:** Schneider, Werner / Seidenspinner, Dietmar / Staniczek, Barbara  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929257>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 16.03.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Medizinische Trainingstherapie bei Erkrankungen der Lendenwirbelsäule

## Phasenspezifisches Reconditioning unter Anwendung des isokinetischen und isotonischen Systems Moflex®

Dr. Werner Schneider, Thurgauerklinik, St. Katharinental, 8253 Diessenhofen /  
Dietmar Seidenspinner, Physiotherapeut / Barbara Staniczek, dipl. Sportlehrerin

**R**ückenkonzepte und Geräte zur Kräftigung der Rückenmuskulatur haben in den letzten Jahren den Markt überflutet. Sie alle wollen der ansteigenden Zahl von Rückenbeschwerden und Verletzungen Rechnung tragen. In dem folgenden Konzept soll nicht nur das neue polyvalente Trainingssystem Moflex® und dessen Einsatzmöglichkeiten in der Rehabilitation von Erkrankungen der Lendenwirbelsäule vorgestellt werden. Es wird die Komplexität dieses ganzen Bereiches angesprochen, der mit einer genauen medizinischen Diagnose und der physiotherapeutischen Untersuchung einhergehen muss, um tatsächlich sinnvolle und verantwortungsbewusste Medizinische Trainingstherapie durchzuführen. Auf dieser Basis wird ein Therapiekonzept an dem isokinetischen und isotonischen System Moflex® aufgezeigt.

### 1. Einleitung

#### Die muskuläre Stabilisierung der Wirbelsäule – vorrangiges Ziel

Der «Rückenschmerz» wurde in den letzten Jahren zum Problemfall Nummer eins. Egal, ob der Bandscheibenvorfall, der chronische Rückenschmerz, Wirbelkörperdeformationen oder ein Wirbelgleiten zugrunde liegt – Mediziner, Therapeuten und Kostenträger müssen über mögliche Behandlungskonzepte nachdenken. Allen unterschiedlichen Behandlungskonzepten ist eines gemeinsam: Die muskuläre Stabilisierung der Wirbelsäule steht im Mittelpunkt.

Auch das im Anschluss vorgestellte Konzept hat das muskuläre Aufbau- und Training als primäres Ziel,

allerdings unter Zuhilfenahme eines neuen Trainingssystems.

Das Moflex® bietet eine Fülle unterschiedlicher Übungsmöglichkeiten, die durch den isokinetischen und isotonischen Arbeitsmodus phasengerecht eingesetzt werden können.

Zu Beginn der Behandlung wird die abgeschwächte Muskulatur aktiviert, wobei der Noziereaktion in dieser Phase eine zentrale Bedeutung zukommt. Im isokinetischen Arbeitsmodus kann unter Ausschluss einer Schmerzreaktion schon sehr früh und sehr effektiv mit einer Bewegungsanbahnung begonnen werden. Mit Zunahme der Belastungsfähigkeit des Patienten steigt automatisch die Intensität der ausgewählten Übungen an. In der späten Phase der Behandlung kann

für das Training von alltagsgerechtem Verhalten und alltagsnaher Bewegungsschulung in den isotonischen Modus gewechselt werden, um auch hier möglichst gezielt arbeiten zu können.

Im folgenden werden die diagnostischen Untersuchungen zur Belastbarkeit der Wirbelsäule und das daraus entstehende phasengerechte Konzept für die individuelle Behandlung von Erkrankungen der Lendenwirbelsäule dargestellt.

### 2. Medizinische Untersuchung und strukturelle Diagnose analysieren die Belastbarkeit der Wirbelsäule

#### Medizinische Diagnostik

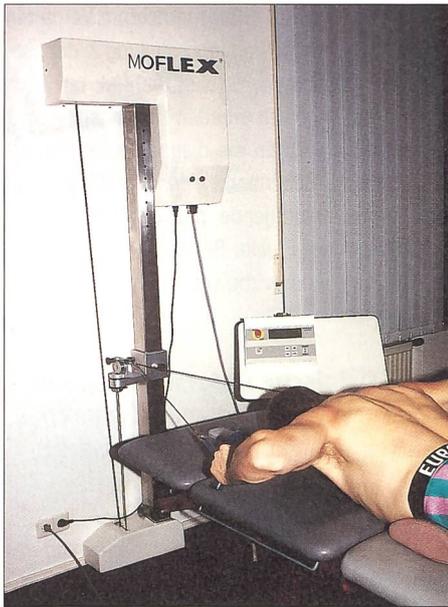
Aufgrund der *anamnestischen Angaben und des Beschwerdebildes* des Patienten werden die zur medizinischen Diagnose führenden Untersuchungsschritte durchgeführt.

Die *klinische Untersuchung* beinhaltet den orthopädisch-manualmedizinischen Untersuchungsgang ebenso wie den Neurostatus und die allgemein internistische Untersuchung neben psychologischer Exploration. Häufig genügt eine solche rein klinische Untersuchung, um eine exakte Diagnose stellen zu können. In den Fällen ohne klinischen Verdacht auf eine ernsthafte strukturelle und spezifische Erkrankung sind neben der klinischen Untersuchung weiterführende bildgebende Verfahren und Laborabklärungen in einer ersten Krankheitsphase nicht nötig (Report of the Quebec task force on spinal disorders). Es darf also in den ersten Wochen eines akuten Kreuzschmerzes durchaus auf bildgebende Verfahren wie Röntgenuntersuchung, Computertomographie, Magnetresonanztomographie und Knochendichtemessung sowie Laborklärungen verzichtet werden. Die Diagnose des akuten Lumbovertebralsyndroms wird also aufgrund folgender Untersuchungen und Erhebungen gestellt:

- Schmerzcharakter
- Analyse der Belastung in Beruf und Freizeit
- Medizinische Vorgeschichte
- Manualmedizinische Untersuchung
- Orthopädische Untersuchung
- Neurologische Untersuchung
- Internistische Untersuchung
- Psychologische Exploration

Die Auswahl der klinischen Untersuchungsverfahren erfolgt aufgrund anamnestischer Hinweise sowie der Schilderung der Beschwerden durch den Patienten.

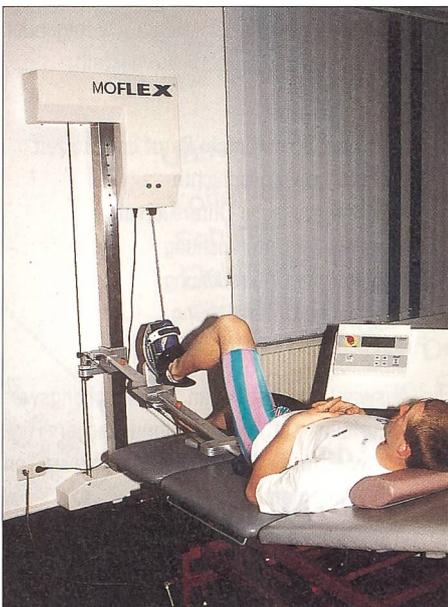
Das *Behandlungskonzept* wird auf Basis dieser Untersuchungsergebnisse und der sich daraus ergebenden klinischen Diagnose erarbeitet. Es darf erwartet werden, dass etwa 75% der erstma-



**Abb. 1:** Isokinetisches Training des M. latissimus und isometrisches Training des transversospinalen Systems in Bauchlage mit dem Doppelzugseil

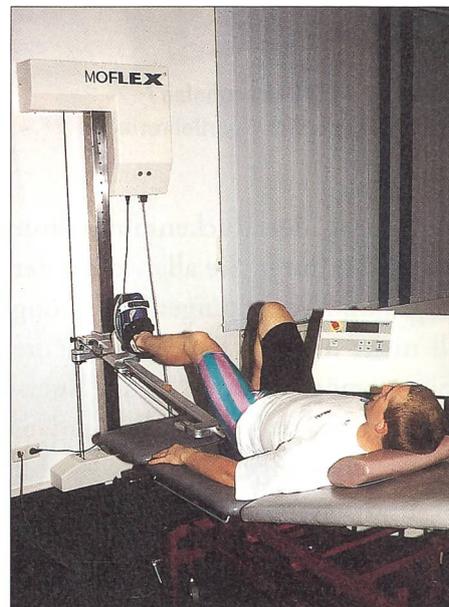
ligen Lumbovertebralsyndrome ohne radikuläre Ausfallzeichen innerhalb der ersten Wochen ausheilen. Bei einem akuten Lumbovertebralsyndrom ist eine spezifische Diagnostik in der Frühphase in folgenden Fällen notwendig:

- Alter des Patienten unter 20 und über 50 Jahre
- Unfall als auslösender Faktor
- Bekanntes Malignom
- Neurologische Ausfälle
- Gleichzeitiges Fieber
- Mehr als drei Rezidive des Kreuzschmerzes in der Vorgeschichte



**Abb. 2:** Isokinetisches Training des M. gluteus in Rückenlage mit dem Legpressadapter

Wird eine medizinische Trainingstherapie geplant, ist die Belastbarkeit der Wirbelsäule abzuklären, ähnlich wie bei der kardialen Rehabilitation die kardiale Belastungsgrenze mittels EKG und weiterer technischer Abklärungen festgelegt wird. Die Belastbarkeit der Wirbelsäule und deren Strukturen kann aufgrund der klinischen Untersuchung nur schlecht abgeschätzt werden, so dass ergänzende medizinisch-technische Untersuchungen wie bildgebende Verfahren, Knochendichtemessungen und Laboruntersuchungen notwendig sind. Die bildgebenden Verfahren und die Knochendichtemessung dienen also einerseits dazu, eine spezifische Diagnose zu stellen, und andererseits die Belastbarkeit der Wirbelsäule festzulegen. Wir empfehlen vor Aufnahme eines Recotrainings, die Belastbarkeit der Wirbelsäule je nach klinischer Situation durch medizinisch-



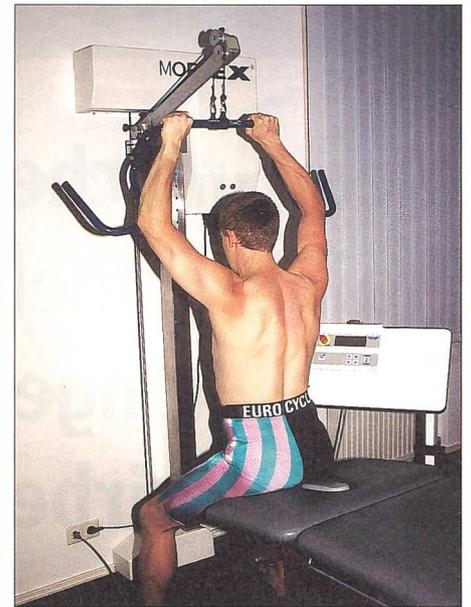
**Abb. 3:** Isokinetisches Training des M. iliopsoas in Rückenlage mit dem Legpressadapter

technische Untersuchungen ergänzend zum klinischen Status durchzuführen, wenn folgende Situationen vorliegen:

- Patient älter als 50 Jahre
- Unfall als auslösender Faktor
- radikuläres Schmerzsyndrom länger als vier Wochen andauernd
- Verdacht auf neurogene Claudicatio länger als vier Wochen andauernd
- ausgeprägte nächtliche Schmerzen

*Klinische Befunde:*

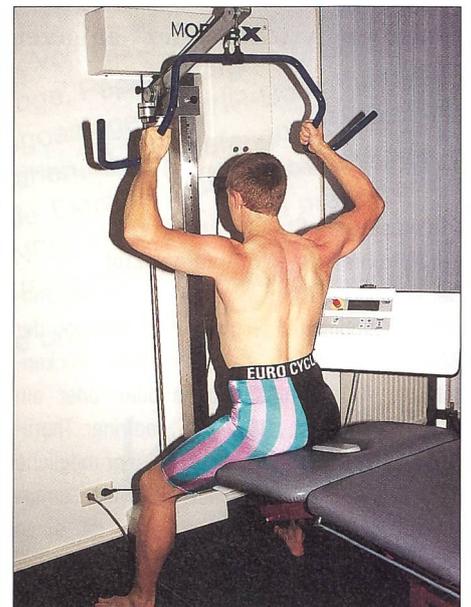
- Klopf- und Rüttelschmerz an einzelnen Dornfortsätzen (Verdacht auf pathologischen Prozess im Bereich des Wirbelkörpers)
- Lasègue-Phänomen eindeutig pathologisch



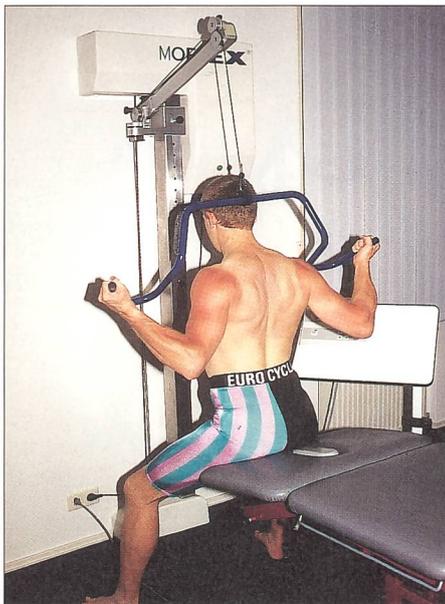
**Abb. 4:** Isokinetisches Training des M. latissimus mit enger Griffposition im Sitzen

- umgekehrtes Lasègue-Phänomen eindeutig pathologisch
- Parese von Kennmuskeln
- Störung der Miktion und Defäkation
- Größenverlust von mehr als 4 cm

Der verordnende Arzt ist verantwortlich, dass der das Reconditioning leitende Therapeut über eine verminderte Belastbarkeit der Wirbelsäule eines Patienten orientiert wird. Der Physiotherapeut andererseits hat bei bekannter verminderter Belastbarkeit den Therapiemodus fachgerecht so zu wählen, dass die Belastbarkeit einerseits nicht überschritten und der trainingsintensive Bereich andererseits, wenn möglich, erreicht wird.



**Abb. 5:** Isokinetisches Training des M. latissimus mit mittlerer Griffposition im Sitzen



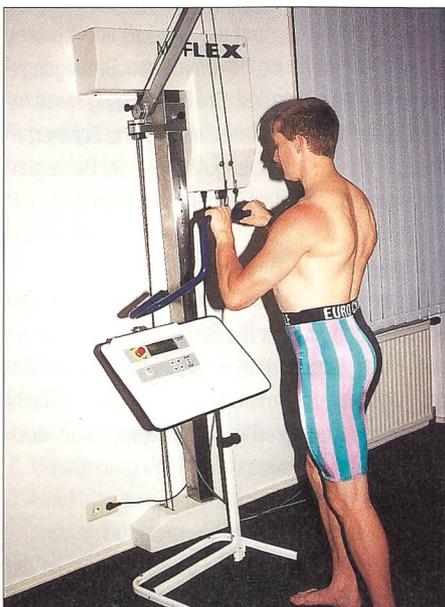
**Abb. 6:** Isokinetisches Training des M. latissimus mit äusserer Griffposition im Sitzen

### 3. Funktionelle Untersuchung und funktionelle Diagnose

Um das Zustandekommen von Rückenschmerzen zu verstehen, braucht man Kenntnisse in Biomechanik und Pathologie der verschiedenen an einer Funktionseinheit beteiligten Strukturen.

Als Auslöser einer Reihe von funktionellen und später auch strukturellen Veränderungen werden sowohl Überbelastung (dynamisch und statisch) als auch eine Unterfunktion durch Nichtgebrauch angegeben.

Um Zeitpunkt sowie Inhalte und Mittel des Trainings zu bestimmen, ist daher eine spezifische Untersuchung des Patienten unerlässlich. Diese spezifische Untersuchung führt schliesslich zu einer biomechanischen Beurteilung.



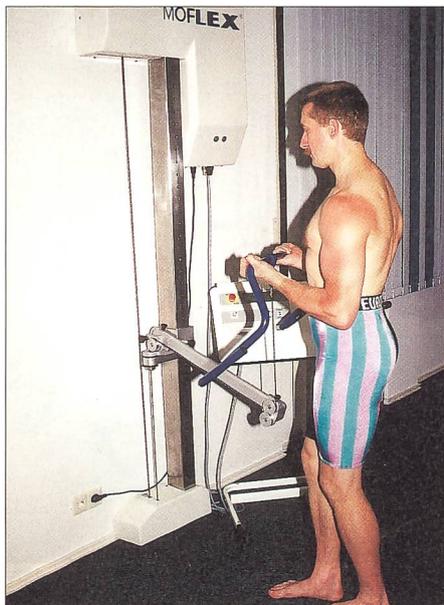
**Abb. 7:** Ventrale Rumpfstabilisation (körpernah)

### Die Funktionsprüfung

Verschiedene Untersuchungstechniken der orthopädischen Medizin und der manuellen Therapie werden hier angewandt.

Bei allen gängigen Untersuchungsschemata folgt nach der Anamnese/Befragung des Patienten über die aktuellen Beschwerden und den bisherigen Verlauf die Inspektion, Palpation und die Funktionsprüfung mit anschliessender Beurteilung. Es wird im Stand, im Sitzen, in Bauchlage, in Seitenlage und in Rückenlage untersucht. Es werden zusätzlich Nerventests, Tests hinsichtlich der Motorik (Kraft und Reflexe) sowie Sensibilitätstests durchgeführt.

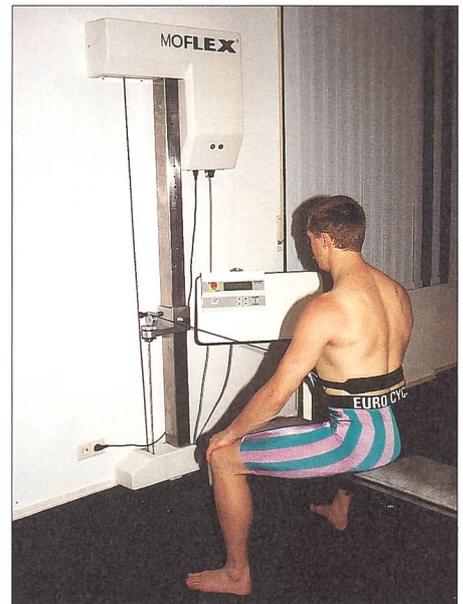
Nach Ausschluss aller biomechanischen Kontraindikationen wird eine Probebehandlung als diagnostisches Verfahren vorgenommen, die dann, falls sie eine Erleichterung der Beschwerden bringt, zur Aktualitätsdiagnose führt.



**Abb. 8:** Dorsale Rumpfstabilisation (körpernah)

### Untersuchungsschema der LBH-Region im Stehen

- 1 *Generelle Inspektion*
  - 1.1 Alltagsbewegungen: Gehen, Hinsetzen und Aufstehen, An- und Auskleiden
  - 1.2 Haltung: Gewohnheitshaltung, Schonhaltung
  - 1.3 Form: Körpertyp, angeborene oder erworbene Veränderungen der normalen Konturen, Hypertrophie, Atrophie, Deformierung usw.
  - 1.4 Haut: trophische und zirkulatorische Veränderungen, Veränderungen der Farbe, Narbe usw.
  - 1.5 Hilfsmittel: Gehstock, Orthese usw.
- 2 *Generelle Palpation*
  - 2.1 Haut und Unterhaut: Temperatur, Schweisssekretion, Mobilität und Elastizität, Schmerzhaftigkeit



**Abb. 9:** Segmentale Stabilisation der Lendenwirbelsäule

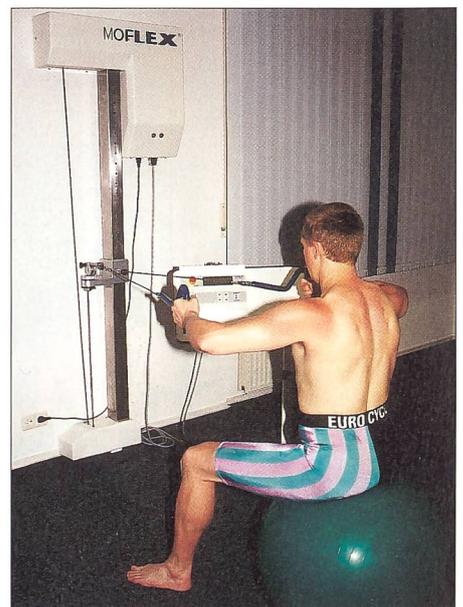
2.2 Muskeln, Faszien, Sehnen: Symmetrie, Hartspann, Druckschmerzhaftigkeit

2.3 Knochen und Gelenke: Fehlstellung, Druckschmerzhaftigkeit

### 3 *Aktive und passive Rumpfbewegungen in drei Ebenen*

bei generellen Bewegungen (Bewegungen über einen ganzen Wirbelsäulenabschnitt) und segmentalen Bewegungen (Bewegungen eines Segmentes der Wirbelsäule)

- 3.1 Sagittalebene: Ventral- und Dorsalflexion
- 3.2 Frontalebene: Lateralflexion
- 3.3 Transversalebene: Rotation
- 3.4 Zusammengesetzte Bewegungen



**Abb. 10:** Stabilisation der Lendenwirbelsäule auf mobiler Unterstützungsfläche mit dem Pezzi ball

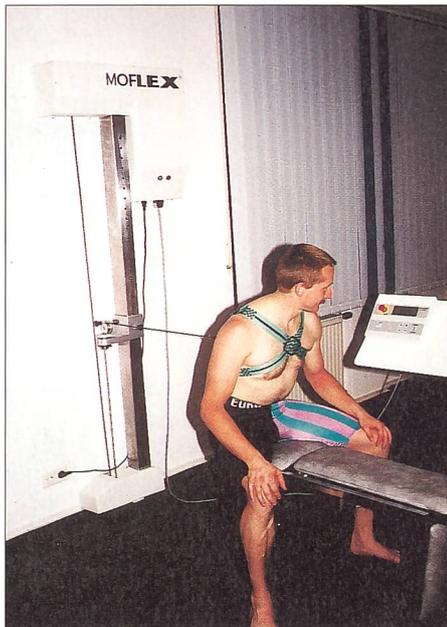


Abb. 11: Rumpfextension/-flexion im Sitzen

- 4 *Palpation der Iliosakralgelenke in Ruhe und während der Bewegung*
  - 4.1 Beckenstellung
  - 4.2 Vorlaufphänomen (Standing-flexion-Test)
  - 4.3 Beckensenkung (Hip-drop-Test)
  - 4.4 Rücklaufphänomen
- 5 *Translatorische Gelenktests*
  - 5.1 Traktion der LWS generell und segmental
  - 5.2 Kompression der LWS generell und segmental
- 6 *Widerstandstests (Tests für Muskelkraft und Schmerzen)*

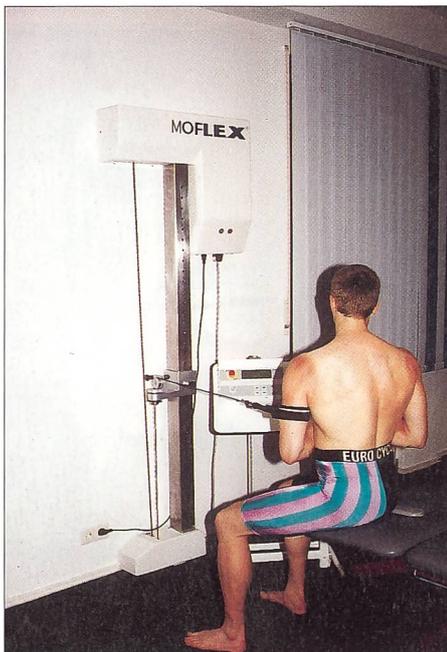


Abb. 12: Rumpfrotation im Sitzen

### Untersuchungsschema der LBH-Region in Bauchlage

- 1 *Inspektion*
  - 1.1 Beckenstellung und Glutäalprofil
  - 1.2 Becken-Bein-Winkel
  - 1.3 Beinlängendifferenz
  - 1.4 Asymmetrien des Muskelreliefs
  - 1.5 Wirbelsäulenform
- 2 *Aktive und passive Hüft- und Kniegelenkbewegungen*
  - 2.1 Hyperextension des Hüftgelenkes
  - 2.2 Rotation des Hüftgelenkes
  - 2.3 Flexion, Extension, Rotation des Kniegelenkes
- 3 *Palpation Beckenrückseite/LWS/Dermatome (Segmentdiagnostik)*

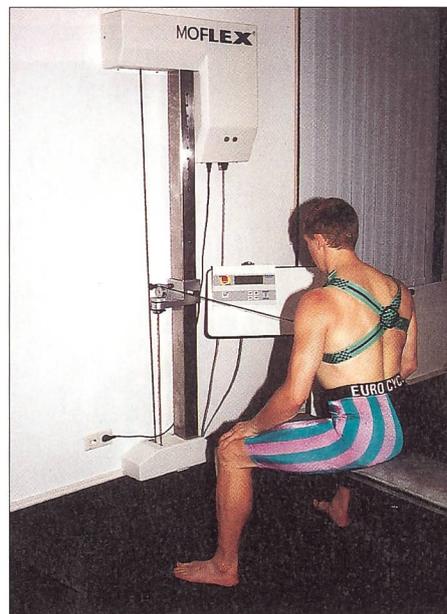


Abb. 13: Rumpfflexion/-extension im Sitzen

- 3.1 Palpationskreis Becken dorsal
- 3.2 Test auf funktionelle Beinlängendifferenz
- 3.3 Segmentweise Palpation der LWS
- 3.4 Kibler-Hautfalte
- 3.5 Diagnostischer Bindegewebsstrich
- 3.6 Irritationszonen oder Segmentpunkte
- 3.7 Triggerpunkte
- 4 *Translatorische Gelenktests*
  - 4.1 Lendenwirbelsäule
  - 4.2 Iliosakralgelenke
  - 4.3 Hüftgelenke: Rotation
- 5 *Muskeltests*
  - 5.1 Widerstandstests Hüftgelenkmuskeln (Extensoren und Rotatoren)
  - 5.2 Kniegelenkmuskeln
  - 5.3 Rückenstrecker

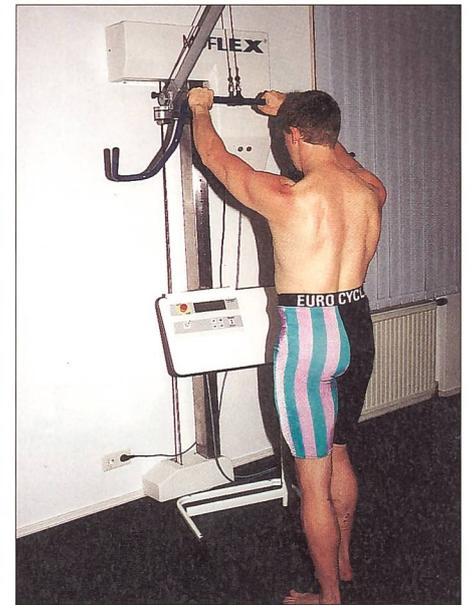


Abb. 14: Ventrale Rumpfstabilisation (körperfern)

### Die Funktionsdiagnose (biomechanische Beurteilung)

Als Funktionsdiagnose bezeichnen wir die aufgrund von generellen und segmentalen Funktions- oder Bewegungsprüfungen festgestellte Fehlfunktion (z. B. Hypo-, Hypermobilität).

### Die translatorische Beweglichkeit

Die translatorische Beweglichkeit wird durch nichtkontraktile Strukturen (Gelenkflächen, Kapsel, Bänder) limitiert; sie beeinflusst den Bewegungsausgang des Gelenkes. Die Beurteilung hinsichtlich Mobilität, Endgefühl und Schmerzintensität erfolgt mittels translatorisch passiver Bewegungen unter Traktion oder Kompression.

### Die anguläre Beweglichkeit

Die anguläre Beweglichkeit wird durch nichtkontraktile und kontraktile Strukturen (Muskel, Sehnen) limitiert; sie bestimmt den Bewegungsausgang des Arthrons. Die Beurteilung hinsichtlich Endgefühl, kapsulärer Zeichen und Schmerzen erfolgt mittels aktiver, angulär passiver Bewegungen oder Bewegungen gegen Widerstand.

### Die segmentale Beweglichkeit

Mit den segmentalen Beweglichkeitstests palpiert der Untersucher die Beweglichkeit zwischen zwei Wirbeln und fühlt, ob diese sich im Verhältnis zueinander normal bewegen. Bei Verdacht auf eine pathologische Veränderung wird auch das Endgefühl getestet.

### Der Schmerzlokalisationstest

Neben der Beurteilung der Beweglichkeit ist der Schmerz ein wichtiges Beurteilungskriterium hinsichtlich der Trainierbarkeit eines Patienten.

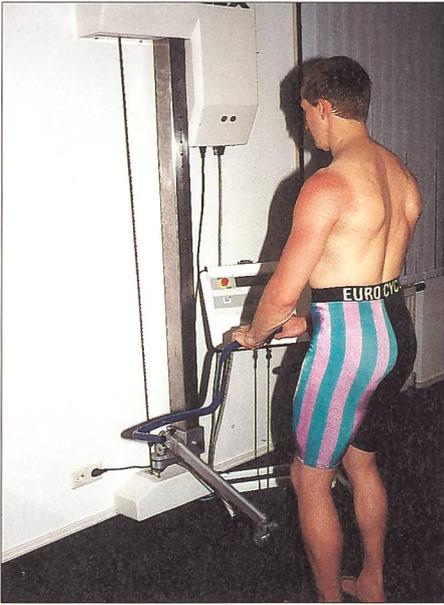


Abb. 15: Dorsale Rumpfstabilisation (körperfern)

Beim *Schmerzlokalisierungstest* unterscheidet Kaltenborn zwischen einem *Schmerzprovokationstest* und einem *Schmerzlinderungstest*. Bei diesen Tests werden aktive und passive Bewegungen, die die *aktuellen Schmerzen* des Patienten provozieren (reproduzieren bzw. verschlimmern) oder lindern (beseitigen bzw. reduzieren) durchgeführt. Bei der Schmerzlokalisierung kann durch *generelle aktive und passive Rotationsbewegungen* das Läsionsgebiet gefunden oder eingegrenzt werden.

Im Kaltenborn-Evjenth-Konzept folgt auf die Untersuchung mit entsprechender biomechanischer Beurteilung die eigentliche Behandlung mit unterschiedlichen Techniken. Neben schmerzlindernden, beweglichkeitsfördernden oder beweglichkeitsmindernden Massnahmen spielt die Information und Instruktion des Patienten eine wesentliche Rolle.

In diesen Bereich fallen auch Übungen zur Verbesserung von Muskelkraft, Koordination, Schnelligkeit und Ausdauer sowie prophylaktische Verfahren und Erlernen richtiger Verhaltensweisen im Alltag (Aktivitäten im täglichen Leben, Rückenschule).

### Die muskuläre Funktionseinschränkung

Zu den drei wichtigsten Zielen bei einer muskulären Funktionseinschränkung zählen (Grimby 1993):

1. *Verhinderung der reflektorischen Hemmung*
2. *Verstärkung der neuralen Aktivierung*
3. *Induktion positiver morphologischer Trainingsanpassungen von Muskel- und Bindegewebe*

Der Zeitpunkt für den Einsatz der Medizinischen Trainingstherapie als Behandlungsform gegen

die aktuellen Beschwerden bzw. gegen die muskuläre Funktionseinschränkung des Patienten ist vor allem von der Belastungstoleranz des Patienten abhängig.

Das wichtigste Ziel jeder Rehabilitation oder Reconditionierung besteht in einer ausreichenden muskulären Aktivierung unter Verhinderung einer reflektorischen Hemmung. Die reflektorische Hemmung der Muskelfunktion kann mit Schmerzzuständen in Verbindung stehen. Im Falle von Schmerzen liegt in der ersten Phase das Behandlungsziel primär in der Abschwächung respektive in der Beseitigung der neurogenen Hemmung, am besten mit Verfahren der Physiotherapie.

Am Ende der ersten Phase beziehungsweise zu Beginn der zweiten Phase ist das Behandlungsziel die adäquate Aktivierung des Muskels durch eine funktionell orientierte Bewegungstherapie

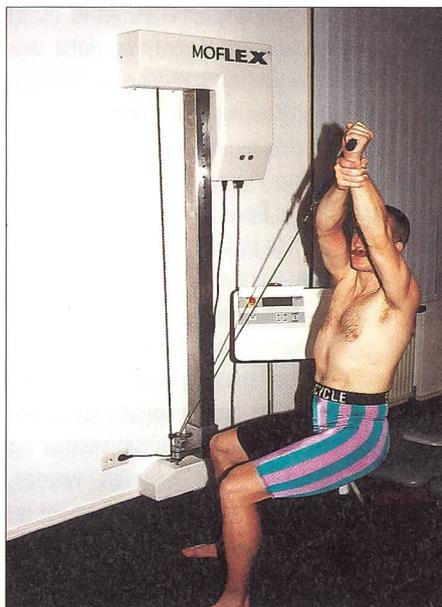


Abb. 16: PNF-Diagonale im Sitzen – Flexion

unter Berücksichtigung neurophysiologischer Gesetzmässigkeiten durch spezifische physiotherapeutische Techniken oder durch ein Gerätetraining, ganz speziell mit einem isokinetischen System. Der isokinetische Widerstand bietet durch seine Anpassung an Änderungen des Hebel-Skelettsystems an Schmerz und Ermüdung eine sichere Alternative zu anderen Widerstandsarten.

Vor allem in der Frühphase eines solchen Trainings kommt es zu einer deutlichen neuralen Aktivierung. Dies wurde sowohl in Untersuchungen an gesunden wie an verletzten Sportlern sowie aus dem Bereich der Physiotherapie und Rehabilitation mehrfach bestätigt.

Die Mechanismen dieser Aktivierung bestehen in Reflexpotenzierung, Synchronisierung der motorischen Einheiten, verbesserter Koordination und motorischem Lernen (Grimby 1993).

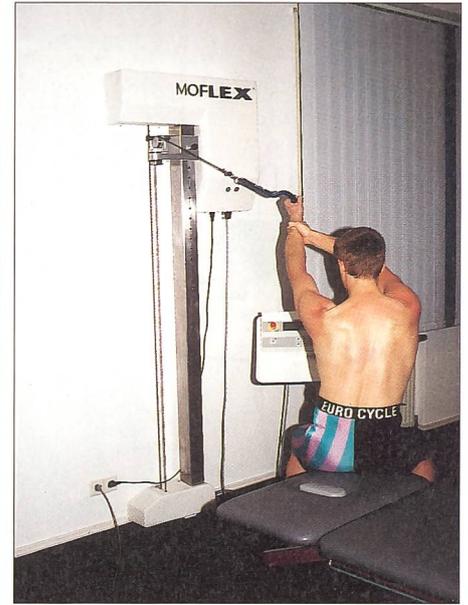


Abb. 17: PNF-Diagonale im Sitzen – Extension

Erst im späteren Stadium der zweiten Phase, wenn das Optimum an neuraler Aktivierung erreicht ist, gewinnt der Hypertrophiefaktor in der weiteren Kräftigung des Muskels an Bedeutung. Nicht selten kommt es hier bei falscher Belastungsdosierung zum Fortbestehen oder zu einem erneuten Auftreten einer reflektorischen Hemmung.

Die dritte und letzte Phase beinhaltet die funktionelle Adaptation des Patienten an seine Belastungen im Alltag und orientiert sich an den typischen Bewegungsabläufen bei Aktivitäten des täglichen Lebens. Erst nach genauer Analyse der jeweiligen Belastbarkeit und unter Berücksichtigung der Nozireaktion bei bestimmten Bewegungsabläufen des Patienten können Konsequenzen für das therapeutische Konzept abge-

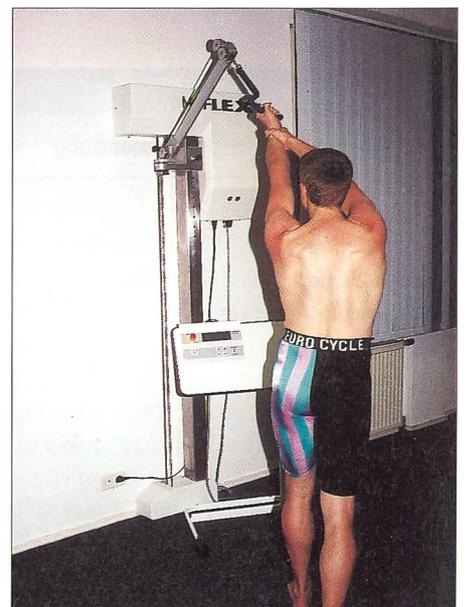


Abb. 18: PNF-Diagonale im Stehen – Flexion

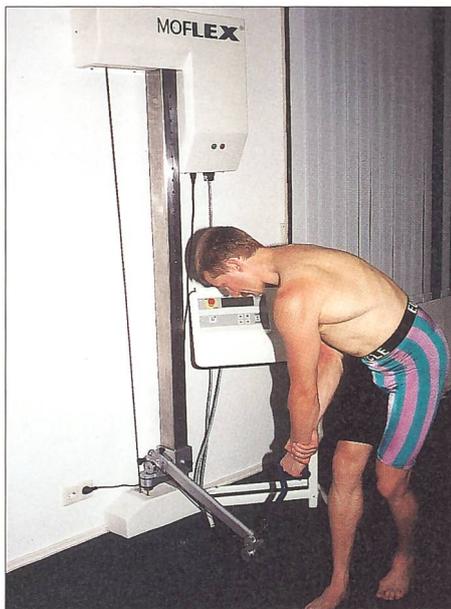


Abb. 19: PNF-Diagonale im Stehen – Extension

leitet werden, die dem Grad der objektiven klinischen Schädigung ebenso gerecht werden wie den subjektiven Bedürfnissen eines an der Wirbelsäule erkrankten Menschen.

#### 4. Die Rolle der Nozireaktion in Bezug auf die funktionelle Diagnose und die Auswahl der Therapiemodalität

##### Nozireaktion und Recotraining

Im Recotraining spielt der Schmerz oft eine zentrale Rolle. Der Schmerz führt zu einer Nozireaktion, welche die körperlichen Leistungsfaktoren negativ beeinflusst. Im Recotraining geht es darum, diese verminderten körperlichen Leistungsfaktoren zu verbessern. Die Trainingsformen, welche eingesetzt werden, sollen aufgrund von

Leistungsmessungen und Leistungsbeurteilungen gewählt werden. Die Nozireaktion selbst verhindert häufig einen Leistungstest von Kraft, Ausdauer und Koordination. Leistungstests sind in der Regel Maximaltests. Um eine maximale Leistung im Rahmen eines Tests erbringen zu können, ist Leistungsbereitschaft des Probanden unbedingt notwendig. Rentenbegehren, Depressionen oder Angst können diese Leistungsbereitschaft stark vermindern und einen eigentlichen Leistungstest verhindern.

Das Recotraining soll auf das Ausmass der Nozireaktion abgestimmt sein. Die Nozireaktion selbst soll durch eine adäquate Schmerztherapie, sofern notwendig, reduziert werden.

##### Trainingstherapie der Rumpfmuskulatur

Bei Instabilität einzelner Segmente, welche durch eine Vergrößerung der Neutralzone (Panjabii, Dvořák) gekennzeichnet ist, kann durch spezifisches Training der Rumpfmuskulatur dieses mechanische Defizit kompensiert werden. Das Stabilisationstraining muss in jedem Fall durch eine Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten ergänzt werden, damit Nozireaktion auslösende abrupte Bewegungen, aber auch mechanisch ungünstige Haltungs- und Bewegungsmuster vermieden werden.

Ungenügende Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur selbst führt auch ohne Instabilitätszeichen zu schmerzhaften Überlastungen von Sehnen und Bändern. Im Rahmen des Recotraining sollen diese Überlastungen durch Stabilisationstraining und Koordinationsschulung reduziert werden. Das Stabilisationstraining ist bei Zeichen der Instabilität und/oder ungenügender Kraftausdauer, wegen der die Muskulatur hemmenden Nozireaktionen, nur mit biomechanischen, korrekten und phasengerechten Übungskonzepten möglich.

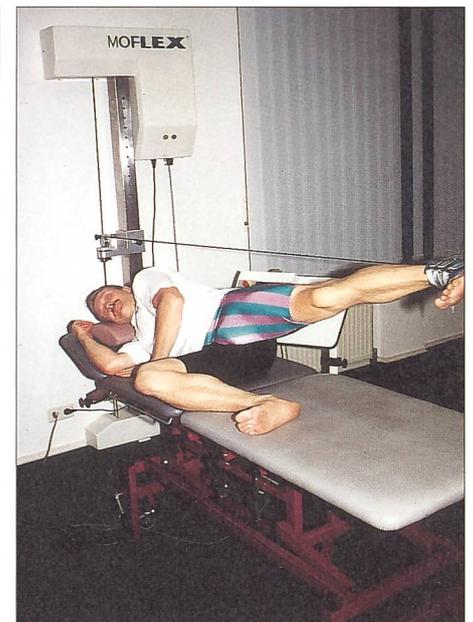


Abb. 20: Isokinetisches Training des M. gluteus in Rückenlage mit Fusschleife

In der Recophase A steht der akute Schmerz und die dadurch hervorgerufene ausgeprägte Nozireaktion im Vordergrund. In dieser Phase muss mit manuellen Behandlungstechniken, physikalischen Applikationen und Medikamenten die Nozireaktion behandelt werden. Erfahrungsgemäss reagiert das Erectorspinae-System und insbesondere die transversospinale Muskulatur ausgeprägt nozireaktiv, was zu funktionellen Blockierungen im Segment führt. In dieser Phase wird die Rumpfstabilisierung über das Training der Extremitätenmuskeln des Rumpfes verbessert, die schmerzhafte LWS-Region wird durch Training im Liegen entlastet, wobei die Region exakt in der schmerzarmen Stellung eingestellt und gelagert werden muss (Tab. 1, Abb. 1–8).

Tab. 1: Trainingsaufbau in der Recophase A

Recophase	Belastung	Trainingsprinzip	Hinweise
<b>A</b> <b>akute Schmerzen</b> <b>ausgeprägte</b> <b>Nozireaktion</b>	Schwerkraft Bewegung muskelmechanisch	Entlastung durch Lagerung – liegend – Schlingentisch – Ball – Wasser – isokinetische Übungen – dynamisch langsame Übungen Kraft gering halten (<30% Maximalkraft) hohe Wiederholungszahl (20–30) Geschwindigkeit 0,2 m/s Vermeiden von Übungen, welche eine Nozireaktion hervorrufen	Lagerung wenn möglich in aktueller Ruhestellung Schmerzarme Bewegungsrichtung wählen Extremitätenmuskulatur des Rumpfes Ein individuell angepasstes Übungskonzept ist notwendig

**Tab. 2: Trainingsaufbau in der Recophase B**

Recophase	Belastung	Trainingsprinzip	Hinweise
<b>B subakuter Schmerz Leistungsdefizit der Rumpfmuskulatur</b>	Bewegung muskelmechanisch	Bewegungen bis vor die Schmerzgrenze dynamisch langsame Bewegung 30–50% der Maximalkraft, Wiederholungszahl 20 Geschwindigkeit 0,4 m/s Isokinetik ideal koordinative Schulung	Keine Schmerzproblematik im Vordergrund

In der Recophase B ist der Schmerz subakut, die Nozireaktion tritt nur noch bei ungünstigen Belastungen des Segmentes oder der Wirbelsäulenregion auf. Es besteht ein deutliches Leistungsdefizit im Sinne der muskulären Dysbalance: einerseits Verkürzung der tonischen Muskulatur und andererseits Abschwächung der das Segment stabilisierenden Muskulatur. In dieser Phase werden Muskeldehnungen, Beweglichkeitsübungen und insbesondere Trainingstherapie der segmental und regional stabilisierenden Muskulatur eingesetzt.

Die Trainingstherapie der rumpfstabilisierenden, segmentalen und regionalen Muskulatur geschieht durch zweidimensionale Trainingsübungen, wobei solche Übungen auszuschliessen sind, welche eine Nozireaktion auslösen (Tab. 2, Abb. 9–15). Dreidimensionale Rumpfmuster können auch schon am Ende der Phase B, allerdings in einem limitierten Bewegungsbereich, im Sitzen oder Stehen eingesetzt werden (Abb. 16–19). Voraussetzung hierfür sind Schmerzfreiheit und Verträglichkeit.

Sowohl in der Recophase A wie in der Recophase B haben sich isokinetische Trainingsübungen

bei der Rehabilitation der Rumpfmuskulatur ausgesprochen wirksam erwiesen, insbesondere wenn die isokinetischen Übungen exzentrisch durchgeführt werden. Bei den isokinetischen Übungen kann der Patient die Kraft so dosieren, dass allfällige Nozireaktionen moderat ausfallen. Diese therapeutische Sicherheit ist sehr wertvoll und kann nur durch Isokinetik garantiert werden.

In der Recophase C besteht ein ausgesprochenes Leistungsdefizit der Rumpfmuskulatur, Nozireaktionen werden im Alltag und beim Training nicht mehr ausgelöst. In der Recophase C werden also komplexe dreidimensionale Bewegungs- und Haltungsmuster, welche den täglichen Belastungen entsprechen, trainiert.

In der Recophase C erlernt der Patient überdies ein selbständig durchzuführendes Trainingsprogramm, gleichzeitig wird eine ergonomische Schulung durchgeführt. Es werden sowohl isotonische wie isokinetische Trainingsübungen eingesetzt. Bei den isotonischen Übungen kann der Trainingseffekt durch unterschiedliche Belastung konzentrisch und exzentrisch befundgerecht gesteigert werden (Tab. 3, Abb. 20–26).

**Muskeleinsatz in bezug auf Stabilisierung des Rumpfes**

Die grossen, kräftigen Rumpfbewegungen werden durch die sogenannten Extremitätenmuskeln des Rumpfes durchgeführt. Diese Muskeln haben lange Hebelarme und einen grossen Querschnitt. Je nach Kokontraktion der übrigen Muskeln sind die Extremitätenmuskeln entweder Muskeln, welche Schultergürtel oder Oberarm oder den Oberschenkel bewegen, oder aber die grossen Rumpfbewegungen durchführen (Tab. 4).

Die mono- und oligosegmentalen Muskeln der Wirbelsäule haben einen kleinen Querschnitt und sind mono-/oligosegmental innerviert. Sie stellen die Wirbelsäule segmental und regional exakt ein und sind so für die Feinmotorik der Wirbelsäule verantwortlich. Sie stellen also die Segmente ein und fixieren diese in der notwendigen Stellung während des Einsatzes der Extremitätenmuskeln des Rumpfes. Sie reagieren überdies ausgeprägt nozizeptiv, indem sie bei akuten segmentalen oder regionalen Schmerzen eine «Schutzfunktion» aufbauen und so das Segment/die Region muskulär fixieren («blockieren»). Im klinischen Kontext bedeutet dies, dass im Recotraining, Phase A und B, schon bei geringer segmentaler Belastung die Nozireaktion der mono- und oligosegmentalen Muskeln zunimmt. Bei der Stabilisierungsgymnastik soll also neben dem phasengerechten Krafteinsatz auch der Trainingseinsatz der einzelnen Muskeln phasengerecht geschehen:

- Recophase:** Training der Kraftausdauer
- Phase A:** Extremitätenmuskel
- Phase B:** Extremitätenmuskel und mono-/oligosegmentale Muskulatur
- Phase C:** Oligo- und segmentale Muskeln und Extremitätenmuskeln

**Tab. 3: Trainingsaufbau in der Recophase C**

Recophase	Belastung	Trainingsprinzip	Hinweise
<b>C Leistungsdefizit der Rumpfmuskulatur keine Nozireaktion</b>	Bewegung muskelmechanisch	Bewegung bis zur Bewegungsgrenze Grundsätzlich sind alle Therapieformen erlaubt – dynamisch rasch – dynamisch langsam – isokinetisch – isotonisch Belastung 30–90% Geschwindigkeit 0,2–0,8 m/s	Schulung der Koordination («Rückenschule») soll erst einsetzen, wenn Phase B abgeschlossen ist, da Bewegungslernen unter der Nozireaktion kaum oder nicht möglich ist. In der Phase C können programmierte Trainingskonzepte mit Trainingsgeräten, oder ein Krafttraining wie von Spring publiziert (Spring, H.; Kraft), durchgeführt werden. Dabei sollen eine allfällig verminderte Belastbarkeit von Bandscheiben, Sehnen und Bändern berücksichtigt werden. Zur Erhaltung des Steady-State sind 1–3 Trainingseinheiten pro Woche notwendig.



**Abb. 21: ADL-Training: Heben vom Boden (körpernah ohne Rotation)**

Beim Retraining spielt die Möglichkeit, zwischen dem isokinetischen und isotonischen Arbeitsmodus wechseln zu können, eine entscheidende Rolle. Zum Abschluss soll nochmals dargestellt werden, wann welcher Arbeitsmodus angewendet werden sollte und worin die spezifischen Vorteile liegen.

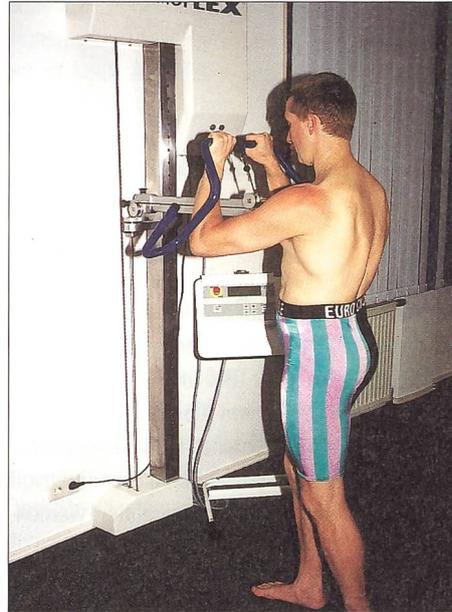
## 5. Das isokinetische System empfiehlt sich in frühen Behandlungsphasen

«Isokinetik» bedeutet «gleichbleibende Geschwindigkeit». Die Belastungssteuerung an isokinetischen Systemen erfolgt nicht wie an üblichen Krafttrainingsgeräten über Gewichte, sondern

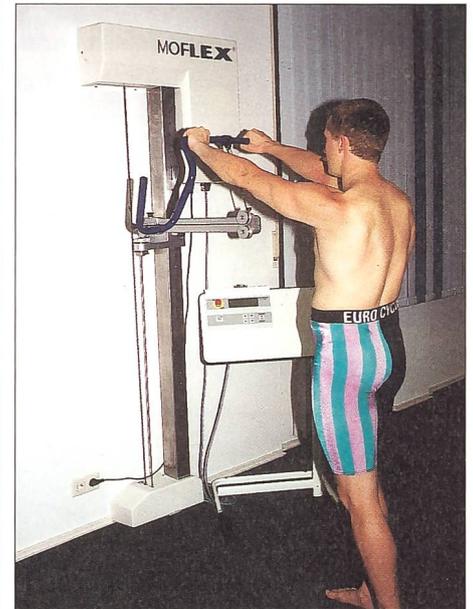


**Abb. 22: ADL-Training: Heben vom Boden (körpernah mit Rotation)**

über den integrierten Motor. Die Steuereinheit des Motors ermöglicht es, eine konstante Bewegungsgeschwindigkeit vorzugeben bei gleichzeitig variablem Widerstand innerhalb der Bewegung. Der Patient selbst kann also während der Übung den Kräfteinsatz bestimmen und verän-



**Abb. 23: ADL-Training: Heben von Brusthöhe (körpernah)**



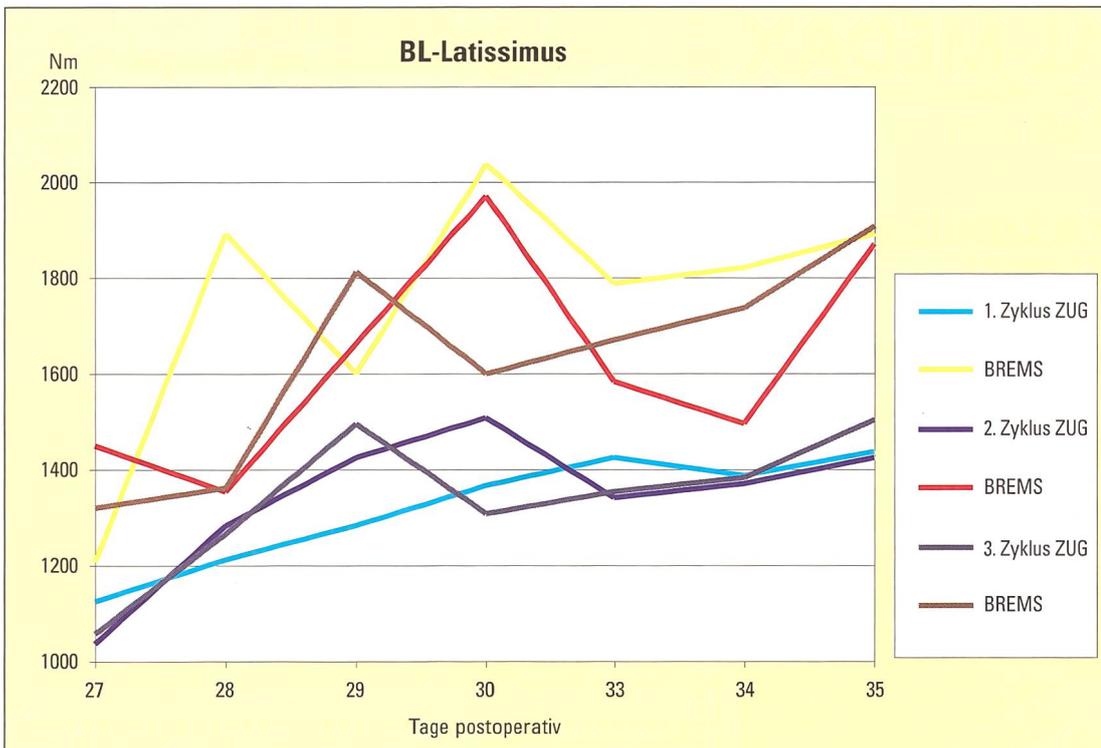
**Abb. 24: ADL-Training: Heben von Brusthöhe (körperfern)**

dern, und der Motor reagiert automatisch auf die geleistete Zug- oder Bremsarbeit. Die Vorteile der isokinetischen Arbeitsform mit dem variablen Widerstand liegen somit auf der Hand: automatische Anpassung des Widerstands an Schmerz oder Ermüdung. Gerade in den Phasen A und B

**Tab. 4: Funktion der Extremitätenmuskeln des Rumpfes**

Muskel	Rumpf stabilisiert	Extremität stabilisiert
M. trapezius pars descendens	Elevation Schultergürtel	Seitenneigung Halswirbelsäule
M. sternocleidomastoideus	Inspiration	in HWS Extension: Reklination C0–C2 einseitige Anspannung Lateralflexion-Extension-Rotation
M. pectoralis	Adduktion, Innenrotation Oberarm	Rotation Rumpf
M. latissimus dorsi	Adduktion, Innenrotation Oberarm	beidseitig: Rumpfflexion
Schräge Bauchmuskulatur	Bauchpresse	beidseitig: Rumpfflexion einseitig: Rumpffrotation
Gerade Bauchmuskulatur	Bauchpresse	Rumpfflexion
M. quadratus lumborum	Heben des Beckens	einseitig: Lateralflexion Rumpf
M. tensor fasciae latae	Abduktion Oberschenkel	Becken heben
M. gluteus medius/maximus	Extension Hüftgelenk	Beckenflexion LWS Kyphosierung*
M. rectus femoris	Flexion Hüftgelenk	Beckenextension
M. sartorius		LWS-Lordosierung*

\* Wegen Ansatz dieser Muskeln am Becken ist ein indirekter Einfluss auf die LWS-Stellung und -Bewegung gegeben.



**Abb. 27:** Brems- und Zugarbeit des M. latissimus zwischen dem 27. und 35. Tag postoperativ

ist dieses isokinetische Prinzip von entscheidender Bedeutung. Übungen können in einem voreingestellten Bewegungsausmass bei langsamer Übungsgeschwindigkeit durchgeführt werden. Der Widerstand passt sich den individuellen Fähigkeiten, entsprechend dem Schmerzgeschehen des Patienten an. Es muss nicht mit einem voreingestellten, konstanten Gewicht gearbeitet werden, dessen effektive Höhe in dieser frühen Behandlungsphase nur geschätzt werden kann. Die Muskulatur wird durch die konzentrische/exzentrische Anspannung schon bei geringen Intensitäten sehr hoch ausgelastet. Über

die Dokumentation von Zug- und Bremsarbeit können selbst feinste Veränderungen im Therapieverlauf erkannt und festgehalten werden.

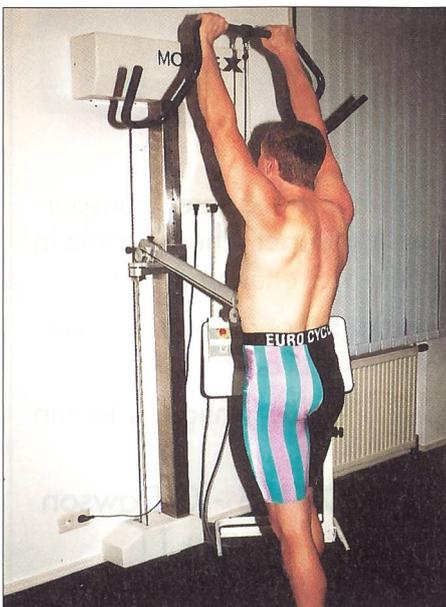
## 6. Das isotonische System wird in späteren Phasen eingesetzt

«Isotonik» bedeutet «gleichbleibende Spannung» und ist in der Regel synonym für das Training mit konstanten Gewichten. Bei dieser Trainingsform handelt es sich eher um «auxotonische Belastungen», da die Muskulatur nicht konstant Spannung entwickelt, sondern isometrische und isotonische Phasen sich abwechseln. International ist allerdings der Begriff «auxotonische Beanspruchungsform» nicht gebräuchlich, und aus diesem Grunde wird auch hier weiterhin von «Isotonik» gesprochen, auch wenn diese im oben erwähnten Sinne verstanden werden muss.

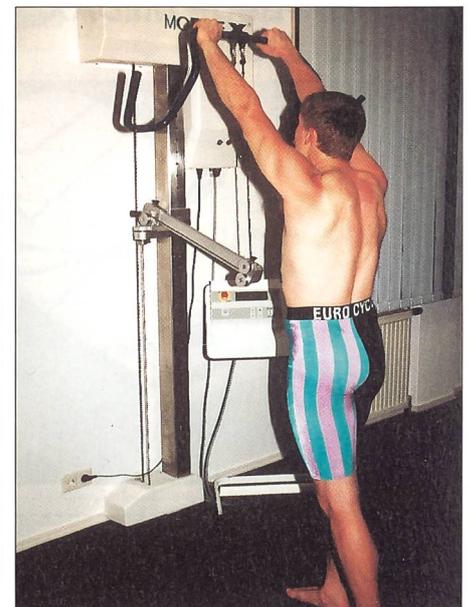
Isotonische Beanspruchungsformen simulieren Alltagsbewegungen. Im täglichen Leben arbeiten wir immer mit konstanten Gewichten: Das eigene Körpergewicht muss bewegt werden, Haushaltsgeräte oder Arbeitsmaterialien, deren Gewichte in der Regel konstant bleiben, müssen angehoben und abgesetzt werden. Allerdings ist das effektive Training mit isotonischen Geräten in der Rehabilitation sehr schwierig zu gestalten. In der Trainingslehre gibt es klare Richtlinien für das Kraftausdauertraining oder das Hypertrophietraining. Für die Kraftausdauer sollte mit 40–60% und für den Kraftzuwachs mit 60–75% der Maximalkraft trainiert werden. Zu Beginn der Behandlung ist die verletzte Struktur noch nicht belastungsfähig,

um Maximalkrafttests durchführen zu können. So bleibt dem Therapeuten nur die Möglichkeit, das «richtige Gewicht» zu schätzen. Ausserdem lässt sich an isotonischen Geräten die Geschwindigkeit nur schwer vorgeben, und die Schnelligkeit der Bewegungsausführung ist für das Training von entscheidender Bedeutung.

Aus diesem Grunde ist die isotonische Beanspruchungsform in der Frühphase der Rehabilitation nur bedingt einsetzbar. Auch erfolgt bei dem Gewichtstraining keine automatische Anpassung an Schmerz oder Ermüdung, was in Phase A aber bedeutsam ist. Der isotonische Arbeitsmodus am



**Abb. 25:** ADL-Training: Heben über Kopf (körpernah)



**Abb. 26:** ADL-Training: Heben über Kopf (körperfern)

# ORIGINAL MEDAX

Von uns entwickelt und seit vielen Jahren bewährt.

Machen Sie keine Experimente mit irgendwelchen Kopien!

Unser Fabrikationsprogramm:

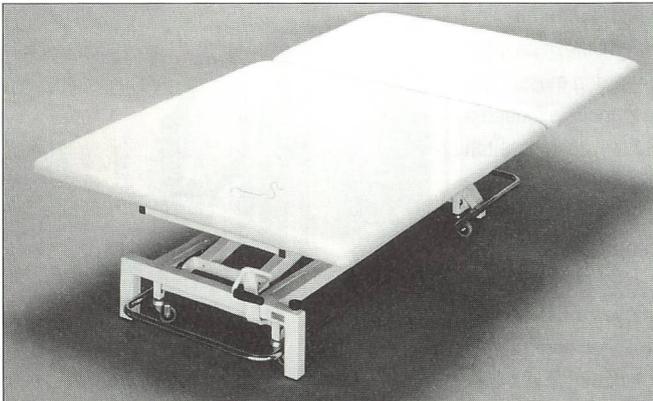
- 2-/3-/4-/6teilige Liegen
- Extensionsliegen
- Bobath-Liegen
- Manualtherapie-Liegen
- Kombi-Liegen mit Gynäkologieteil
- CLEWA-Kofferliegen (Import)

## Behandlungsliege MEDAX P 40 A



- Elektrische Höhenverstellung von 44 bis 104 cm mit praktischer Fuss-Schaltstange
- Rückenstütze und Knieflexion mit bequemen Hubhilfen stufenlos verstellbar
- Fahrwerk (Lenkrollen) mit Fusspedal in jeder Position der Höhenverstellung ausfahrbar
- Sehr stabiles Schweizer Fabrikat
- SEV-geprüft
- 2 Jahre Garantie

## BOBATH-Liege MEDAX 1- oder 2teilig



- ✂
- Senden Sie uns bitte eine Dokumentation.  
 Bitte rufen Sie uns an.

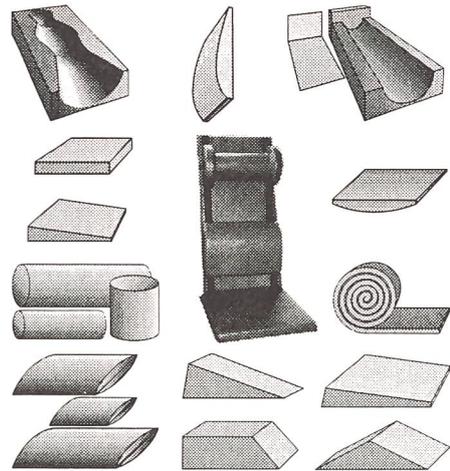
Name: \_\_\_\_\_  
 Strasse: \_\_\_\_\_  
 PLZ/Ort: \_\_\_\_\_  
 Tel.: \_\_\_\_\_

**MEDAX AG  
 MEDIZINTECHNIK**

Schneckelerstrasse 20  
 CH-4414 Füllinsdorf BL  
 Tel. 061-901 44 04  
 Fax 061-901 47 78

PH-03/94

Hilfsmittel für:  
 Pflege, Medizin und Therapie



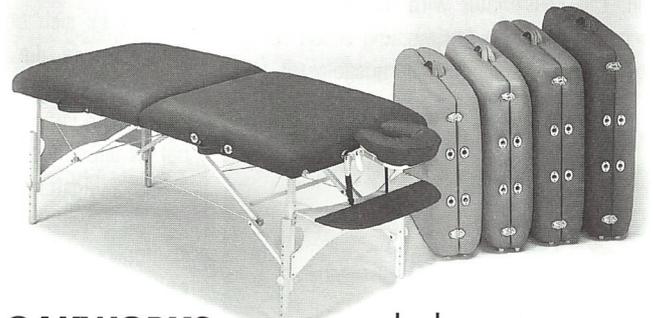
Mit und ohne Hüllen, direkt ab Fabrik  
 Spezialanfertigungen



SCHAUMSTOFFE CH-3510 Konolfingen  
 MOUSSES-FOAMS Fax 031 791 00 77  
 Tel. 031 791 23 23

Hier könnte Ihr **in**serat stehen.

## BEHANDLUNGSTISCHE UND PRAXISZUBEHÖR



**OAKWORKS** – zusammenlegbare, transportable oder stationäre Massagetische aus Holz in verschiedenen Modellen, Breiten und Farben.

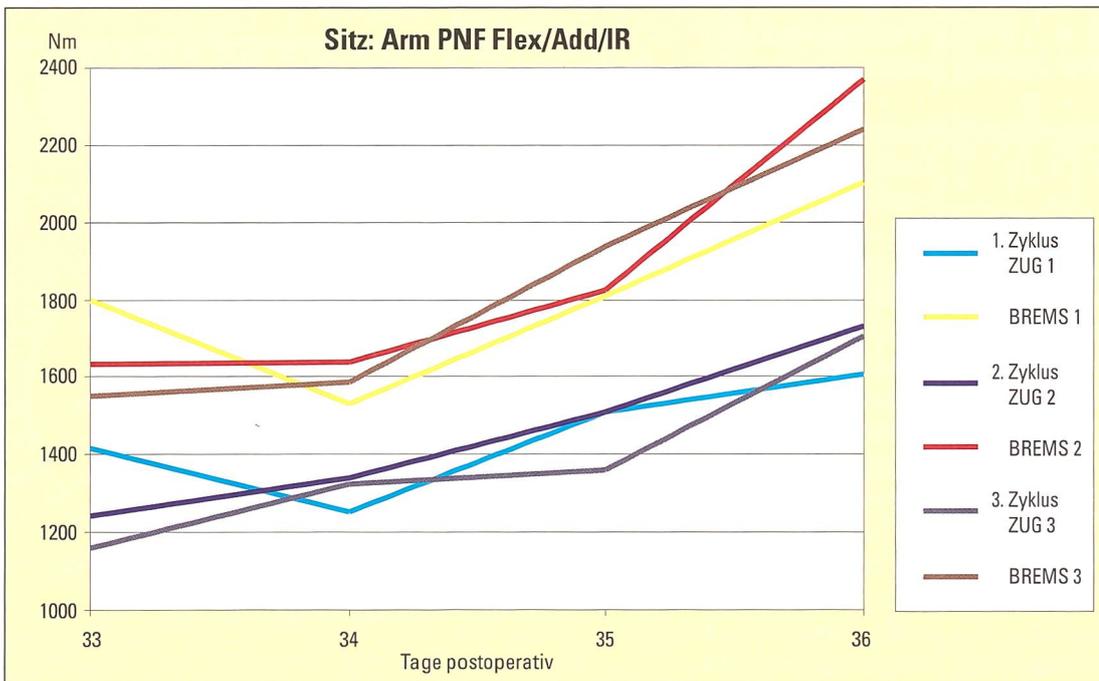
Ideal für alle Formen der Körpertherapie, Naturheilkunde und privaten Gebrauch.

Informationsmappe und Besichtigungstermin bei:



**OAKWORKS** - G.Dawson  
 Berninastr. 9+11  
 CH - 8057 Zürich  
 Tel. /Fax: 01 - 312 26 07

**BESUCHSZEITEN** (bitte nur nach vorheriger Anmeldung)  
 Mo-Di-Fr-Sa 9-12 u. 14-18 Uhr (Mi + Do geschlossen)



**Abb. 28:** Brems- und Zugarbeit der PNF-Diagonalen im Sitzen zwischen dem 33. und 36. Tag postoperativ

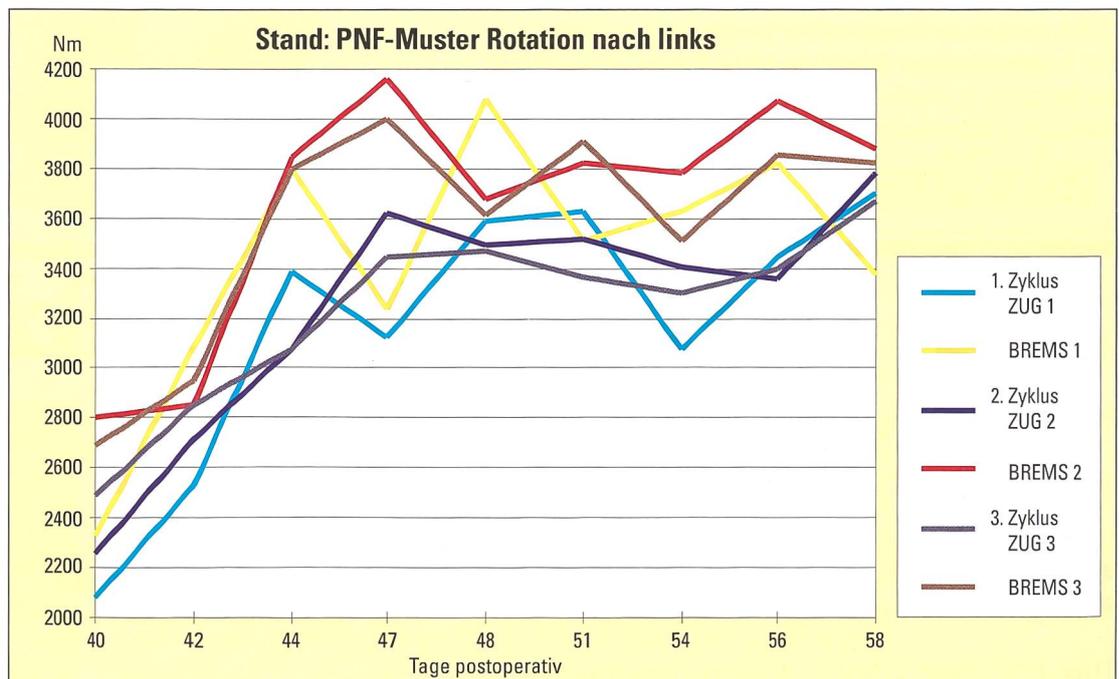
Moflex® wird in Phase B und Phase C eingesetzt. Bei höherer Belastbarkeit der verletzten Strukturen kann das Übungsgewicht besser eingeschätzt werden, und im Sinne des ADL-Trainings oder Ergonomietrainings sollte in die isotonische Beanspruchungsform gewechselt werden. Moflex® bietet hierbei noch einige Besonderheiten: Je nach Zielsetzung der Behandlungseinheit können an diesem System die Widerstände für die konzentrische und exzentrische Bewegung in unterschiedlicher Höhe eingestellt werden. Über die Biofeedback-Funktion können Zykluszeiten vorgegeben werden, die dem Patienten während des Übens Rückmeldung geben, ob die Bewe-

gungsgeschwindigkeit korrekt ist. Neun verschiedene Belastungskurven stehen zur Verfügung, um indikationsorientiert und dem physiologischen Kraftverlauf entsprechend den Widerstand anzupassen.

**7. Phasengerechtes isokinetisches Training am Beispiel eines Patienten nach Operation einer Diskushernie**

*Beispiel eines 60jährigen Patienten mit einer langjährigen Anamnese von rezidivierenden Kreuzschmerzen, radikuläre Reizsymptomatik seit fünf Jahren.*

Am 1.3.1996 verspürt der Patient nach einer LWS-Distorsion einen akuten Schmerz, ausstrahlend ins Dermatom L5 und S1. Nach wenigen Tagen Entwicklung einer Fussheberparese (3) aber auch leichte Fusssenkerparese (4–5). Das CT ergibt eine luxierte Diskushernie L4/5. Am 12.3.1996 notfallmässige Diskektomie L4/5. Der postoperative Verlauf war gekennzeichnet von rascher Abnahme der Schmerzsymptomatik. Vier Wochen postoperativ Beginn des Rehabilitationstrainings gemäss dem vorgestellten Konzept des phasengerechten Reconditionstrainings: In der Phase A isokinetisches Training des M. latissimus und isometrisches Training des trans-



**Abb. 29:** Brems- und Zugarbeit der PNF-Diagonalen im Stehen zwischen dem 40. und 58. Tag postoperativ

versospinalen Systems je in Bauchlage und unter Verwendung des Moflex®. Pro Sitzung wurden zwei Trainingszyklen mit 20 Wiederholungen, Geschwindigkeit 0,6 Meter pro Sekunde, Bewegungsausschlag 61 cm durchgeführt. Die Kraftausdauer dieser Latissimusaktivität war zu Beginn im ersten und zweiten Zyklus gleich, nach einem Monat ergab sich ein deutlicher Unterschied zwischen erstem und zweitem Zyklus (Abb. 27).

Im dritten postoperativen Monat Beginn des Recotraining Phase B: Aufnahme des komplexen dreidimensionalen Trainingsmusters für Rumpffrotation, Flexion-Extension. Geschwindigkeit 1,2 m pro Sekunde, Distanz 135 cm, Wiederholungszahl 15. Pro Sitzungen 3 Serien. Wie Abb. 28 zeigt, hat die Kraftausdauer für dieses PNF-Muster innerhalb weniger Trainingssitzungen zugenommen. Dies ist auf eine verbesserte intra- und intermuskuläre Koordination zurückzuführen. Eine solche Verbesserung ist notwendig, wenn nozizeptiv gestörte Bewegungsmuster normalisiert werden sollen.

Im dritten Behandlungsmonat Übergang in Phase C, Übungsmuster aus dem Stand, Rumpfflexion, Extension und Rotation. Geschwindigkeit 1,5 m pro Sekunde, Distanz 167 cm, Wiederholungszahl 15. Drei Übungsserien pro Therapiesitzung. Diese komplexen Bewegungen des Rumpfes wurden wie schon die isokinetischen in Phase A und B ausserordentlich gut toleriert. Die Übungen wurden vom Patienten als wohltuend tonisierend und entspannend beschrieben (Abb. 29).

### Kommentar

Die Rehabilitation des Patienten bei Zustand nach Diskushernien-Operation begann einen Monat postoperativ. Zu Beginn PNF-Übungen für den Rumpf, frühzeitiger Einsatz des Moflex® in der Recophase A, welche einen Monat dauerte. Insgesamt 10 Behandlungen in dieser Zeit.

In der Recophase B wurden insgesamt sechs Behandlungssitzungen durchgeführt. Das Hauptgewicht der Behandlung war die Anwendung des Moflex®, insbesondere Training Rumpfflexion, Extension und Rotation aus Sitz sowie der medialen Skapulafixatoren. Instruktion für Heimübungen zu Hause und ergonomisch richtiges Verhalten.

In der Recophase C wurden insbesondere komplexe Bewegungen des Rumpfes trainiert. Dies ebenfalls unter Verwendung des Moflex®. Gleichzeitiges Training der wesentlichen ergonomischen Bewegungen wie bücken, heben und tragen, grösstenteils unter Verwendung des isokinetischen/isotonischen Programms des Zugapparates Moflex®. Gleichzeitig wurde dem Patienten ein Heimübungsprogramm vermittelt, das Kräftigungsübungen für den Rumpf und Dehngymnastik für die tonische Rumpf-, Becken- und Beinmuskulatur beinhaltet.

Während des ganzen Recotraining wurden selbstverständlich NMT 2 (Kontrakt-Relax-Dehntechniken) für die zur Verkürzung neigenden tonischen Muskeln durchgeführt. Mobilisationen ohne Impuls für den thorakolumbalen Übergang zur Verbesserung der eingeschränkten regionalen Beweglichkeit.

**Nach unserer Erfahrung kann mit dem phasengerechten Recotraining bei Zustand nach Diskushernien-Operation in der Regel einen Monat postoperativ begonnen und drei Monate nach der Operation abgeschlossen werden.**

(Quelle: «Krankengymnastik», 49. Jg., Ausgabe 1/97, S. 36–52)

### LITERATUR

- DAVIS G. J.: A Compendium of Isokinetics in Clinical Usage and Rehabilitation Techniques. 3rd ed., Onalaska, Wisconsin (1987).
- DVORAK J., SCHNEIDER W. et al.: Manuelle Medizin – Diagnostik. 1. Aufl., Thieme, Ger/Eng/Fra/Itl/Spa/Jap (1982).
- DVORAK J., SCHNEIDER W. et al.: Manuelle Medizin – Therapie. Thieme, Ger/Eng/Fra/Jap/Spa (1986).
- FRISCH H.: Programmierte Untersuchung des Bewegungsapparates. Springer-Verlag, S. 87 (1983/87).
- FROBÖSE L.: Isokinetisches Training in Sport und Therapie. Academia Verlag, St. Augustin (1993).
- GRIMBY G.: Orthopädische Aspekte des Krafttrainings, Kraft und Schnellkraft im Sport. Deutscher Ärzteverlag (1993).
- KALTENBORN E.: Manuelle Untersuchung und Mobilisation, Untersuchungsregeln. Osterkamp, Druck GmbH, S.14/75/76/88/89 (1992).
- KUNZ H. R., SCHNEIDER W. et al.: Krafttraining, Theorie und Praxis. Thieme, Ger/Eng/Fra (1990).
- LETZELTER M.: Trainingsgrundlagen. Rowohlt-Verlag, Reinbek (1994).
- SCHNEIDER W., SPRING H. et al.: Beweglichkeit, Theorie und Praxis. Thieme, Ger/Eng/Fra/Spa (1989).
- SEIDENSPINNER D.: «Einordnung isokinetischer Test- und Trainingsgeräte in das krankengymnastische Leistungsspektrum. Isokinetisches Muskeltraining in Sport und Rehabilitation. Perimed-Verlag, Erlangen, S. 30–42 (1988).
- SPITZER W.: Chairman, Report of the Quebec Task Force on Spinal Disorders. Spine Volum 12 Nr. 7 S (1987).
- SPRING H., SCHNEIDER W. et al.: Dehn- und Kräftigungsgymnastik. Thieme, Ger/Eng/Fra/Itl/Pol/Spa/Fin/Dut (1988).
- SPRING H., SCHNEIDER W. et al.: Kraft, Theorie und Praxis. Thieme, Ger/Fra (1990).
- STIEF R., SCHUNK R., SEIDENSPINNER D.: Erfahrungsbericht über den Einsatz eines isokinetischen Test- und Trainingssystems in der Rückenrehabilitation. Zeitschrift für Ambulante Rehabilitation, Nr. 1–2 (1995).
- ZAHND F.: Ätiologie und Pathogenese des Rückenschmerzes. In: Kaltenborn F.: Manuelle Untersuchung und Mobilisation. Osterkamp, Druck GmbH, S. 51–56 (1992).
- ZAHND F.: Eingliederung des Trainings in den Behandlungsplan, Voraussetzungen zum Training aus physiotherapeutischer Sicht. Interdisziplinäre Physiotherapie und Rehabilitation, Band 3, Muskuläre Rehabilitation, Perimed, S. 14 (1987).



# Jede Seite spricht für

Partner for live.... Hinter dieser Idee steckt das weltweit erfolgreiche Konzept von ENRAF-NONIUS, als Partner von Physiotherapeuten stets mit dem innovativsten und technisch ausgereiftesten Geräteprogrammen zur Seite zu stehen.

ENRAF-NONIUS das ist:

- Ultraschalltherapie
- Hochfrequenztherapie
- Elektrotherapie

- Massage- und Behandlungsliegen
- Übungstherapie
- Hydrotherapie
- Thermo-therapie
- Verbrauchsartikel

Ihre ENRAF-NONIUS Ansprechpartner:

MTR Medizin / Therapie / Rehab, Roosstrasse 23, 8832 Wollerau, Tel. 01 787 39 40, Fax 01 787 39 41  
Jardin Medizintechnik AG, Feldmattstrasse 10, 6032 Emmen, Tel. 041 260 11 80, Fax 041 260 11 89

## Brauchen Sie eine Behandlungsliege?

Kommen Sie zu Paramedi!



weitere Modelle  
im Angebot

z.B. Profimed 5

Steilige Behandlungs Liege ab Fr. 2830.- inkl. MwSt.

Komplett mit Fussrundschiene, Fahrgestell (wie Foto) Fr. 3290.- inkl. MwSt.



Verlangen Sie unsere  
Ausführlichen Unterlagen

Saum 13  
9100 Herisau  
Tel.: 071/352 17 20  
Fax: 071/352 17 20

PHYSIOTHERAPIE

BEHANDLUNGSLIEGEN

MASSAGEPRODUKTE

GYMNASTIK

## MTT

### Medizinische Trainingstherapie

Wir bieten:

- Doppelte und einfache Zugapparate
- Vertikale Zugapparate
- Rotationstrainer
- Multipositionsbänke, Mobilisations-tische, Winkeltische
- Hanteln - Stative - Zubehör
- Moduleinheiten
- Behandlungsliegen

Wir bieten:

- Beratung und Verkauf von Einrichtungen
- Kurse und Schulungen in MTT-Trainingstherapie und Elektrotherapie
- Permanente, attraktive Ausstellung
- Prompten Lieferservice und Montage-service
- Komplettes Serviceangebot

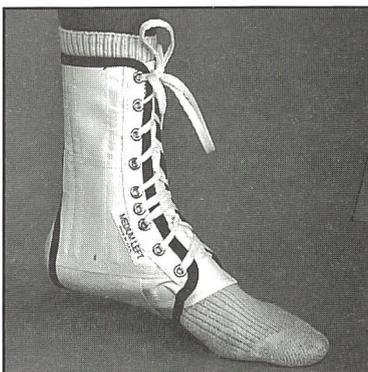
Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung, oder vereinbaren Sie einen Besuchstermin, und wir werden Sie an Ort und Stelle über unsere Produkte näher informieren. Wir freuen uns jedenfalls auf Ihren Kontakt.

## MTR

Medizin • Therapie • Rehabilitation

Telefon 01 - 787 39 40, Fax 01 - 787 39 41  
Roosstrasse 23, CH-8832 Wollerau

## MIKROS schützt und stützt



Exklusiv-Lieferant des Schweiz.  
Volleyballverbandes sowie der Nat.  
Kader des Schweiz. OL-Verbandes

Die Mikros Fussgelenkstütze ist indiziert

- bei konservativ/operativ versorgten Bandläsionen in der Mobilisationsphase
- bei chronischer Instabilität des oberen Sprunggelenks
- als Prophylaxe gegen Sprunggelenksdistorsionen.
- Gibt es in je 5 Grössen für beide Füße separat.
- In verschiedenen Ausführungen (kurz, normal, orthopädisch).
- Stabilisiert das Sprunggelenk wirkungsvoll.
- Ersetzt tapen und bandagieren.
- Verbessert die Proprioception am Sprunggelenk.

Die Mikros Gelenkstütze gibt es auch für Hand und Hals.

Medexim AG  
Solothurnstrasse 180  
2540 Grenchen  
Tel. 032 - 645 22 37



**medExim**

# ENRAF-NONIUS.



## Sonopuls 992+: der Alleskönner für die Kombinationstherapie

- tragbares Kombigerät für Ultraschall- und Reizstromtherapie
- 18 Stromformen für alle gängigen Therapiearten
- gleicher Ultraschallkopf für 1- oder 3-MHz-Behandlungen

-> **Neu: Schnittstelle zu Ihrem PC** <



Generalimporteur für die Schweiz: Medicare AG, Mutschellenstrasse 115, 8038 Zürich, Tel. 01 482 482 6, Fax 01 482 74 88