

**Zeitschrift:** Physiotherapie = Fisioterapia  
**Herausgeber:** Schweizerischer Physiotherapeuten-Verband  
**Band:** 33 (1997)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Das mehrdimensionale Belastungs-/Belastbarkeits-Modell  
**Autor:** Kandel, Michel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-929203>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **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. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 03.02.2026

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

# Das mehrdimensionale Belastungs-/ Belastbarkeits-Modell

Michel Kandel, Physiotherapeut und Lehrer an der Akademie Physiotherapie  
«Thim von der Laan» Buckstrasse 2, 9463 Oberriet

## RÜCKBLICK

Schon seit den 70er Jahren versucht man, das physiotherapeutische Handeln wissenschaftlich zu erklären und die therapeutischen Effekte zu objektivieren. In Untersuchungen suchte man immer wieder eine medizinische Erklärung für die physiotherapeutischen Effekte. Doch man konnte nicht deutlich machen, wie und durch was die pathophysiologischen Prozesse beeinflusst werden. Es wurde klar, dass medizinisch-biologische Modelle bezüglich der Erklärung physiotherapeutischer Effekte nicht ausreichten. In den 80er Jahren fand ein Umdenken statt. Das Erklärungsmodell änderte von einem medizinischen in ein biomechanisch-neuroreflektorisches Modell. Der Effekt der Physiotherapie wurde nicht nur durch das Geben eines Therapieereizes, sondern auch durch den Zustand des Organismus, dem man den Reiz zufügte, erklärt. Das zentrale Nervensystem als regulierendes und organisierendes System bekam eine wichtige Rolle im theoretischen Erklärungsmodell der physiotherapeutischen Effekte. Ende der 80er Jahre sprach man erstmals von einem mehrdimensionalen Belastungs-/Belastbarkeits-Modell (MDBB-Modell). «Mehrdimensional» bezieht sich auf die Betrachtung der Belastung und Belastbarkeit aus einer biologisch-psychosozialen Perspektive. Dieses Modell geht vom adaptiven Vermögen des Lebewesens (Mensch, Pflanze, Tier) aus.

## EINFÜHRUNG

Ein Patient wird mit Beeinträchtigungen im Bereich der Funktion des Bewegungsapparates zu einem Physiotherapeuten/einer Physiotherapeutin überwiesen. Kennzeichnend für diese Behinderung ist die Abnahme der Belastbarkeit der

“*Das adaptive Vermögen ist das Vermögen eines Individuums, sich in Zeit, Form und Funktion an Veränderungen anzupassen, die sich in der funktionellen Belastung ergeben.*”

Gewebe und Organe im Bewegungsapparat. Diese Abnahme der Belastbarkeit kann eine Folge einer zu grossen momentanen Belastung sein. Man spricht über ein Trauma oder eine akute Überbelastung. Eine Verletzung der Gewebe und/oder Organe und eine Abnahme der lokalen Belastbarkeit sind die direkten Folgen. Eine weitere Ursache für die Abnahme der Belastbarkeit von Geweben und Organen des Bewegungsapparates kann ein ungenügendes Abstimmen von Belastbarkeit auf die physische Belastung durch Abnahme des adaptiven Vermögens sein.

## GRUNDLAGEN

Physische Belastbarkeit ist das Resultat eines biologischen Strebens nach Ausgleich zwischen Form/Funktion und der Belastung, welcher der Organismus ausgesetzt ist. Anders gesagt: Wenn man seinen Organismus nicht belasten würde, würde auch die Belastbarkeit abnehmen. Umgekehrt wird sich der Organismus an eine erhöhte Belastung in Form und Funktion anpassen. So sehen wir, dass Astronauten nicht unbeschränkt im All bleiben können. Durch das Wegfallen der Schwerkraft sehen wir eine Entkalkung der Knochen, die so stark sein kann, dass ein spontaner Bruch nach Rückkehr auf die Erde nicht aus-

geschlossen werden kann. Das Vermögen, die Belastbarkeit auf die Belastung abzustimmen (= adaptives Vermögen), wird limitiert durch Alter, Geschlecht und erbliche Faktoren. Doch nicht nur medizinisch-biologische Faktoren sind entscheidend für das adaptive Vermögen, auch psychosoziale Faktoren spielen eine wichtige Rolle. Jeder Mensch ist einzigartig und hat seinen eigenen emotionellen und affektiven Blick auf die Wirklichkeit. Wenn sich zwei Menschen dasselbe Fussballspiel anschauen oder dieselbe Geschichte hören, sehen oder hören sie nicht dasselbe. Diese Tatsache hat Einfluss auf das adaptive Vermögen und kann die Belastbarkeit der Gewebe und Organe im Bewegungsapparat positiv oder negativ beeinflussen. Eine Abnahme des adaptiven Vermögens können wir auf drei möglichen Ebenen feststellen:

- auf dem Niveau des Gewebes, der Organe oder des Organsystems (medizinisch-biologische Ebene)
- auf dem Niveau der Person (psychische Ebene)
- auf dem Niveau des gesellschaftlichen Funktionierens (soziale Ebene)

## BEHANDLUNGSZIEL

Der Physiotherapeut hat zum Ziel, mit Hilfe allgemeiner und physiotherapeutischer Mittel den kranken Menschen wieder zu befähigen, die Belastbarkeit auf die Belastung abzustimmen. Dazu wird der Physiotherapeut die Art der Belastbarkeitsabnahme analysieren müssen und versuchen, Einsicht in die ursächlichen Faktoren des Leidens zu bekommen. Diese Analyse gibt möglicherweise Antwort auf die Frage, wie die Belastbarkeit des Patienten erhöht werden kann, um damit eine bessere Lebensqualität durch Abnahme der Beschwerden zu erreichen.

## VORAUSSETZUNG

Das adaptive Vermögen eines Patienten ist eine Voraussetzung, um durch Belastung die Belastbarkeit zu erhöhen. Anders gesagt: Ohne das

“*Physiotherapie ist eine Form medizinischen Handelns, wobei, mit Hilfe von spezifischen physiotherapeutischen und allgemein therapeutischen Mitteln von verschiedenen Adaptationsmechanismen des Menschen Gebrauch gemacht wird.*”

adaptive Vermögen eines Patienten ist seine Genesung nicht möglich. Hieraus folgt, dass man die Physiotherapie wie folgt umschreiben kann: «Physiotherapie ist eine Form medizinischen Handelns, wobei, mit Hilfe von spezifischen physiotherapeutischen und allgemein therapeutischen Mitteln von verschiedenen Adaptationsmechanismen des Menschen Gebrauch gemacht wird.»

Mit «allgemein therapeutischen Mitteln» sind Mittel gemeint, wie z.B. die verbalen und die nichtverbalen Fähigkeiten eines Physiotherapeuten. Die spezifisch physiotherapeutischen Mittel sind z.B. die Übungstherapie, Massage oder die physikalische Therapie. Es wird mit Absicht nicht mehr über «mobilisierende Übungen» oder «muskelkräftigende Übungen» gesprochen. Diese Terminologie geht von der Voraussetzung aus, dass es einen direkten Zusammenhang zwischen Mittel und Effekt gibt. Aus der Praxis ist jedoch bekannt, dass nicht alle Patienten in gleichem Masse und auf die gleiche Weise auf einen physiotherapeutischen Reiz reagieren.

Offensichtlich wird der Effekt eines physiotherapeutischen Reizes nicht nur durch die Eigenschaften des physiotherapeutischen Mittels bestimmt, sondern auch durch die Eigenschaften des Patienten. Ob ein physiotherapeutisches Mittel zu einem bestimmten Effekt führt, ist auch vom «Objekt der Therapie», dem Patienten, abhängig. Es scheint darum sinnvoll, wenn wir uns mit den Effekten des physiotherapeutischen Handelns auseinandersetzen möchten, dass wir das «Objekt der Therapie», den Patienten, mit einbeziehen.

Die Anpassung verschiedener Gewebe, Organe und Organsysteme auf eine Belastung wird beeinflusst durch die Umstände, in denen diese Prozesse stattfinden. Die Anpassung in Form und Funktion setzt einen Baustoffwechsel voraus. Für diesen Baustoffwechsel braucht es eine optimale Durchblutung und das Vorhandensein von genügend Baustoffen (u.a. abhängig von Ernährung und Verdauung). Die Effektivität der lokalen Durchblutung ist ihrerseits abhängig von statischen und dynamischen Faktoren. Die statischen Faktoren sind stabil oder nur langfristig veränderlich, wie z.B. die anatomischen Verhältnisse der Blutgefässe. Eine Arteriosklerose kann den Baustoffwechsel negativ beeinflussen. Unter dynamischen Faktoren versteht man die Aktivität des orthosympathischen Nervensystems und den hormonalen Status. Diese Faktoren können Einfluss auf den lokalen Ernährungszustand nehmen.

Der Baustoffwechselprozess kann auch direkt beeinflusst werden durch das vegetative Tuning. Vegetatives Tuning heisst, dass das zentrale Nervensystem im Körper ein vegetatives Klima schafft, in dem bestimmte Stoffwechselprozesse stimuliert und andere gehemmt werden. Man

unterscheidet zwei Formen von vegetativem Tuning: ergotropes und trofotropes Tuning. Im ergotropen Tuning werden Aktivitäten unterstützt, die das Gehirn in Verbindung mit seiner Umwelt ausführt. Es wird ein Klima geschaffen, das optimal ist für die Lieferung von Arbeit (katabole Prozesse). Im trofotropen Tuning werden Aktivitäten, die der Körper in bezug auf den eigenen Organismus ausführt, unterstützt. Es wird ein Klima geschaffen, das optimal ist für Ruhe, Wachstums- und Heilungsprozesse (anabole Prozesse).

### VEGETATIVES TUNING

Die Abstimmung zwischen den ergotropen und trofotropen Aktivitäten geschieht durch das Hormon- und das Nervensystem. Während eines ergotropen Tunings sehen wir hauptsächlich Aktivität im orthosympathischen Nervensystem und im ergotropen Teil des Hormonsystems, welche für die Stimulierung der Nebenniere verantwortlich ist. Unter Einfluss des in der Hypophyse produzierten ACTH (nebennierenstimulierendes Hormon) wird in der Nebenniere Kortisol ins Blut abgegeben. Das Kortisol («Stress-Hormon») fördert die Glucoseherstellung aus Eiweiss (Glyconeogenese), wodurch genügend Brennstoff für Arbeit zur Verfügung steht. Ausserdem sorgt das Kortisol für die Hemmung der lokalen Entzündungsprozesse. Dadurch können die Gewebestrukturen, die Arbeit liefern müssen, ihre Aktivität länger ausführen. Während dieses ergotropen Tunings werden nicht nur die katabolen Prozesse stimuliert, sondern gleichzeitig die trofotropen anabolen Funktionen im ganzen Körper und speziell im Hypothalamus gehemmt. Wachstums- und Heilungsprozesse werden ausserdem lokal durch das Kortisol gehemmt. Für den Muskel bedeutet dies eine Entzündungshemmung, eine Hemmung der Aufnahme von Aminosäuren und langfristig eine Abnahme kontraktiler Eiweisse.

Umgekehrt werden während eines trofotropen Tunings die ergotropen Zentren im Hypothalamus inhibiert. Dadurch nimmt die Aktivität des orthosympathischen Nervensystems ab und eine eventuelle periphere Inhibition der anabolen Systeme fällt weg. Die Aktivität im parasympathischen Nervensystem nimmt zu, und die anabolen Funktionen werden direkt stimuliert. Indirekt wird über den hormonalen Weg die Konzentrationsabnahme von Kortisol und die Produktion von anabolen Steroiden in der Nebenniere dazu führen, dass optimale Bedingungen geschaffen werden für Wachstum und Heilung, etwa die Lieferung von Baustoffen wie Aminosäure für die Eiweissherstellung. Es ist leicht verständlich, dass ein langfristiges ergotropes Tuning die Heilungsprozesse stark beeinträchtigt.

### DAS MEHRDIMENSIONALE BELASTUNGS/-BELASTBARKEITS-MODELL HAT EINIGE WICHTIGE EIGENSCHAFTEN:

- Hiermit lässt sich erklären, weshalb Physiotherapeuten für die gleiche Pathologie verschiedene physiotherapeutische Mittel anwenden können.

Hieraus resultiert, dass es keine feste Relation zwischen physiotherapeutischer Handlung und medizinisch-klassifizierter Pathologie gibt.

- Mit diesem Modell und ihrer Methodik und Systematik lassen sich die Schritte in den physiotherapeutischen Überlegungen verdeutlichen.

Damit werden die Bedingungen geschaffen für eine adäquate Ausbildung für zukünftige Physiotherapeuten und für Effektuntersuchungen in Beziehung zu der Physiotherapie.

### INFORMATIONSVERRARBEITUNG DES ZENTRALEN NERVENSYSTEMS

Aus der Tatsache, dass man sich nicht jeden Reizes bewusst ist, kann man schliessen, dass das Nervensystem fähig ist, sich selbst zu modulieren. Durch die Modulierung von Informationen wird deutlich, dass es keine feste Relation zwischen Reiz und Antwort gibt. Man hat festgestellt, dass:

- bewusste Wahrnehmung von sensorischen Reizen von den Zielsetzungen des Individuums beeinflusst werden;
- die Reaktion auf einen Reiz davon abhängig ist, ob der Reiz erwartet wird oder nicht.

So kann es sein, dass man während eines Fussballmatches einen Tritt ans Schienbein gar nicht merkt. Man arbeitet zielgerichtet und eine Schmerzinformation ist in dieser Situation nicht wichtig. Wenn jemand unerwartet mit einer Nadel gestochen wird, folgt meist eine heftige reflektorische Reaktion. Bekommt diese Person eine Injektion, tritt diese Reaktion nicht auf. Man verzieht höchstens das Gesicht und bekommt einen höheren Tonus in der Muskulatur, welcher bereits bevor die Nadel die Haut berührt, da ist. Auch hier ist man fähig, Reaktionen auf einen Reiz zu verdrängen.

Das zentrale Nervensystem hat verschiedene Möglichkeiten, um Informationen selbst zu beeinflussen oder zu modulieren. Einige wichtige Möglichkeiten sind:

- aspezifische Aktivierung
- spezifische Aktivierung
- Selektion

### DIE ASPEZIFISCHE AKTIVIERUNG

Die aspezifische Aktivierung des zentralen Nervensystems wird durch die Formatio Reticularis verursacht. Aus der Formatio Reticularis entspringen Neuronensysteme, die Einfluss haben auf alle Teile des zentralen Nervensystems. Wir kennen ein Ascendierendes Reticuläres Aktivierendes System (ARAS), das die Aktivationsstufe des Nervensystems für Wachsamkeit reguliert und ein Descendierendes Reticuläres Aktivierendes System (DRAS), das die Aktivationsstufe des Nervensystems für den Muskeltonus reguliert. Ein Reiz von diesem System verursacht ein aspezifisches «Arousal», das heisst, dass in allen Teilen des Nervensystems (aspezifisch) ein erhöhtes energetisches Niveau von Reiz-Antwort-Relation entsteht. Es wird also nicht die Art der Antwort beeinflusst, sondern die Stärke der Antwort. Alle informationsverarbeitenden Systeme stehen scharf; man ist bereit und gefasst, auch wenn in diesem Moment noch kein System gereizt wird.

### DIE SPEZIFISCHE AKTIVIERUNG

Mittels spezifischer Aktivierung ist das zentrale Nervensystem fähig, Verarbeitungsprozesse zu optimieren. Mit diesen Prozessen sind Wiedererkennung eines Reizes, prüfen des Gedächtnisses, Beschlussfähigkeit und die Geschwindigkeit in Auswahl von Antworten gemeint. So kann z. B. beim Analysieren eines Bildes die afferente Informationsverarbeitung im visuellen Cortex durch diese spezifische Aktivierung beschleunigt und verbessert werden.



**Aspezifische Arousal in der Orientierungsphase. Man hat sich (noch) nicht für eine bestimmte Reaktion entschieden.**

### DIE SELEKTION

Das Nervensystem verfügt über eine Möglichkeit, die Effizienz der Informationsverarbeitung zu vergrössern. Mit Hilfe inhibierender Interneuronen können, für ein bestimmtes Ziel, nicht relevante Informationen beseitigt werden. Wir werden uns z. B. nicht den ganzen Tag das Tragen unserer Kleider, unserer Brille oder das Sitzen auf einem Stuhl bewusst. Hierdurch ist Konzentration und Aufmerksamkeit möglich. Diese Selektion ist nicht nur in afferenter, sondern auch in efferenter Richtung möglich. Das Nervensystem kann also durch Inhibitionssysteme seinen eigenen In- und Output regulieren und dadurch die Effektivität in der Wirkung vergrössern.

Auf ähnliche Weise kann auch die nozisenso- rische Information moduliert werden. Mittels endogenen schmerzmodulierenden Systemen (dazu gehört unter anderem das Endorfinen- system) kann die nozisenso- rische Information beeinflusst werden. In Situationen, wo eine Ziel- setzung im Nervensystem herrscht und Schmerz- erfahrung nicht gewünscht oder sogar störend wäre, kann durch Abgabe von morfineähnlichen Substanzen (Endorfinen) die nozisenso- rische In- formation inhibiert werden. Solche Situationen sind z. B. die sogenannte «Fight or flight»-Reak- tionen.

### DIE ADAPTIONSPHASE

Die Effektivität in der Informationsverarbeitung durch das Nervensystem wird bestimmt durch das Zusammenspiel zwischen aktiverenden und inhibierenden Systemen. Wenn man etwas Neues lernen möchte, braucht es viel Aufmerk- samkeit, Konzentration; nicht relevante Infor- mation muss inhibiert werden, man ist also sehr selektiv. Sobald man mit der Ausführung bekannt ist, braucht es weniger spezifische Aktivierung. Erst wenn etwas Unvorhergesehenes passiert, braucht es wieder mehr Aufmerksamkeit. Das Nervensystem stellt sich in dieser Phase auf die gegebene Funktion ein. Die neuralen Systeme werden an diese Funktion angepasst. Diese Phase wird Adaptionphase genannt und kennzeich- net sich durch:

- Selektivität in der Informationsverarbeitung
- spezifische Aktivierung von Teilen des Nerven- systems (wichtig für die aktuelle Funktion)
- Inhibition von Systemen, welche die aktuelle Funktion behindern würden.

Bei zunehmender Belastung oder Ermüdung ist es möglich, durch aspezifische Aktivierung eine kurzfristige Verbesserung der Effektivität zu bekommen.

### DIE ORIENTIERUNGSPHASE

Um zu beurteilen, was für eine bestimmte Funk- tion wichtig ist oder nicht, macht das Zentral- nervensystem Gebrauch von früher gemachten Erfahrungen. Das Nervensystem kann sich also vorbereiten auf das, was passieren wird. Solan- ge das Geschehen vorhersehbar ist, bleibt die spezifische Wirkung gewährleistet. Wenn es aber Informationen gibt, die nicht den Erwartun- gen und den Vorhersagen entsprechen, wird das Nervensystem gezwungen, sich neu zu orien- tieren, um sich dieser neuen Situation anzupassen. Diese Situation wird Orientierungsphase oder Alarmphase genannt und ist gekennzeichnet durch eine aspezifische Zunahme von Aktivität im ganzen Nervensystem. Diese totale Akti- vitätszunahme («aspezifischer Arousal») hat das Ziel, durch Beurteilung von Informationen so schnell wie möglich die neue Situation zu analy- sieren und gleichzeitig eine Ausführung der Ver- arbeitung (Aktion) vorzubereiten. Das Individuum ist in dieser Situation ein grosser Sensor und ausserdem bereit, sofort in Aktion überzugehen. Animale Reflexe und Aktivierung des vegetativen Regelzentrums (Atmung, Zirkulation) machen eine eventuelle Aktion möglich. Sobald eine be- stimmte Aktion gewählt wird, verschwindet der aspezifische Arousal und die Alarmphase geht in die Adaptionphase über. Es bleiben dann nur noch die Systeme aktiv, welche mit der aus- gewählten Aktion zu tun haben. Während der Orientierungsphase fehlt also die Selektivität in der Informationsverarbeitung; die Inhibitionssy- steme sind nicht aktiv. Die Reiz-Antwort-Relation wird durch die aspezifische Aktivierung verstärkt, wodurch die sensorische Information verstärkt weitergeleitet und auch verstärkt wahrgenom- men wird. In einer Schreckreaktion sehen wir dieses Phänomen sehr deutlich. Atemfrequenz, Blutdruck, Herzfrequenz, Schweißsekretion neh- men zu, auch können Hühnerhaut und eine Mydriasis entstehen. Dies alles deutet auf eine nicht selektive Aktivität im orthosympathischen Nervensystem hin. Wer schon einmal im Dunkeln ge- jogggt hat und dabei plötzlich von einem bellen- den Hund überrascht wurde, kennt diese Situa- tion. Meist dauert diese Orientierungsphase kurz, doch in Situationen, die bedrohlich sind, kann diese Phase länger dauern. Statt dass diese Phase zu einer schnellen Adaption führt, wird sie den aktuellen Verarbeitungsprozess im Zentral- nervensystem beeinflussen.

### PRAXISBEISPIEL

Die theoretischen Hintergründe waren nötig, um zu verstehen, wie das zentrale Nervensystem fähig ist, die Reiz-Antwort-Relation zu beeinflus-



# Manuelle Therapie

Fachzeitschrift  
für Manual-/Physiotherapeuten

## Call for Papers

Die neue Fachzeitschrift für Physiotherapeuten wird von Manualtherapeuten unterschiedlicher manualtherapeutischer Behandlungskonzepte aus Deutschland, Österreich und der Schweiz herausgegeben. Der wissenschaftliche Beirat der Zeitschrift, der die Herausgeber unterstützt, setzt sich aus bekannten Referenten der Weiterbildung zur Manuellen Therapie sowie aus Medizinern und Wissenschaftlern anderer Fachgebiete zusammen.

Ziel ist, Physiotherapeuten die Möglichkeit zu geben, sich regelmäßig durch aktuelle Artikel und Originalarbeiten mit den Zielen, Wirkungsweisen, Indikationen, Untersuchungs- und Behandlungsverfahren der Manuellen Therapie sowie ihrer Weiterentwicklung auseinanderzusetzen und damit einen Beitrag zur Qualitätssicherung ihrer Arbeit zu leisten.

Wir suchen Manualtherapeuten, Physiotherapeuten, Mediziner und Wissenschaftler anderer Disziplinen, die sich als Autoren an diesem Projekt beteiligen wollen.

### Informationen für Autoren

In unserer Zeitschrift werden Originalarbeiten und Themen der Fort- und Weiterbildung veröffentlicht. Wir freuen uns über Artikel, die

- sich mit manualtherapeutischen Untersuchungs- und Behandlungstechniken auseinandersetzen,

- manualtherapeutische Behandlungen beschreiben (Fallbeispiele),
  - zum Fachwissen der Physiotherapeuten gehören und Themen aus der Funktionellen Anatomie, Biomechanik, Physiologie, Pathophysiologie usw. aufgreifen.
- Die Manuskriptrichtlinien können jeder Ausgabe der Zeitschrift entnommen oder beim Verlag angefordert werden.

### Abgabe von Manuskripten

An den Verlag oder an einen Schriftleiter

### Thieme Verlag

Programmplanung Physiotherapie

Redaktion Manuelle Therapie

Postfach 30 11 20

D-70451 Stuttgart

Telefon 07 11/89 31-523 · Fax 07 11/89 31-201

### Schriftleiter

Evert Jan Blees, Kasernenstr. 40, CH-8100 Herisau

Bernd Falkenberg, Friedrichstr. 43, D-58636 Iserlohn

Jochen Schomacher, Physiotherapieschule Ortenau,

Birkenstr. 5, D-77731 Willstätt



## Thieme



Bitte senden an: Georg Thieme Verlag, Programmplanung Physiotherapie, Postfach 30 11 20, 70451 Stuttgart.  
Oder fix per Fax: 07 11/89 31-201.

☐ **Ja, ich möchte einen Beitrag für die Manuelle Therapie schreiben.** Senden Sie mir bitte die Richtlinien für Autoren zu.

☐ **Ja, ich möchte die Manuelle Therapie testen.**

Ich erhalte unverbindlich das nächste Heft der oben angekreuzten Zeitschrift. Ein Begleitbrief erinnert mich an den Ablauf des Testangebotes. Es bleibt beim Test, wenn ich auf dem Brief ein Nein ankreuze und den Verlag bis 10 Tage nach Erhalt des Heftes informiere. Wenn Sie nichts von mir hören, möchte ich die Zeitschrift für mindestens 1 Jahr zum Normalpreis im Abonnement beziehen.



Datum / Unterschrift

Meine Anschrift: ☐ privat ☐ dienstlich  
Tätigkeitsort: ☐ Klinik ☐ Praxis

Name, Vorname

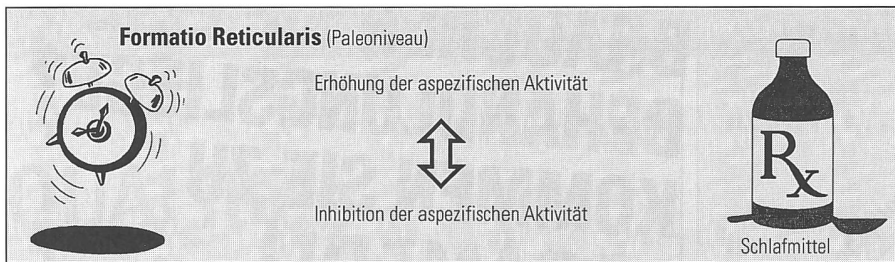
Straße

Land, PLZ, Ort

Telefon / Fax

Beruf / berufliche Stellung

S G18



**Die Aktivität der Formatio Reticularis spielt eine wichtige Rolle für die Quantität der Reiz-Antwort-Relation. Eine Stimulierung der Formatio Reticularis verursacht eine Arousalreaktion.**

sen. Anhand eines Beispiels möchte ich jetzt die theoretischen Kenntnisse deutlich machen: Person A spaziert mit ihrem Hund im Wald und tritt unglücklich mit dem Fuss in eine Grube. Dabei zieht sie sich ein Distorsium im OSG zu. Person A hat dies schon einmal erlebt und weiss aus Erfahrung, dass sie jetzt nach Hause gehen soll, einen Kältebeutel auflegen und den Fuss etwas schonen muss. Die Schwellung und Schmerzen sollten eigentlich innert fünf Tagen wieder verschwunden und der Fuss wieder belastbar sein. A handelt dementsprechend.

Person B ist ebenfalls mit ihrem Hund im Wald unterwegs und tritt zufälligerweise auch unglücklich mit dem Fuss in eine Grube. Auch sie zieht sich dabei ein Distorsium im OSG zu. Doch sie hat so etwas noch nie erlebt, dafür hat ihre Schwester schon einmal die Aussenbänder gerissen und nach der Operation schlimme Schmerzen bekommen. Man musste sie sogar noch zweimal operieren. Jetzt hat man ihren Fuss kürzlich versteift. B erschrickt daher sehr, hinkt zurück zum Auto, legt sich zu Hause hin, sagt alle Termine ab und macht sich jetzt schon Sorgen, wie es weiter gehen soll. Der Arzt kommt vorbei und sagt, dass es nicht so schlimm sei, aber das hat man der Schwester auch gesagt... Zwei Wochen später schmerzt der Fuss immer noch sehr und ist geschwollen.

Beide Personen erschrecken, als sie sich den Fuss vertragen. Beide kamen in eine Alarmphase, um das Geschehen wahrzunehmen und zu analysieren. Person A erkannte die Situation, und innert Sekunden kam sie aus der Alarmphase in die Adaptionsphase. Person B blieb dagegen in der Alarmphase, weil sie die Situation nicht kannte und ausserdem geprägt war von widersprechenden Vorurteilen. Die Alarmphase verstärkt den sensorischen Impuls, und Person B nimmt den Schmerz in voller Stärke wahr, was ihr unsicheres Verhalten noch mehr verstärkt. Die Alarmphase wird gekennzeichnet durch ein ergotropes Tuning. Bleibt dieses bestehen, nimmt das adaptive Vermögen ab. Eine starke energetische Ermüdung wird auftreten, und die Kontrolle über

die verschiedenen Systeme geht verloren. Die Möglichkeit, dass diese Situation zu einer segmentalen Dysregulation führt, ist gross.

Wenn beide Personen zu einem Physiotherapeuten gekommen wären, hätten beide die gleiche medizinisch-klassifizierte Diagnose «Distorsion OSG» gehabt. Diese medizinisch-klassifizierte Diagnose ist für uns wichtig, da sie aussagt, was im medizinisch-biologischen Sinn mit dem lädierten Gewebe passiert ist. Es kann uns Information über den Verlauf der Pathologie oder über das lokale adaptive Vermögen geben. Der Physiotherapeut betrachtet den Patienten nicht nur aus medizinisch-biologischer, sondern auch aus psychosozialer Sicht. Dadurch ist für den Physiotherapeuten klar, dass obengenannte Patienten nicht die gleiche Behandlung bekommen. Durch Beseitigung der störenden Faktoren möchte der Physiotherapeut die natürlichen biologischen Heilungsprozesse so optimal wie möglich verlaufen lassen. Bei Person A können wir davon ausgehen, dass durch eine Überbelastung (Trauma) des Gewebes die momentane Belastbarkeit abgenommen hat, das Gewebe im Prinzip jedoch trainierbar ist. In therapeutischer Hinsicht wird man eine kurzfristige belastungsvermindernde Massnahme wählen und einen Trainingsreiz, der an diesem Niveau ausschliesst, ansetzen.

Bei Person B liegt es anders: Bei ihr sollte man sich Gedanken machen, wieso der biologische Heilungsprozess nicht gut funktioniert. Wir wissen mit unseren medizinisch-biologischen Kenntnissen, dass die Entzündungsphase normalerweise zirka fünf Tage dauert. Kommt Patient B nach zwei Wochen zu uns mit ihrem rotgeschwollenen, schmerzhaften Fuss, dann wissen wir, dass dies nicht dem normalen biologischen Verlauf entspricht und es störende Faktoren im Heilungsprozess gibt. In dieser Situation scheint das Gewebe nicht trainierbar: Die Bedingungen für einen Baustoffwechsel sind nicht gegeben, das adaptive Vermögen ist gestört. Man sollte zuerst Bedingungen schaffen, die eine Trainierbarkeit des Gewebes gewähren. Erst wenn diese Bedingungen erfüllt sind, kann der Physiotherapeut durch

Analyse bezüglich Funktion und alltäglichen Aktivitäten des Patienten eine Strategie entwickeln, die auf das Verbessern dieser individuellen Funktion gerichtet ist. Es ist wichtig, dass der Physiotherapeut in seiner Behandlung Gebrauch macht von funktioneller Übungstherapie.

Weil wir jetzt wissen, dass es keine feste Relation gibt zwischen Reiz und Antwort und dies natürlich auch für physiotherapeutische Reize gilt, müssen wir unsere Terminologie auch anpassen. Im MDBB-Modell haben (wie bereits erwähnt) Begriffe wie «mobilisierende» oder «muskelkräftigende Übungen» keinen Platz. Diese Handlungen gehen von der Voraussetzung aus, dass es eine feste Relation zwischen Handlung und Effekt gibt. Ob eine bestimmte Handlung (aktiv bewegen oder passiv bewegen in einem Gelenk) auch zu einem bestimmten Effekt (Mobilisation) führt, ist abhängig vom Zustand des zentralen Nervensystems.

In einem zweiten Artikel werden wir uns weiter befassen mit der Problematik der segmentalen Dysregulation und segmentalen Störung, integriert in diesem MDBB-Modell: Wie ist es möglich, dass jemand z.B. über ein Jahr Beschwerden hat von einer Epicondylitis lateralis oder einer Supraspinatus Tendinitis? Wie können wir in der Physiotherapie diese segmentalen Störungen verstehen und behandeln?

## Literatur

- 1) BERNARDS, Drs. A.T.M.: Vortrag am Symposium Stichting Wetenschap en Scholing Fysiotherapie op 2. November 1990.
- 2) BERNARDS, Drs. A.T.M.: Relaties tussen belasting en belastbaarheid. Issue Nr. 4 Jrg. 5, November 1988, Seiten 1–5.
- 3) BERNARDS, Drs. A.T.M.: De relatie tussen het orthosympatische zenuwstelsel en pijn. Pijn-informatorium, Stafleu/Samson, Alphen aan den Rijn, Jan. 1992.
- 4) BERNARDS, Drs. A.T.M., L.H.A. HAGENAARS, Prof. R.A.B. OOSTENDORP: Het «meerdimensionaal belasting-belastbaarheidsmodel» deel 1 Issue Nr. 2 1994.
- 5) BERNARDS, Drs. A.T.M., L.H.A. HAGENAARS, Prof. R.A.B. OOSTENDORP: Het «meerdimensionaal belasting-belastbaarheidsmodel» deel 2 Issue Nr. 3 1994.
- 6) BERNARDS, Drs. A.T.M., L.H.A. HAGENAARS, Prof. R.A.B. OOSTENDORP: Het «meerdimensionaal belasting-belastbaarheidsmodel» deel 3 Issue Nr. 2 1995.
- 7) BERNARDS, Drs. A.T.M., L.A.A. HAGENAARS, Prof. R.A.B. OOSTENDORP: Syllabus zum Kurs «Funktie en funktiestoornissen van het bewegingsapparaat». Stichting Wetenschap en Scholing Fysiotherapie, Arnhem, Augustus 1995.
- 8) ZUTPHEN, H.C.F. van, H.W.R. VAN SAMBECK, Prof. R.A.B. OOSTENDORP, e.a.: Nederlands leerboek der fysische therapie in engere zin, deel 1, vierde, geheel herziene druk. Hoofdstuk II: Bernards, A.T.M. Fysiologie en pathofysiologie van nociceptoren, Seiten 34–98.

## Die individuelle Einrichtung

Sauna und Solarium

Physikalische Therapie

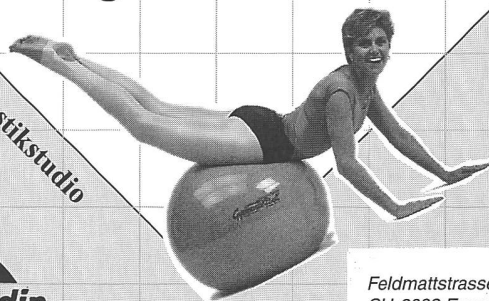
Gymnastik-Training  
Therapie- und Massageliege  
Lagerungshilfen • Polster • Wäsche  
Reinigungs-, Desinfektions-Pflegeprodukte  
Thermo-Therapie – kalt/warm • Massagematerial  
Vorhänge • Mobiliar • Stühle • Extension-Manipulation  
Infrarot-Solarien • Sauna • Dampfbadprodukte • Hydro-Therapie  
Badezusätze • Elektro-Therapie • Geräte-Zubehör • US-HF-Therapie  
Puls-, Blutdruck-Messgeräte • Anatomisches Lehrmaterial

Innovativ

in

Planung • Verkauf • Service

Gymnastikstudio



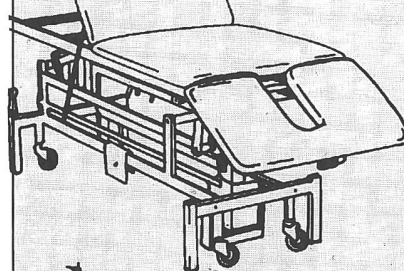
**Jardin**  
Medizintechnik ag

Feldmattstrasse 10  
CH-6032 Emmen  
Tel. 041-260 11 80  
Fax 041-260 11 89

## BRAUCHEN SIE EINE BEHANDLUNGS-LIEGE? KOMMEN SIE ZU PARAMEDI!

- elektrisch verstellbar von 45 bis 95 cm
- 3teilige Liegefläche 190 x 70 cm

- mit Gasfeder verstellbarer Kopf- und Mittelteil
- Drainage-Stellung
- inkl. Fahrgestell
- schöner, hellgrauer Kunstlederüberzug



Fr. 3195.-  
inkl. MWST

Verlangen Sie unseren  
ausführlichen Prospekt!



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

PHYSIOTHERAPIE  
BEHANDLUNGS-LIEGEN  
MASSAGEPRODUKTE  
GYMNASTIK

## MOTOMed *Bewegungstrainer*



- erkennt auftretende Spastik und stoppt automatisch den Motor durch die pat. Anti-Spastik Schaltung
- Verbessert die Beweglichkeit der Gelenke, Sehnen und Bänder
- anregend für den Stoffwechsel
- regt die Blase und den Magen-Darmtrakt an
- Aktive Gymnastik erhält und baut die Muskeln auf
- Für enge Beinstellung (ab 5cm Fussinnenabstand)
- Kann bei der IV angemeldet werden

Bestellen Sie den MOTOMed zum Testen.

Sie können unsere MOTOMed Geräte auch mieten.



**Reha-Sys**

**Rehabilitations-Systeme AG**

Binnigerstrasse 110d  
Postfach 1017  
CH - 4123 Allschwil

Telefax

061 / 487 94 09

Telefon

061 / 487 94 00