



## INWIFO Info Nr. 2

### Inhalte der Rückenschule heute

Eine Informationsschrift zur Selbsthilfe bei Beschwerden durch Einengung des Wirbelkanals.

Den **Patienten** werden die Ursachen ihrer Erkrankung erklärt, damit sie Verständnis für die richtigen Körperhaltungen und Verhaltensweisen haben, die ihnen das Leben erleichtern.

Für die **Mediziner und Wissenschaftler** finden sich Angaben aus der neueren Literatur zur konservativen Therapie und Prävention der symptomatischen lumbalen Spinalkanalstenose mit einem Verzeichnis der Originalarbeiten, Dissertationen und Buchbeiträge.

# Inhalte der Rückenschule heute

## Teil 1: Begriffsbestimmungen, Lerninhalte

Die Inhalte sind abgestimmt mit den Empfehlungen der Konföderation der deutschen Rückenschule (K.d.d.R (83)) und dem Leitfaden Prävention der Spitzenverbände der Krankenkassen (82).

- 1.1 Definition**
- 1.2 Zielgruppen**
- 1.3 Lerninhalte**
  - 1.3.1 Rückenschulregeln**
  
  - 1.3.2 Biomechanische Belastungsfaktoren**
    - 1.3.2.1 Bewegungsarmut**
    - 1.3.2.2 Rundrücken**
    - 1.3.2.3 Hohlkreuz**
    - 1.3.2.4 Muskelschwäche**
  
  - 1.3.3 Psychosoziale Belastungsfaktoren**
    - 1.3.3.1 WS und Psyche**
    - 1.3.3.2 Ängste**
    - 1.3.3.3 Dauerschonhaltung**
  
  - 1.3.4 Ganzheitlicher Kursansatz**

## 1.1 Definition

Unter Rückenschule versteht man ein Haltungs- und Verhaltenstraining zur Vorbeugung von Rückenschäden (Leitlinien (10)). Untrennbar damit verbunden ist eine Verhaltensprävention mit rückergerechter Gestaltung von Arbeitsplätzen, Sitzgelegenheiten und Gebrauchsgegenständen.

Eine Neuerung heutiger Rückenschulen besteht darin, dass die biomechanisch begründeten Anleitungen zum rückenfreundlichen Heben und Tragen durch psychosoziale und ganzheitliche bewegungsorientierte Inhalte erweitert sind.

**Die Rückenschule stellt eine Kombination aus biomechanischen und psychosozialen Inhalten dar mit einem ganzheitlichen bewegungsorientierten Programm.**

Eine weitere Neuerung betrifft die Zielgruppen: es werden Rückenschulkurse nur für Teilnehmer durchgeführt und finanziert, bei denen ein nachweislicher Erfolg zu erwarten ist.

## 1.2 Zielgruppen

Zielgruppe der Rückenschule sind Personen mit speziellen Risiken im Bereich der Wirbelsäule. Dazu zählen Menschen mit wiederholt auftretenden Rückenschmerzen. Nach neueren Studien und Übersichtsarbeiten ist die Rückenschule bei chronisch rezidivierenden Rückenschmerzen wirksam (43). Nicht dazu gehören Patienten mit aktuellen behandlungsbedürftigen Rückenerkrankungen. Sie benötigen eine individuelle ärztliche Betreuung.

Eine weitere Zielgruppe betrifft Berufstätige am Arbeitsplatz. In der primären Prävention bei noch nicht vorhandenen aber drohenden Rückenschäden sind Beratung und praktische Anwendungen direkt am Arbeitsplatz erfolgreich.

Im Vordergrund stehen Information und Rückenprotektion durch Verbesserung der Haltungen und Verhältnisse mit ergonomisch optimierten Arbeitsplätzen sowie Hebe- und Tragehilfen. Die Ergebnisse von kontrollierten Studien, die in den Cochrane reviews (43) zusammengefasst wurden, haben gezeigt, dass arbeitsplatzbezogene Rückenschulprogramme wirksam sind. Die Begründung besteht darin, dass gerade die schwer motivierbaren Risikozielgruppen mit Vollzeitbeschäftigung bei schwerer körperlicher Tätigkeit und passivem Lebensstil erreicht werden (24).

## 1.3 Lerninhalte der Rückenschule

### 1.3.1 Rückenschulregeln

In der Rückenschule werden Wissen und Praxis zur Vorbeugung von Rückenbeschwerden vermittelt. Der Einfachheit halber und zur besseren Einprägung sind die wesentlichen Aussagen, die sich aus den biomechanischen Belastungsfaktoren ergeben, in Regeln zusammengefasst. Sie werden ergänzt durch Aufforderungen, die sich aus der Prävention psychosozialer Belastungsfaktoren und aus dem ganzheitlichen Bewegungsprogramm ergeben.

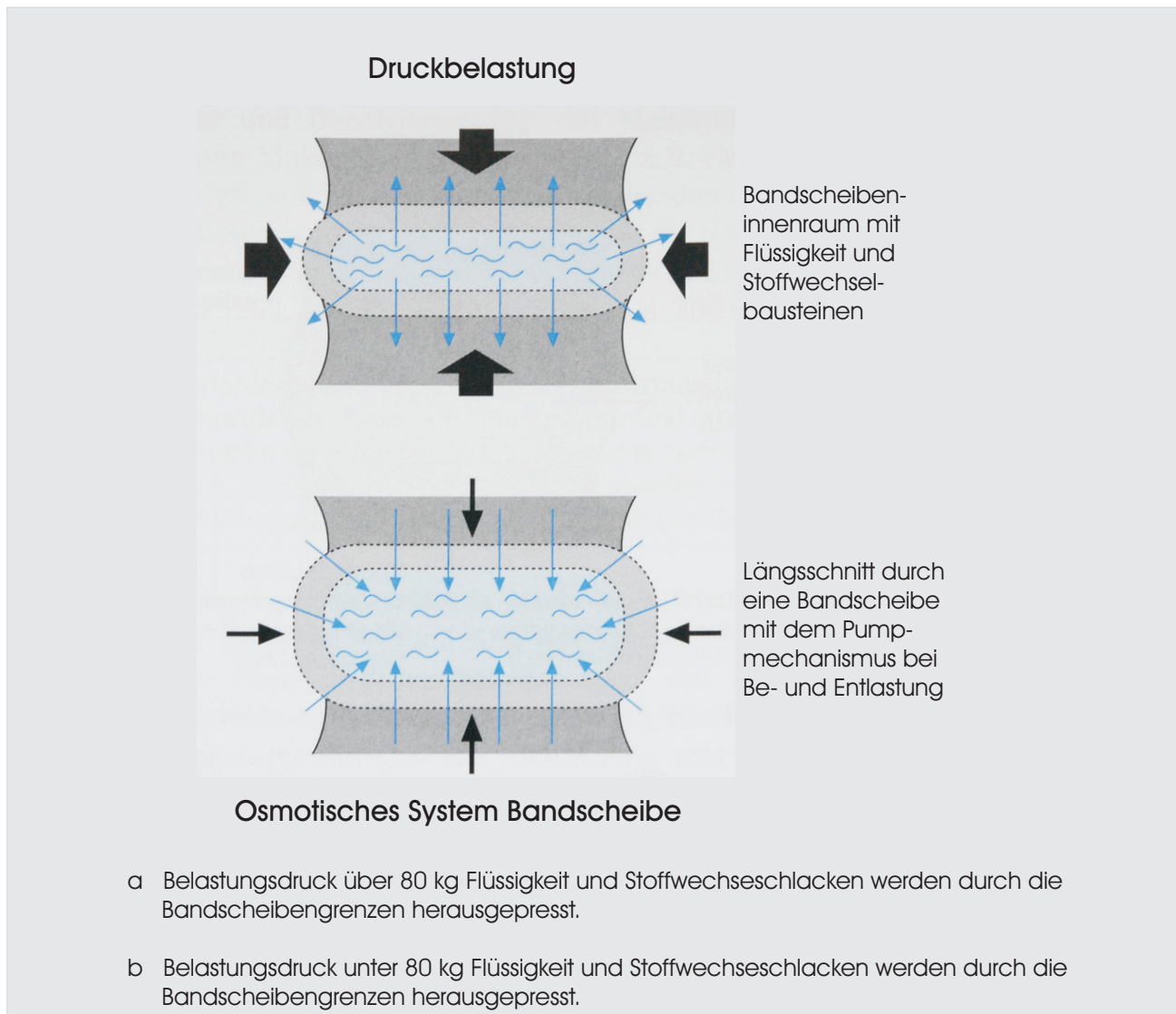
#### **Die 10 Regeln der Rückenschule**

- 1. Du sollst dich bewegen**
- 2. Halte den Rücken gerade**
- 3. Gehe beim Bücken in die Hocke**
- 4. Hebe keine schweren Gegenstände**
- 5. Verteile Lasten und halte sie dicht am Körper**
- 6. Halte beim Sitzen den Rücken gerade, stütze den Oberkörper ab und wechsele öfter diese Haltung**
- 7. Stehe nicht mit geraden Beinen**
- 8. Ziehe beim Liegen die Beine an**
- 9. Treibe Sport, am besten Schwimmen, Laufen oder Radfahren**
- 10. Trainiere täglich deine Wirbelsäulenmuskeln**

## 1.3.2 Biomechanische Belastungsfaktoren

### 1.3.2.1 Bewegungsarmut

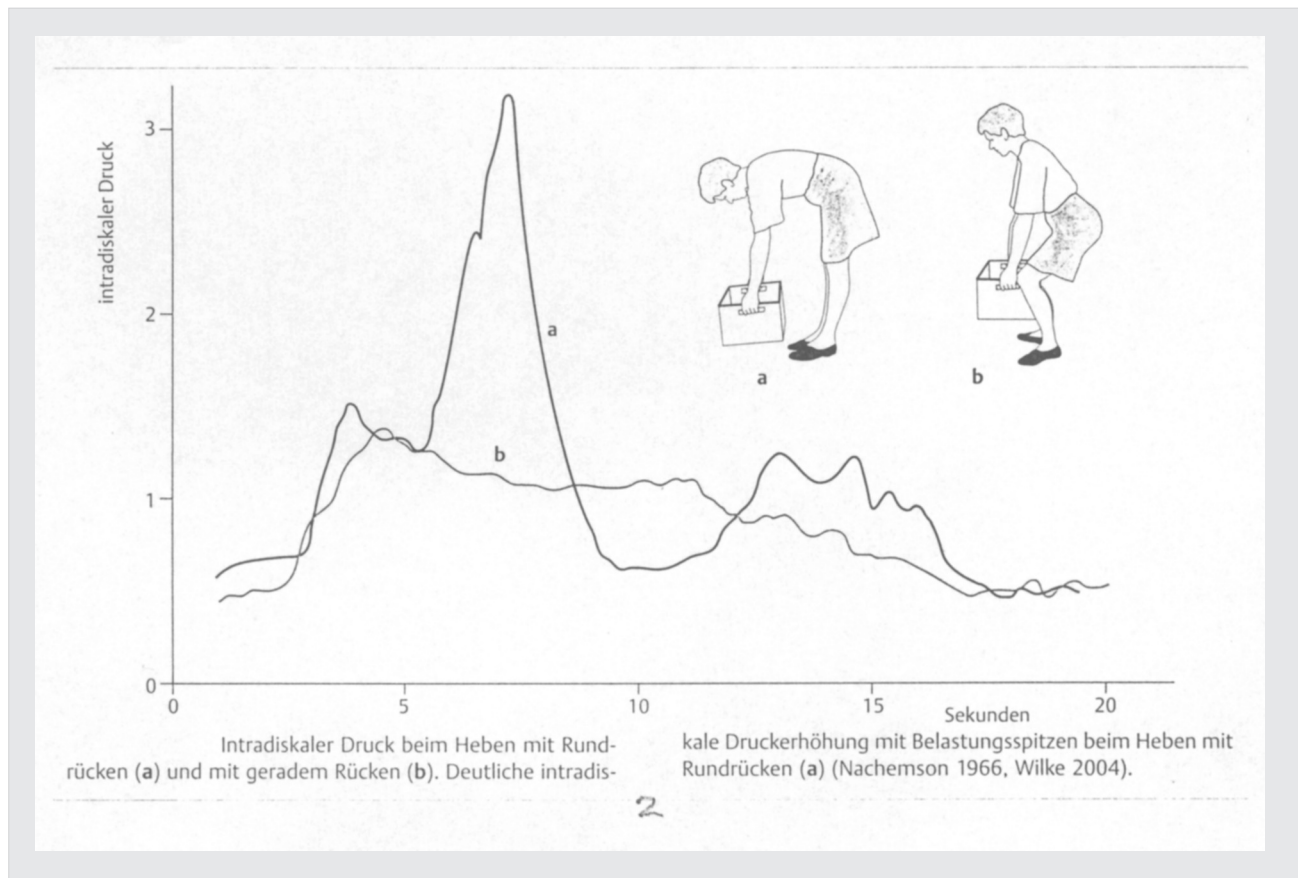
Da die Bandscheiben des erwachsenen Menschen keine Blutgefäße haben, erfolgt ihre Ernährung durch Diffusion eine Art Durchsaftungsmechanismus in einem sog. osmotischen System.



Durch Bewegung mit regelmäßigem Wechsel zwischen Be- und Entlastung werden die Diffusionsvorgänge in der Bandscheibe angeregt: Stoffwechselschlacken werden abgegeben, Ernährungsstoffe aufgenommen. Haltungskonstanz, wie langes Sitzen, Stehen oder auch langes Liegen lässt den Flüssigkeitsstrom versiegen. Neuere biomechanische Untersuchungen bestätigen das osmotische System Bandscheibe (11, 12, 13). Diese Erkenntnisse schlagen sich in der Rückenschulregel Nr.1 nieder: „Du sollst Dich bewegen“ und in der Empfehlung auch bei Rückenbeschwerden weiter aktiv zu bleiben. Vergleichende Studien haben gezeigt, dass es Patienten mit Kreuz- und Ischiasschmerzen besser geht, wenn sie sich bewegen als wenn sie ruhen (14). Die Rückenschulregel Nr.1 ist wesentliche Grundlage für das ganzheitliche Bewegungsprogramm.

### 1.3.2.2 Rundrücken

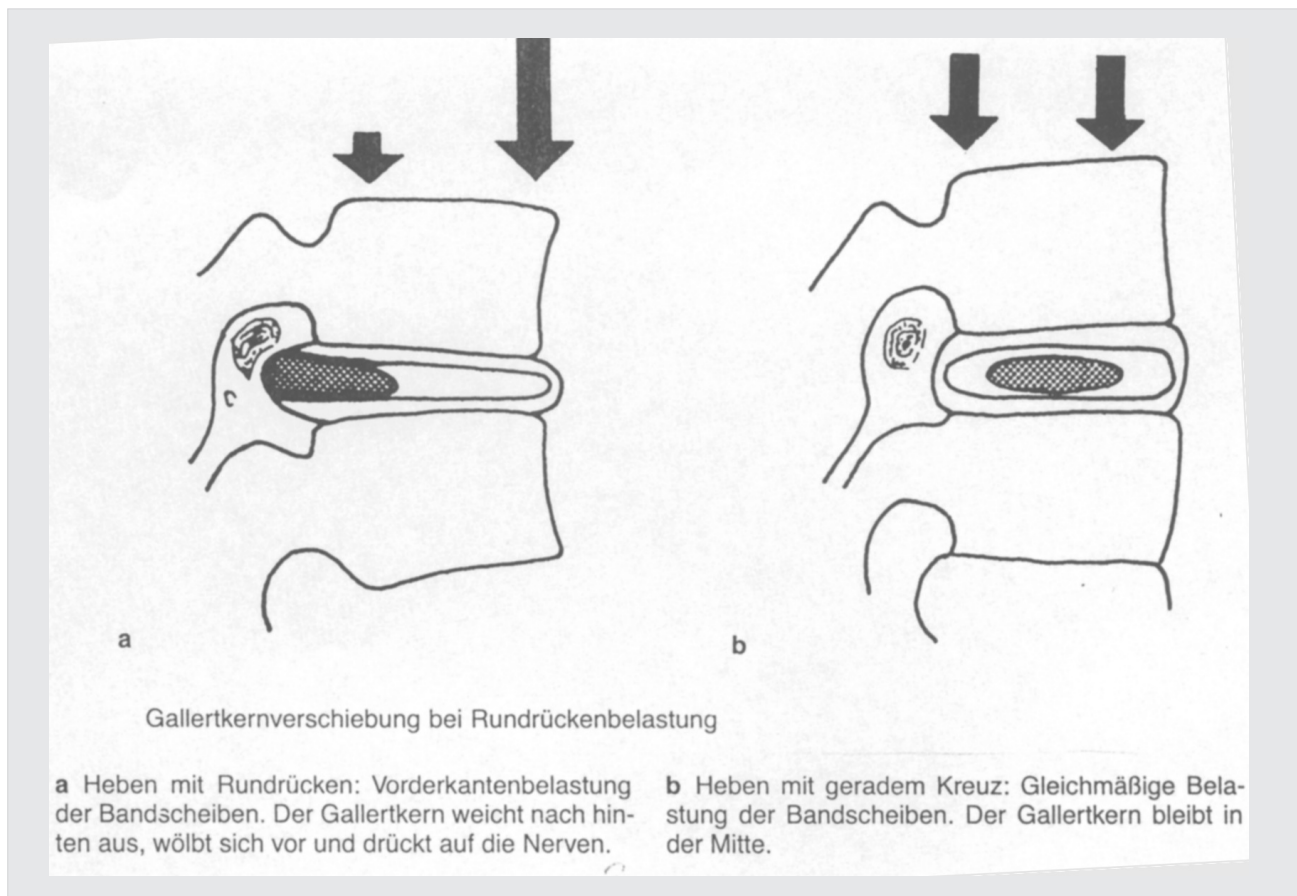
In aufrechter Haltung mit axialer Belastung der Wirbelsäule erhöht sich der Bandscheibeninnendruck (intradiskaler Druck) um ein Mehrfaches insbesondere, wenn eine Verbiegung der Wirbelsäule wie z. B. eine Rundrückenhaltung damit einhergeht. Eine intakte Bandscheibe kann diesen Belastungen ohne weiteres standhalten.



Im Rahmen der frühzeitig einsetzenden Bandscheibendegeneration beim Menschen verliert das Gallertgewebe jedoch seine Festigkeit und neigt zu Verlagerungen und Verschiebungen. Auf Grund pathologisch anatomischer Untersuchungen weiß man, dass alle Menschen zwischen dem 20. und 65. Lebensjahr mehr oder weniger von der degenerativen Lockerung ihres Bandscheibengewebes betroffen sind (7), unabhängig vom Fitness und Gesundheitszustand. Im Alter, etwa ab 65 Jahre, festigt sich der Gallertkern und neigt weniger zu Verlagerungen.

Im mittleren Lebensabschnitt zwischen 30 und 60 Jahren ist das Risiko zur Verlagerung von Bandscheibengewebe besonders groß. Das zentrale mobile Gallertgewebe schiebt sich durch Risse im Bandscheibenring nach außen und tritt in Kontakt mit druckempfindlichen Strukturen, wie z. B. den Ursprungsfasern des Ischiasnerven. Vorwölbungen in der Mitte rufen überraschend den Hexenschussanfall hervor.



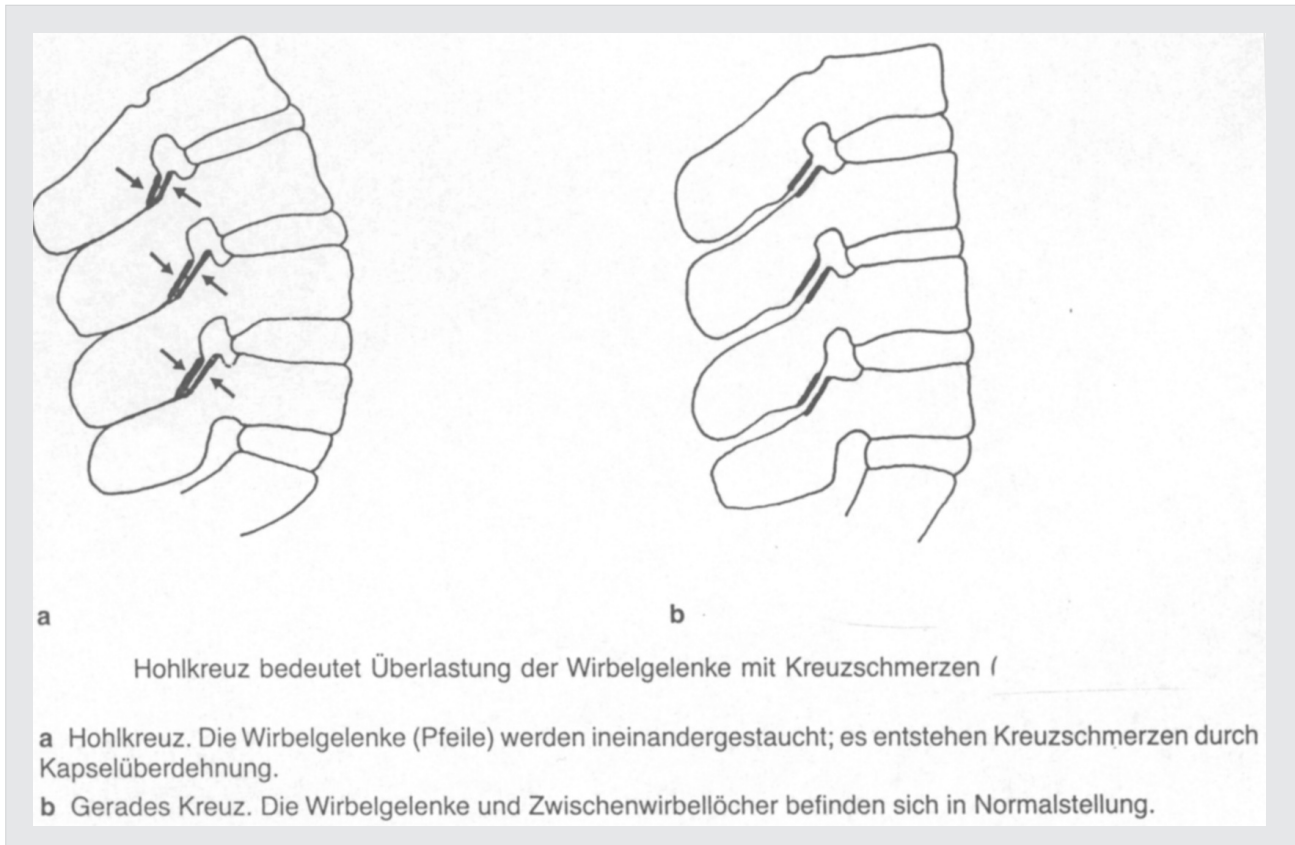


Wesentliche Regeln und Übungen der Rückenschule sind darauf ausgerichtet, das zentrale durch Degeneration **glockerte Bandscheibengewebe an Ort und Stelle zu halten**. Wenn die Wirbelsäule belastet wird, etwa beim Bücken, Heben, Tragen, sollte sie gerade gehalten werden, damit es nicht zu den Verschiebungen kommt. Rückenschulregel Nr. 2 lautet: Halte den Rücken gerade, und Nr. 3: Gehe beim Bücken in die Hocke. Auch Regel Nr. 5: Verteile Lasten und halte sie dicht am Körper, soll eine asymmetrische Rumpfbelastung verhindern. Als besonders prolapsprovozierend im Experiment hat sich die Kombination asymmetrische axiale Belastung und Torsion erwiesen. Es handelt sich im täglichen Leben um die Drehbewegung des Rumpfes unter Belastung. Die praktischen Übungen zur Rückenprotektion bestehen darin, dass der Rückenschullehrer richtiges Heben, Tragen und Bücken demonstriert und die einzelnen Übungen von den Rückenschülern nachmachen lässt. Auch das Sitzen mit geradem Rücken muss geübt werden, dabei sollte man möglichst den Oberkörper abstützen (Regel Nr. 6).

Auch **ständige Bewegungen** mit regelmäßigem Wechsel der Körperhaltung sind geeignet, den Zwischenwirbelabschnitt im Gleichgewicht zu halten und drohenden Verlagerungen des Gallertkerns entgegen zu wirken. Das ganzheitliche Bewegungsprogramm mit Sport und Gymnastik zielt auf diesen Präventionsmechanismus hin.

### 1.3.2.3 Hohlkreuz

Nicht alle Rückenbeschwerden gehen von den Bandscheiben aus. Auch eine länger anhaltende Hohlkreuzhaltung kann Rückenschmerzen verursachen. Durch die Gefügelockerungen des Zwischenwirbelabschnitts kommt es indirekt auch zu einer Überbeanspruchung der Wirbelgelenke. Diese kleinen Gelenke im hinteren Anteil des Bewegungssegmentes dirigieren nur die Bandscheibenabläufe, sie sind nicht für die Belastung eingerichtet.



Die überdehnten Kapseln der Wirbelgelenke rufen Kreuzschmerzen hervor, die zum Teil auch ins Bein ausstrahlen können. Das Hohlkreuz muss sowohl bei Belastung, also im Stehen und Sitzen, als auch bei Entlastung, d. h. im Liegen, vermieden werden. Antihohlkreuzregeln sind die Regeln Nr. 7 und 8. Im praktischen Teil wird den Rückenschülern beigebracht, wie man sich bei längerem Stehen helfen kann, ohne in die Schmerz auslösende Hohlkreuzhaltung zu verfallen. Die unterschiedlichen Körperhaltungen beim Sitzen, Stehen und Liegen werden geübt. **Ständiger Haltungswechsel und vor allem viel Bewegung verhindern die durch Hohlkreuz verursachten Rückenschmerzen.**



### 1.3.2.4 Muskelschwäche

Schwache untrainierte Muskeln haben nicht nur weniger Kraft, sie funktionieren auch schlecht. Bei plötzlicher Beanspruchung springen sie verzögert an und reagieren falsch. Muskelkraft und Koordination sind gleichermaßen gestört. Krafteinwirkungen treffen beim Heben, Tragen, Bücken und bei Rumpfdrehungen auf die relativ ungeschützten Bewegungssegmente der Wirbelsäule und verursachen Rückenschmerzen.

**Im muskulär gut geführten und stabilisierten Bewegungssegment der Wirbelsäule sind Verlagerungen von Bandscheibengewebe und Wirbelgelenkverschiebungen weniger leicht möglich.** Mit einem kräftigen Muskelkorsett kann man den Rumpf beim Heben und Tragen in einen festen Zylinder verwandeln. Durch Betätigung der Bauchpresse wird die Belastung der Lendenwirbelsäule um ca. 30% gemindert (7).

Beim Muskeltraining kommt es nicht nur auf den Kraftzuwachs sondern auch auf Koordination, Spannungsabbau und auf die Herstellung eines muskulären Gleichgewichts an. Die Muskelpflege mit wahrnehmbaren Fortschritten in Muskelkraft und Koordination steht im Vordergrund der neuen bewegungsorientierten Rückenschulinhalte.

## 1.3.3 Psychosoziale Belastungsfaktoren

### 1.3.3.1 Wirbelsäule und Psyche

Neuere wissenschaftliche Studien (14, 28, 65) haben gezeigt, dass psychosoziale Belastungsfaktoren maßgeblich an der Chronifizierung von Rückenschmerzen beteiligt sind und im Präventivprogramm der Rückenschule mit entsprechenden Gegenmaßnahmen berücksichtigt werden müssen. Im Informationsteil der Rückenschule wird den Teilnehmern vermittelt, dass Bewegung, aufrecht dynamische Haltung und Muskelkräftigung zur Pflege eines gesunden Lebensstils gehören.

### 1.3.3.2 Ängste

Zunächst müssen die Ängste genommen werden. Gewöhnliche Rückenschmerzen sind harmlos und stellen keine Krankheit dar. Einprägsame Redewendungen helfen dabei:

- Rückenschmerzen sind harmlos
- Denk ´positiv
- Vermeide das Krankheitsgefühl
- Du kannst Dir selbst helfen

Die Betroffenen lernen dadurch selbstbewusst und angemessen mit auftretenden Rückenschmerzen umzugehen.

### 1.3.3 Dauerschonhaltung

Auch rückengerechte Schonhaltungen wie gerades, aufrechtes Sitzen oder Liegen mit angewinkelten Beinen sollten nicht zu lange eingenommen werden. Dies widerspricht der Regel ständig in Bewegung zu bleiben. Hinterher treten erneut u. U. stärkere Rückenschmerzen auf. Nur durch ständigen Haltungswechsel kommt es zur gewünschten Balance zwischen Spannung und Entspannung. Beim Sitzen sollte man nicht in der aufrechten Sitzhaltung verharren, sondern immer wechseln nach dem Motto

- wechsele regelmäßig die Sitzposition
- die beste Sitzposition ist deine nächste
- aufrecht sitzen? Nicht immer, aber immer öfter.

Der Übergang von der konstanten Schonhaltung zu ungewohnten Bewegungen und Belastungen unter kontrollierten Bedingungen wird von speziell ausgebildeten Sport- und Gymnastiklehrern durchgeführt. Die Teilnehmer machen die Erfahrung, dass Bewegung und Belastung ihnen nicht schaden, sondern im Gegenteil zur Aufrechterhaltung des gesamten körperlichen Systems notwendig sind und letztlich zur Beseitigung der Rückenschmerzen beitragen. Nach dem Motto

- Bewegung und Belastung schaden nicht
- Rückenschmerzen bei der Arbeit - weiterarbeiten

Bei Rückenschmerzen sollte man keine Dauerschonhaltung einnehmen, sondern seinen gewohnten privaten, beruflichen und sportlichen Aktivitäten (Laufen, Schwimmen, Radfahren) so gut es geht weiter nachgehen, selbstverständlich unter Berücksichtigung der im biomechanischen Teil der Rückenschule erlernten Regeln.

### 1.3.4 Ganzheitlicher Kursansatz

Ziel aller Präventivmaßnahmen ist die Herstellung einer alltagstauglichen Rückenbelastbarkeit, verbunden mit einer vermehrten Patientenkompetenz und der sich daraus ableitenden verminderten Inanspruchnahme des medizinischen Systems. Erreicht wird das Ziel durch einen ganzheitlich bewegungsorientierten Rückenschulkurs, in dem Biomechanik mit Hebe- und Tragetechniken, psychosoziale Belange und Bewegungsprogramme gleichermaßen berücksichtigt werden. Die erworbenen Kenntnisse können zusammen mit Training und Sport neben den primären Zielen der Verbesserung der Körperkoordination, Gelenkfunktion, Muskelkraft- und Ausdauersteigerung auch zu positiven Verhaltensänderungen führen. Angestrebt wird eine langfristige Bindung an gesundheitssportliche Aktivitäten als alleinige patientengerechte und kostengünstige Maßnahme.

## Literatur

- 1 Zachrisson-Forsell, M. . The Swedish back school. *Physiotherapy* 1980, 66: 7-82
- 2 Daltroy, L. M. Larson, E. Wright u. Mitarb.. A case-control study of risk factors for industrial low back injury. *Am J Industrial Med* 1997, 20: 505-515
- 3 Donchin, M., O. Woolf, L. Kaplan u. Mitarb.. Secondary prevention of low back pain. A clinical trial. *Spine* 1990, 15: 1317-1320
- 4 Keijers, J., M. Steenbakkers, R. Mertens u. Mitarb.. The efficacy of back school. A randomized trial. *Arthritis Care Research* 1990, 3: 204-209
- 5 Lindequist, I., B. Lundberg, R. Wikmark u. Mitarb.. Information and regime at low back pain. *Scand J Rehabil Med* 1984, 16: 113-116
- 6 Stankovic, R., O. Johnell. Conservative treatment of acute low back pain, A 5-year follow-up study of two methods of treatment. *Spine* 1995 20: 469-472
- 7 Krämer, J. Bandscheibenbedingte Erkrankungen. 5. Aufl. Thieme, Stuttgart 2006
- 8 Theodoridis, T., J. Krämer. Stationär minimal/invasive Wirbelsäulentherapie. In: Breitenfelder, J., R. Haaker. *Der lumbale Bandscheibenvorfall*. Darmstadt, Steinkopff, 2003: 32-56
- 9 Hall, H.. The Canadian Back Education Units. *Physiotherapy* 1980, 66: 115-117
- 10 Arzneimittelkommission der Deutschen Ärzteschaft. Handlungsleitlinie Kreuzschmerzen. 3. Aufl. 2007, Band 34, Sonderheft 2
- 11 Adams, MA, N. Bogduk, K. Burton, P. Dolan. The biomechanics of back pain. Philadelphia, Churchill Livingstone 2004
- 12 Neidlinger-Wilke, C. Die Bandscheibe aus biologischer Sicht. In: Wilke, H. ed. *Ergomechanics*. Aachen, Shaker, 2004: 68-77
- 13 Urban, J., S. Smith, J. Fairbank. Nutrition of the intervertebral disc. *Spine* 2004, 29: 820-5
- 14 Wadell, G. The back pain revolution. 2<sup>nd</sup> ed. Philadelphia, Churchill Livingstone 2004
- 15 Nachemson, A. Measurement of intradiscal pressure. *Acta Orthop. Scand.* 1959, 28:269
- 16 Wilke, HJ., B. Hinz, H. Seidel, L. Claes. Intradiscal pressure together with antropometric data set for the validation of models. *Clin Biomech*, Bristol, Avon, 2001, 16 (Sup. 1) 111-26
- 17 Nachemson, A., E. Jonsson. Neck and Back Pain. The Scientific Evidence, Lippincott Williams, Philadelphia 2000
- 18 Pope, M., G. Rosen, D. Wilder, J. Frymoyer. Biochemical factors in patients with low back pain. *Spine* 1980, 5:173
- 19 Sehgal, N., JD. Fortin. Internal disc disruption and low back pain. *Pain Physician* 2000, 3: 143-57

- 20 Wetzel, FT., R. Donaldson. The role of repeated end-range/pain response assessment in the management of symptomatic lumbar discs. *Spine J.* 2003, 3:146-54
- 21 Biyani, A., GBJ. Anderson. Low back pain: pathophysiology and management. *J AM Acad Orthop Surg* 2004, 12: 106-15
- 22 Hurri, H., J. Karpinnen. Discogenic pain. *Pain* 2004, 112: 225-8
- 23 Alexander, L., E. Hancock, I. Agouris, FW. Smith, MacSween, A. The Response of the Nucleus Pulposus of the Lumbar Intervertebral Discs to Functionally Loaded Positions. *Spine* 2007, Vol. 32, 14: 1508-1512
- 24 Schneider, S., M. Schiltenswolf, Preaching to the converted: Über- und Unterversorgung in der Schmerzprävention am Beispiel bundesdeutscher Rückenschulen. *Schmerz* 2005, 19:477-488
- 25 Hall, H., J. Icton. Back school an overview with spezial references to the Canadian Back Education Units. *Clin Orthop Related Research* 1981, 179, 10-17
- 26 Borenstein, D., S. Wiesel, S. Boden. *Low back and neck pain.* 3<sup>rd</sup> ed Philadelphia, Saunders 2004, S. 831-836
- 27 Hildebrand, J., G. Müller, M. Pflingsten. *Lendenwirbelsäule, Urban u. Fischer* 2005, S. 524-540
- 28 Pflingsten, M., P. Schöps. Chronische Rückenschmerzen: Vom Symptom zur Krankheit. *Z. Orthop* 2004, 142: 146-52
- 29 European guidelines for the management of low back pain. *Europ Spine J* 2006 Vol 15, Suppl. 2, S. 201-249
- 30 Faas, A. Exercises : Which ones are worth trying, for which patients, and when? *Spine* 1996, 21: 2874-8
- 31 Guzman, J., R. Esmail, K. Karjalainen et al. Multidisciplinary rehabilitation for chronic low back pain : Systematic review. *BMJ* 2001, 322: 1511-6
- 32 Karjalainen, K., A. Malmivaara, M. van Tulder et al. Multidisciplinary biopsychosocial rehabilitation for subacute low back pain in working-age adults: A systematic review within the framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. *Spine* 2001, 26: 262-9
- 33 Koes, BW., MW. Van Tulder DAWM. Van der Windt et al. The efficacy of back schools: A review of randomized clinical trials. *J Clin Epidemiol* 1994, 47: 851-62
- 34 Nentwig, CG. Effectiveness of the back school. A review of the results of evidence-based evaluation. *Orthopäde* 1999, 28: 958-65

- 35 Schonstein, E., DT. Kenny, J. Keating et al. Work conditioning, work hardening and functional restoration for workers with back and neck pain. Cochrane Database Syst Rev 2003, CD001822
- 36 Di Fabio, RP. Efficacy of comprehensive rehabilitation programs and back school for patients with low back pain: A meta-analysis. Phys Ther 1995, 75: 865-78
- 37 van Tulder, MW, R. Ostelo, JW. Vleyen et al. Behavioral treatment for chronic low back pain: A systematic review within the framework of the Cochrane Back Review Group. Spine 2001, 26: 270-81
- 38 Buchner, M., Neubauer, E., Zahlen-Hinguranage, Schiltewolf, M. The Influence of the Grade of Chronicity on the Outcome of Multidisciplinary Therapy for Chronic Low Back Pain. Spine 2007, 32: 3060-66
- 39 van der Hulst, M., Vollenbroek-Hutten, M., Ijzerman, MJ. A Systematic Review of Sociodemographic, Physical, and Psychological Predictors of Multidisciplinary Rehabilitation-or, Back School Treatment Outcome in Patients With Chronic Low Back Pain. Spine 2005, 30, 7: 813-25
- 40 Cardon, G., D. De Clercq, J. De Bourdeaudhuij. Effects of back care education in elementary schoolchildren. Acta Paediatr 2000, 89 : 1010-7
- 41 Mendez, FJ., A. Gómez-Conesa. Postural hygiene program to prevent low back pain. Spine 2001, 26: 1280-6
- 42 Cardon, G., I. De Bourdeaudhuij, D. De Clercq. Back education efficacy in elementary schoolchildren : A one year follow-up study. Spine 2002, 27: 299-305
- 43 Heymans, MW, MW van Tulder, R. Esmail, C. Bombardier, BW. Koes. Back Schools for Nonspecific Low Back Pain: A systematic Review Within The Framework of the Cochrane Collaboration Back Review Group. Spine 2005, 19: 2153-2163
- 44 Bolm-Audorff et al. Medizinische Beurteilungskriterien zu bandschebenbedingten Berufskrankheiten der Lendenwirbelsäule (II): Konsensempfehlungen zur Zusammenhangsbegutachtung der auf Anregung des HVBG eingerichteten interdisziplinären Arbeitsgruppe. Trauma Berufskrankh. 2005, 7: 320-332
- 45 Krämer, J. Osteoporose. Wiss. Verlagsgesellschaft, Stuttgart 1991
- 46 Nitzschke, E. Osteoporose und Rückenschule im Alter in: Nentwig, G., Krämer, J., Ullrich, C.H. Die Rückenschule, Enke, Stuttgart 1997
- 47 Theodoridis, Th., J. Krämer, H. Kleinert. Konservative Behandlung der lumbalen Spinalkanalstenose. Z. Orthop. Unfallchir. 2008, 146: 75-79
- 48 Richter, M., P. Kluger, W. Puhl. Diagnostik und Therapie der Spinalkanalstenose beim älteren Menschen. Z. Orthop. 1999, 137:474-481

- 49 Atlas, S., R. Keller, Y. Wu, R. Deya, D. Singer. Long-term outcomes of surgical and nonsurgical management of sciatica secondary to a lumbar disc herniation: 10 year results from the maine lumbar spine study. *Spine* 2000, 30: 927-910
- 50 Nordin, N. Education and exercises in spinal stenosis. In: Günzburg, R., AM, Szpalski. *Lumbar Spinal Stenosis*. Philadelphia: Lippincott 2000: 169-174
- 51 Feldmann, P., R. Wittenberg, R. Diagnostik und Therapie der lumbalen Spinalkanalstenose. *Orthop Mitteilung* 2003, 2: 136-140
- 52 Zeitfang, F., R. Abel, M. Schiltenswolf. Möglichkeiten konservativer Behandlungsmethoden bei Patienten mit Claudicatio spinalis. *Orthopäde* 2003, 32: 906-910
- 53 Heisel, J. Lumbale Spinalkanalstenose. Klinische Symptomatik konservative Behandlungsstrategien. In: Jerosch, J., J. Heisel, A. Imhoff (Hrsg). *Wirbelsäule und Schmerz*. Steinkopff 2004, 62-66
- 54 Hunter, S., J. Fritz, G. Brennan. Variables associated with outcomes of Physical therapy for patients with spinal stenosis. *J Orthop Sports Phys Ther* 2005, 35-A14
- 55 Todokoro, K., H. Miyamoto, M. Sumi, S. Takatoshi. The prognosis of conservative treatment for lumbar spinal stenosis. *Spine* 2005, 30: 2458-2463
- 56 Schulte, T., V. Bullmann, T. Lerner, M. Schneider, B. Marquardt, V. Liljenquist, T. Pietlä, I. Hackenberg. Lumbale Spinalkanalstenose. *Orthopäde* 2006, 35: 675-694
- 57 Delank, K., S. Fürderer, P. Eysel. Die lumbale Spinalkanalstenose. *Z Orthop* 2004, 142: 19-35
- 58 Geldhof, E., Cardon, G., I. De Boureaudhuij, D. De Clercq. Effects of a Two-School-Year Multifactorial Back Education Program in Elementary Schoolchildren. *Spine* 2006, 17: 1965
- 59 Nentwig, C., C-H. Ullrich. Wirksamkeit eines Verhaltenstrainings für Wirbelsäulenpatienten: Eine prospektive, kontrollierte Studie. In: Nentwig CG., J. Krämer, C-H. Ullrich: *Die Rückenschule*. Hippokrates Stuttgart 1990, S. 137-143
- 60 Walter, U., M. Hoopmann, C. Krauth u. Mitarb.. Unspezifische Rückenbeschwerden: Medizinische und ökonomische Bewertung eines ambulanten Präventionsansatzes. *Deutsches Ärzteblatt* 2002, 99: 34-35
- 61 Dalichau, S., RM. Perrey, T. Solbach et al. Erfahrungen bei der Durchführung eines berufsbezogenen Rückenschulmodells im Baugewerbe. *Zentralblatt Arbeitsmedizin* 1998, 48: 72-80



- 62 Dalichau, S., K. Scheele, RM. Perrey et al. Ultraschallgestützte Bewegungsanalyse der Lendenwirbelsäule zum Nachweis der Wirksamkeit einer Rückenschule. Zentralblatt Arbeitsmedizin 1999, 49: 148-56
- 63 Marstedt, G., R. Last, W-B. Wahl, R. Müller. Gesundheit und Lebensqualität. Ergebnisbericht zu einer Untersuchung des Zentrums für Sozialpolitik über Arbeit und Freizeit, Gesundheit und Krankheit im Land Bremen. Angestelltenkammer Bremen 1993
- 64 van Tulder, MW., R. Esmail, C. Bombardier, BW. Koes. Back schools for non-specific low back pain. Cochrane Database Syst Rev 2000 CD000261
- 65 Waddell, G., H. Waddell. A review of social influences on neck and back pain and disability. In: Nachemson, A., E. Jonsson. Neck and back pain: The scientific evidence of causes, diagnosis and treatment. Lippincott, Philadelphia 2000, pp 13-56
- 66 Schulke H-J., J. von Troschke, A. Hoffmann. Gesundheitssport und Public Health. Deutsche Koordinierungsstelle für Gesundheitswissenschaften, Freiburg 1997
- 67 Berquist-Ullmann, M., U. Larsson. Acute low back pain in industry. Acta Orthop Scand 1977, 170: 1-117
- 68 Lankhorst, G., R. van de Stadt, T. Vogelaar u. Mitarb: The effect of the Swedish back school in chronic idiopathic low back pain a prospective controlled study. Scand J Rehabil Med 1983, 15: 141-145
- 69 Moffett, J. u. Mitarb.. A controlled prospective study on evaluate the effectiveness of a back school in the relief of chronic low back pain. Spine 1986, 11: 120-122
- 70 Postacchini, F. u. Mitarb.. Efficacy of various forms of conservative treatment of low back pain. A comparative study. Neuro Orthop 1988, 6: 28-35
- 71 Morrison, G., W. Chase, V. Young u. Mitarb.. Back pain. Treatment and prevention in a community hospital. Arch Phys Med Rehabil 1988, 69, 605-6
- 72 Hurri, H.. The Swedish back school in chronic low back pain. Scand J Rehabil Med 1989. 21: 33-44
- 73 Berwick, D., S. Budman, M. Feldstein. No clinical effects of back schools in an HMO. A randomized prospective trial. Spine 1989, 14: 338-344
- 74 Leclaire, R., J. Esdaile, S. Suissa u. Mitarb.. Back school in a first episode of compensated acute low back pain: A clinical trial to assess efficacy and prevent relapse. Arch Phys Med Rehabil 1996, 77: 673-679

- 75 Linton, S., L. Bradley. An 18-month follow-up of a secondary prevention program for back pain: help and hindrance factors related to outcome maintenance. Clin J Pain 1992, 8: 227-236
- 76 Lehmann, G. Rückenschule für Kinder. Trias MVS Stuttgart 2004
- 77 Kovacs, F. et al. A Comparison of Two Short Education Programs for Improving Low Back Pain-Related Disability in the Elderly. A Cluster Randomized Controlled Trial. Spine 2007, 10: 1053-1059
- 78 Czolbe-Flothow, A.. Rückenschule in Kindergarten und Schule. Kovac, Hamburg 1994
- 79 Ullrich, C., A. Flothow, S. Authorsen. Rückenschule. In: Wirth, C., L. Zichner. Orthopädie und Orthopädische Chirurgie. Bd. Wirbelsäule und Thorax. Hrsg. J. Krämer, Stuttgart, Thieme 2004, 399-404
- 80 Tavafian, S., A. Jamshidi, A. Montazeri. A Randomized Study of Back School in Woman with Chronic Low Back Pain. Spine 2008, 33, 16: 1617-1621
- 81 Bundesärztekammer Pressemitteilung vom 9.1.2009, [presse@baek.de](mailto:presse@baek.de)
- 82 Leitfaden Prävention: Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen, [www.gkv.info](http://www.gkv.info)
- 83 KddR, Deklaration „Neue Rückenschule“ 15.3.08, AGR Mittlg. 2008, 15, 40, 39-41
- 84 Wiese, M. Krämer, J., Becker, C., Nentwig, V., Theodoridis, Th., Teske, W.: Rückenschule heute Back school up date, Zeitsch. für Orthop, und Unf. 2009, 147: 194-198