

Von der Dämpfung zum Natural Running

Dämpfung und Bewegungskontrolle galten über viele Jahre als wichtigste Eigenschaften von Laufschuhen. Über diese beiden Konzepte sollten Läufer vor Verletzungen und Überlastungsschäden geschützt werden. Doch in den Verletzungsstatistiken schlug sich dies leider nicht nieder. Warum? Die Grundannahmen dieser Konzepte haben sich als nicht haltbar erwiesen, sagt Prof. Gert-Peter Brüggemann, Leiter des Instituts für Biomechanik und Orthopädie der Deutschen Sporthochschule in Köln. Im Interview erklärt er, warum man keine extremen Dämpfungssysteme benötigt und wie man verhindert, dass Schuhe Probleme erzeugen, für deren Lösung sie eigentlich konstruiert sind.

Herr Prof. Brüggemann, die Dämpfungssysteme in Sportschuhen spielten viele Jahre in der biomechanischen Forschung eine wichtige Rolle. Wie ist die Wissenschaft damals auf dieses Konzept gekommen?

Bahnbrechend war 1974 die erste Arbeit von Benno Nigg mit dem Titel „Sprung, Springen, Sprünge“. Zu dieser Zeit war es überhaupt erst möglich geworden, Bodenreaktionskräfte mit hohen Krafttraten zu messen, zum Beispiel mit den schnellen Kistler-Plattformen. Die hat man sehr gezielt eingesetzt, zum Beispiel für Sprungläufe und Sprünge. Und dabei hat man dann diesen ersten „Zipfel“ identifiziert, die erste Kraftspitze der Vertikalkraft nach dem Bodenkontakt.

Man hat gesehen, dass diese Kraftspitze wächst, je schneller wir laufen. Gleichzeitig hat man auch die Beschleunigung an der Tibia gemessen und gesehen, dass auch diese Werte steigen, wenn man schneller läuft oder härter auftritt – und das in kurzer Zeit. Eher intuitiv hat man abgeleitet, dass eine solche Kraft, die immer größer wird, je schneller wir laufen oder von je weiter oben wir herunterspringen, nicht positiv für den Körper sein kann.

Benno Nigg hat diese erste Kraftspitze als passive Kraft beschrieben, weil angenommen wurde dass diese Kraft nicht muskulär kontrolliert werden kann. Die Idee war sehr schlüssig, weil man einen Muskel eigentlich nur mit einer Latenzzeit von etwa 20 bis 40 Millisekunden ein- und ausschalten kann. Die Idee, dass der Impact grundsätzlich schädlich ist, hat man weiterverfolgt, auch wenn man dann sehr bald gesehen hat, dass beim Lau-

Prof. Gert-Peter Brüggemann: „Die ganze Idee der Dämpfung im Schuh ging von zwei Annahmen aus: Erstens, dass extreme Impacts beim Laufen ungünstig sind und zu Verletzungen führen und zweitens, dass Schuhe in der Lage sind, den Impact zu verändern. Und beides ist bis heute nicht nachgewiesen.“

fen dieser Impact gar nicht so groß ist, nur etwa das eineinhalb- oder zweifache des Körpergewichts.

Dann folgten sehr pragmatische Überlegungen: Die Sohlen wurden weicher gestaltet. Die Mehrzahl der Hersteller schloss sich dieser Strategie an. Das wurde dann unter dem Begriff „Cushioning“, also Abfederung oder Abpolsterung vermarktet. „Cushioning“ ist eigentlich kein physikalischer Begriff, eignete sich aber hervorragend für die Vermarktung, weil sich das so schön nach Komfort und Bequemlichkeit anhört. Die Hersteller entwickelten Sohlen, die dämpfen und den Impact Peak wegnehmen sollten, zum Beispiel mit Luft, Gel oder anderen Materialien. Es gab in dieser frühen Zeit sogar eine Entwicklung, bei der unter der Ferse Federn einge-

baut waren. Doch eine Feder ist kein Cushionig-System, sondern ein elastisches System.

Das zentrale Problem war jedoch, dass die Schuhe durch die Dämpfungssysteme immer höher wurden, bis man schließlich auf einer Höhe von über 30 Millimetern war. Die Sprengung der Schuhe betrug zu der Zeit bis zu 14 Millimeter. Damit legte man aber das Sprunggelenk hoch und das ganze System aus Fuß und Schuh wurde instabil.

Ab wann gab es die ersten Zweifel daran, dass Dämpfungssysteme möglicherweise nicht den gewünschten Effekt haben?

Die ersten Studien wurden von Clarke 1982 und 1983 veröffentlicht. Sie zeigten, dass die unterschiedlichen



Schuhe beziehungsweise die unterschiedlichen federnden oder dämpfenden Systeme eigentlich gar keinen so großen Unterschied in der Bodenreaktionskraft während des Impacts ergeben.

Wie waren die Reaktionen auf diese Studien?

Die wurden kaum wahrgenommen.

Die achtziger Jahre waren die große Zeit der Dämpfungssysteme in Laufschuhen. Die Idee der Dämpfung fand bei den Läufern großen Anklang – vermutlich weil sie so unglaublich einleuchtend und leicht nachvollziehbar war.

Ich glaube, das war eine sehr starke Intuition. Es fühlte sich angenehmer an. Dabei sind die Impactkräfte, über die wir da reden, beim heutigen Stand des Wissens unkritisch. Wenn man sich die Kurven der Bodenreaktionskräfte oder der Gelenkkräfte anschaut, sind sie in der Abstoßphase viel größer als während des Impacts. Sie sind im Sprunggelenk oder auch im Kniegelenk zwei- bis fünfmal so hoch als beim Impact in der Landephase.

Man hat aber immer wieder auf diesen steilen Anstieg der Impactkräfte geschaut und war überzeugt, dass so etwas nicht muskulär kontrolliert werden kann. Das entscheidende Missverständnis war, dass es sehr wohl eine muskuläre Kontrolle in dieser Phase gibt, weil nämlich die Muskeln in Erwartung des Aufpralls vorher aktiviert sind. Hinzu kam, dass beim Versuch, den Aufprall durch höhere Sohlen zu dämpfen, eine Instabilität im Sprunggelenk erzeugt wurde.

Wie hat die Sportschuhindustrie auf diese Instabilität reagiert?

Um 1990 begann die Zeit der „Motion Control“-Konzepte. Dazu gehören die sogenannten Anti-Pronationsschuhe. Anti-Supinationsschuhe hat es ja praktisch nie gegeben; da es nicht gelungen ist, ein geeignetes Konzept zu finden.

Wurde bei den „Motion Control“-Schuhen nicht auch versucht, eine Kombination aus Dämpfung und Kontrolle herzustellen?

Ja, aber man versuchte, die Dämpfungssysteme langsam zu reduzieren – zumindest in der Höhe. Die Hersteller konnten ja auch nicht plötzlich eine

Schuhforschung: Nicht nur Sport

Welchen Einfluss Schuhe auf die Belastung des Bewegungsapparates und die Biomechanik der Bewegung haben, ist seit vielen Jahren Bestandteil der Forschung am Institut für Biomechanik und Orthopädie. Durch die Beschäftigung mit den Kräften, die auf den Körper tatsächlich einwirken, und mit den Kräften und Bewegungsänderungen, die erst durch die Laufschuhe hervorgerufen werden, trugen Brüggemann und sein Institut zu einem neuen Verständnis über die Anforderungen an Laufschuhe bei.

Doch die Schuhforschung erstreckt sich in Köln nicht nur auf Sportschuhe. Das Projekt „S-Shoes“ beschäftigt sich mit der Optimierung der diabetischen Schuhversorgung auf der Grundlage einer individuellen biomechanischen Funktions- und Formfassung des Fußes. Das über einen Zeitraum von 3 Jahren stattfindende Projekt wird durch die Europäische Union gefördert und

besteht aus einem Konsortium von Industriepartnern aus dem Bereich Orthopädie-Schuhtechnik und wissenschaftlichen Einrichtungen aus ganz Europa. Im Rahmen des Projektes wird die Wirkung von unterschiedlichen Sohlen-Konstruktionsmerkmalen sowie Materialeigenschaften diabetischen Schuhwerks auf die Druckverteilung unter dem Fuß während des Gehens sowie die Belastung am Sprunggelenk, Knie- und Hüftgelenk systematisch untersucht. Die Daten einer dreidimensionalen Vermessung der Fußform mit Hilfe eines Fußscanners, die Erfassung der Druckverteilung unter dem Fuß während des Gehens mittels elektronischer Druckmess-Sohlen im Schuh und die Daten einer dreidimensionalen Bewegungsanalyse fließen in die Analyse ein. Das Projekt soll es ermöglichen, zukünftig das optimale Schuh-Design anhand biomechanischer Parameter für den einzelnen Patienten auszuwählen und innerhalb kürzester Zeit herzustellen, um durch eine individuell angepasste Schuhversorgung das Risiko für Hautverletzungen bereits im Vorfeld zu verringern.

Foto: Institut für Biomechanik



180-Grad-Drehung machen und sagen, dass sie bislang etwas Falsches erzählt haben.

In diese Zeit fiel auch die Überlegung, dass die Schuhe flexibler werden müssen. Der tordierbare Schuh war ein hervorragendes Konzept. Nur wurde das Konzept technisch nicht so umgesetzt, dass der Fuß davon profitieren konnte. Auch wenn die erste Umsetzung fehlschlug, war die Idee richtig. Die Torsion des Schuhs soll ja die relative Bewegung von Vorfuß zu Rückfuß erlauben. Später haben nahezu alle Hersteller dieses Torsionskonzept übernommen.

Ab welchem Zeitpunkt konnte man sagen, dass die Notwendigkeit der Dämpfung von der Forschung widerlegt wurde?

Bereits 1995 haben wir einen Beitrag im Journal for Applied Biomechanics zum Thema Impactkräfte beim Laufen veröffentlicht. Darin konnten wir zeigen, dass Impactkräfte für das Verletzungsrisiko beim Laufen nicht relevant sind. Für diese Veröffentlichung haben wir eigene Arbeiten und die damals aktuelle Literatur herangezogen.

Benno Nigg hat dann 2001 einen Paradigmenwechsel vollzogen. In seiner Arbeit „Impact, cushioning and

motion control: a new paradigm“ hat er alle Argumente zusammengeführt: dass die Impactkraft im Vergleich zur Abstoßkraft niedriger ist, dass Schuhe die Impactkräfte nicht variieren können, weil sich das biologische System auf unterschiedlich weiche Mittelsohlen einstellt, und dass impactartige Kräfte sogar positiv für den Knochen sind.

Er hat auch nochmals klar gemacht, dass eigentlich die ganze Idee der Dämpfung im Schuh von zwei Annahmen ausging. Erstens, dass Impacts schlecht sind und zu Verletzungen führen und zweitens, dass Schuhe in der Lage sind, den Impact zu verändern. Und beides war nicht nachgewiesen und ist es bis heute nicht.

Wie hat sich dieser Paradigmenwechsel in der Wissenschaft auf die Schuhkonzepte ausgewirkt?

Langsam wurden die neuen Ideen von fast allen Herstellern aufgenommen. Ab zirka 2003 wurden immer weniger Argumente für extreme Dämpfung gehört und man begann, über neue Konzepte nachzudenken.

Kann man denn komplett auf Dämpfungselemente verzichten?

Auf Dämpfung im engeren Sinne können wir verzichten, aber nicht auf weiches, elastisches Material. Verformbares Material wird benötigt, aber nicht einfach, um mehr Komfort zu geben. Wenn unsere Knochen und unsere Fettpolster an der Fußsohle noch so wären wie vor tausend Jahren, dann könnten wir auch darauf verzichten.

Die reduzierte Belastung des beschuhten Ganges hat maßgeblich die Strukturen des Fußes verändert. Also müssen wir, wenn wir laufen wollen, zusätzliches Material unter dem Fuß platzieren. Dieses Material ist im Grunde eine zweite Haut oder eine zweite Sohle: weich, nachgiebig und elastisch. Aber es gibt keinen Grund, warum ein Schuh ein energieabsorbierendes Dämpfelement benötigt.

Auch das Konzept des „Motion-Control“ wird heute kritisch bewertet. Was führt hier dazu, diesen Ansatz zu überdenken?

2005 durfte ich bei einem Kongress einen Vortrag halten zum Thema „Motion Control Concepts – Revisited“. Dabei konnte gezeigt werden, dass die Bewegungskontrollsysteme gar nicht oder zumindest nicht systematisch

funktionieren. Die Verletzungen des Knies oder der Achillessehne sind zum Beispiel in der gleichen Häufigkeit bestehen geblieben. In der Verletzungslokalisation, in der Verletzungshäufigkeit und in der Verletzungsschwere haben sich diese Systeme nicht positiv niedergeschlagen. Deshalb sind wir zu dem Schluss gekommen, dass wir mög-



Gert-Peter Brüggemann zum neuen Sportschuhrend Natural Running: „Ich glaube, die Natürlichkeit von Bewegung ist ein Trend. Viele Menschen treiben Sport, umfit zu sein. In Bezug auf das Wohlfühlen



licherweise mit diesen beiden Konzepten – Dämpfung und Motion Control – grundsätzlich falsch gelegen haben.

Wo liegen die Probleme bei den Motion-Control-Systemen?

Sie verändern unter anderem die Hebelkräfte und damit die Muskelaktivitäten. In einer Untersuchung haben wir zwei unterschiedliche Schuhbedingungen getestet: einen „Nicht-Schuh“ (barfuß auf weichem Untergrund) und einen traditionellen Schuh. Beim Schuh haben wir bewusst hinten die Sohle nicht weich-elastisch, sondern hart-elastisch eingestellt, so dass diese Sohle für die Bodenreaktionskräfte einen großen Hebel zum Sprunggelenk bewirken konnte.

Beim Schuh beobachteten wir eine sehr große, initiale Plantarflexion, barfuß dagegen fast keine Plantarflexion. Der Fuß setzte viel flacher auf. Entscheidend ist jetzt aber, wie die Muskeln mit dieser Situation umgehen. Wenn wir den M. soleus betrachten, verkürzt er sich beim frühen Kontakt in beiden Fällen, barfuß jedoch mit einer viel kleineren Geschwindigkeit als beim Schuh.

In der Barfußsituation passiert der Bodenreaktionskraftvektor sehr schnell das Sprunggelenk. Es kommt

sofort zu einer Wirkung eines externen Dorsalflexionsmomentes und die Plantarflexoren können effektiv arbeiten.

In der Situation mit dem Schuh ist der Wadenmuskel zwar aktiv – er verbraucht Energie – aber durch die schnelle Verkürzung ist sein Kraftpotenzial extrem niedrig. Das heißt, auch in der Achillessehne wirkt keine Kraft,

sie ist in diesem Moment nicht gespannt. Die entspannte Achillessehne hat zur Folge, dass der Fuß vom Unterschenkel entkoppelt ist. Wenn das Sprunggelenk entkoppelt ist, bedeutet dies, dass nicht nur die Achillessehne entspannt ist, sondern auch der M. tibialis posterior und auch der M. flexor hallucis longus.

Es ist ein bisschen so, wie wenn beim Auto der Gang nicht eingelegt ist: Der Motor heult auf – die Muskeln arbeiten – aber der Schuh hat durch seine Konstruktion das Gelenk praktisch ausgekuppelt. Damit sind auch die Antipronationsmuskeln mehr oder weniger wirkungslos.

Das heißt, man benötigt eine Pronationsstütze?

Wenn ich durch den Schuh den Hebel bilde, brauche ich die passive Stütze, weil die Muskeln ihre supinatorische Arbeit nicht verrichten können, da sie entkoppelt wurden.

Der Schuh hat ein Gegenmittel gegen das, was er selber verursacht?

Richtig. Die Sohle darf an der Ferse keinen Hebel bilden. Der Kraftangriffspunkt muss schnell unter das Sprunggelenk, damit die Muskeln gut arbeiten können. Wenn man den He-

bel wegnimmt und dem Fuß erlaubt, sich so zu bewegen, wie er will, hat man die anderen Probleme auch nicht.

Wie ist man diesem Phänomen auf die Spur gekommen?

Bei der Auswertung von Datensätzen sind wir vor einigen Jahren auf

den Gedanken gekommen, dass es doch nicht sein kann, dass wir immer einen Rückgang in den Achillessehnenkräften nach dem Fußaufsatz haben. Das war nicht nur in unseren Daten, sondern auch schon in älteren Arbeiten von Komi zu sehen.

Auch wir haben es zunächst für einen Messartefakt gehalten. Doch

manchmal kommt man mit einfachen, aber plausiblen Überlegungen auf die richtige Erklärung. Auf der Basis dieser Erkenntnis, dass der Schuh keinen Hebel bilden darf und der Kraftangriffspunkt schnell unter das Sprunggelenk muss, sind die Überlegungen zum natürlichen Laufen entstanden.

2007 wurde auf einem Symposium in Salzburg zum ersten Mal der Begriff Natural Motion oder Natural Running wissenschaftlich überhaupt in dieser Form formuliert – als eine Möglichkeit, Laufschuhe vielleicht doch noch in eine bessere technische Entwicklung zu bringen. Die Idee war, dass sich ein Gelenk auf einer Bewegungsbahn bewegen soll, für die dieses Gelenk sich ausgebildet hat. Über viele Millionen von Bewegungszyklen sind diese Bahnen geprägt worden. Bei einem gesunden Gelenk, wäre ein Eingreifen in diese Bahn ein Fehler. Und möglicherweise haben wir das mit dem Schuhwerk gemacht.



und den Komfort beim Laufen wird das neue Konzept des natürlichen Laufens die Menschen sehr schnell überzeugen.

BackMapper

Fortschrittliche 3D Haltungsanalyse

- 3D-Scanner für Rücken und untere Extremitäten
- Absolutes & präzises Messverfahren
- Die relevanten medizinischen Merkmale in Zahlen und in exzellenter grafischer Aufbereitung
- Optimale Raumnutzung: Wandmontage, freistehend, mobil

ABW
 Automatisierung + Bildverarbeitung
 Dr. Wolf GmbH
 Siemensstraße 3
 D-72636 Frickenhausen
 Telefon +49 (0)7022 / 9492-92
 Fax +49 (0)7022 / 9492-94
 E-Mail info@abw-3d.de
 Internet http://www.abw-3d.de

Warum wollte man mit dem Schuh die Bewegung des Sprunggelenks verändern?

Die grundsätzliche Annahme war: Der Fuß darf im Sprunggelenk in der Frontalebene keine Bewegung durchführen. Das Gelenk sollte stabilisiert werden. Doch wenn man sich die funktionelle Bewegung des Fußes anschaut, ist das nicht richtig. Man kann zwar möglicherweise diese Form der Bewegung unterstützen, und exzessive Abweichungen durch Technik vermeiden, wenn zum Beispiel das Gelenk in eine Situation hineingedrängt wird, dass es die Kräfte und die Momente nicht mehr tolerieren kann. Aber beim Laufen ist es fast nie nötig, wenn ich denn ein gesundes Gelenk und einen gesunden Bewegungsapparat habe, der muskulär normal funktioniert. Bei einem arthrotischen Sprunggelenk hätten wir natürlich eine ganz andere Situation.

Wo kann man die Grenze zur unphysiologischen Bewegung ziehen? Bei der Pronation wird ja schon lange diskutiert, ab wann man von einer Überpronation sprechen kann – auch im Hinblick auf mögliche Auswirkungen für das Knie.

Bei der Pronation können wir uns auf empirische Belege zurückziehen. Bahlsen hat bereits 1998 im Rahmen seiner Dissertation eine Längsschnittstudie vorgelegt, in der er 135 Athleten über eine Saison untersucht hat. Eine Re-Analyse dieser Daten in Bezug auf Knieverletzungen zeigte, dass von 95 Probanden gerade fünf das Patella-femorale Schmerzsyndrom (PFPS) entwickelt haben. Eine 50 Prozent Wahrscheinlichkeit, ein PFPS zu erleiden, ist mit einer maximalen Pronation von größer als 20 Grad in Verbindung zu bringen. Das ist eine Pronation, die wir in der Praxis so gut wie nie sehen.

Ich denke, dass der wesentliche Indikator und Prädiktor für ein Knieproblem die Tibiarotation ist. Doch der Transfer von der Bewegung des Rückfußes zur Tibiarotation ist individuell sehr unterschiedlich. Das kann mit der Achse des unteren Sprunggelenks zusammenhängen. Es kann aber auch an den Bindegewebsstrukturen liegen, die das Sprunggelenk überspannen. Die Tibiarotation kann auch durch eine Rotation des Rückfußes ausgelöst werden, insbesondere des Talus. Es muss

nicht unbedingt die Verkippung durch die Pronation sein.

Bei der Entwicklung einer Überbeanspruchung des Knies kommt es immer auf die relative Bewegung der Tibia zum Femur an. Die Rotation der Tibia ist als solches kein Problem, wenn das Femur mitrotieren kann. Wenn das Femur nicht rotiert und die Tibia rotiert, dann bekommen wir ein Problem. Das Problem tritt auch auf, wenn die Tibia eine interne und das Femur eine externe Rotation aufweist.

Auch die Oberschenkelmuskeln, die natürlich auch die Patella steuern und deren Lage mitbestimmen, spielen eine Rolle. Es gibt neuere Studien, die sehr schön zeigen, dass wir eine hohe Varianz des Kraftangriffspunktes dieser Muskeln beziehungsweise dieser Sehnen an der Patella haben – und damit auch sehr unterschiedliche biomechanische Situationen. Das Individuum spielt also hier eine sehr große Rolle, die meines Wissens bislang vernachlässigt wurde.

Wenn man die heutigen, modernen Schuhkonstruktionen für Natural Running betrachtet und mit den ganz alten Laufschuhen vergleicht, die noch aus einer Schuhmachertradition in den Sportschuhfabriken entstanden, fällt auf, dass sie zumindest äußerlich Ähnlichkeiten aufweisen. Die Sohlen der alten Schuhe sind flach und erscheinen flexibel. Ist man wieder zur ursprünglichen Form zurückgekehrt?

In der Form hat sich massiv etwas verändert. Damals war es wirklich traditionelles Schuhhandwerk. Man hat den Alltagsschuh genommen, eine andere Sohle darauf gemacht, aber die Form behalten. Das ist heute nicht mehr so. Man sucht ja nicht nur neue, andere Leisten, sondern auch andere Sohlenformen. Ein gutes Beispiel ist die Unterbrechung der Laufsohle im Bereich des Mittelfußes – zum einen wegen der Torsion, aber auch um Gewicht zu sparen. Das ging aber erst, nachdem man Techniken gefunden hatte, um diese Brücke zu gestalten, dass im Mittelfuß der Fuß einfach nicht durchtritt.

Sie haben erwähnt, dass wissenschaftliche Erkenntnisse teilweise ignoriert oder mit Verspätung aufgegriffen wurden. Wie lange dauert es, bis wissenschaftliche Erkenntnisse bei der Indu-

strie oder beim Verbraucher ankommen?

Wir gehen heute davon aus, dass eine wissenschaftliche Arbeit etwa zwei Jahre braucht, bis sie international publiziert ist. Sie braucht aber dann weitere zehn Jahre, bis sie in einem Lehrbuch auftaucht. So lange dauert es, bis wissenschaftliche Ergebnisse bis zur Allgemeinheit vordringen.

Die Hersteller haben sich früher sehr schwer getan, auch mal in die Wissenschaft zu horchen. Das ist heute aber anders. Entweder haben sie sich Partner gesucht an den Universitäten, um früher an die Erkenntnisse zu kommen, oder sie haben ihre eigenen Labors – oder sie haben beides. Mittlerweile kommen die Hersteller auch auf die wissenschaftlichen Kongresse, um näher dran zu sein.

Ich habe den Eindruck, seit drei bis vier Jahren hat die Idee, den Gelenken freie Bewegungsmöglichkeiten zu gestatten, Einzug gehalten. Das Konzept des Natural Running schreiben sich mittlerweile immer mehr Experten auf ihre Fahnen.

Doch wie erklärt man jetzt den Läufern, das Dämpfung nicht nötig und Belastung eigentlich eine gute Sache ist? Im Handel wird ja häufig noch mit den Prinzipien Dämpfung und Motion Control argumentiert. Die Pronation zu erklären ist so schön einfach: Wer bei der Laufanalyse nach innen knickt, bekommt einen Pronationsschuh.

Ich glaube, Natürlichkeit von Bewegung ist ein Trend. Viele Menschen treiben Sport, um fit zu sein. Man geht auch wieder in die Natur, um sich zu bewegen.

Diesen Trend werden die Hersteller aufgreifen. Einige haben das bereits getan. In Bezug auf das Wohlfühlen und den Komfort beim Laufen wird das neue Konzept des natürlichen Laufens die Menschen sehr schnell überzeugen. Das wird sich auch über Mund-zu-Mund-Propaganda oder einfaches Ausprobieren verbreiten.

Für den Fachhandel wird es natürlich schwer, die Argumente so zusammenzuführen, dass es Sinn ergibt und man nicht alles, was man bisher propagiert hat, über den Haufen werfen muss.

Interview:
Wolfgang Best/Annette Switala