



Vom Schuh zum Fuß

VON WOLFGANG BEST

Vor etwa 10 Jahren herrschte große Euphorie im Laufschuhmarkt: Natural Running hieß der neue Trend, der gleichzeitig der Gegenentwurf zu den bisherigen Laufschuhkonzepten war. Doch schon bald zeigte sich, dass viele Läufer mit den neuen Schuhen überfordert waren. Doch spricht das gegen das Konzept der Schuhe? Martin Daumer, überzeugter „minimalistischer“ Läufer, hat sich wissenschaftlich mit dem Thema befasst.

Über 20 Jahre lang hatte die Sportschuhindustrie die Themen Dämpfung und Pronation mit immer neuen Technologien und Schuhkonstruktionen beackert. Das Ziel, die Verletzungsrate durch verbesserte Stabilität und Kontrolle durch den Schuh und eine bessere Dämpfung zu senken. Doch hatte sich zum Ende des letzten Jahrzehntes immer mehr abgezeichnet, dass es für diese Konzepte keine wissenschaftlichen Belege gibt. Allzu aufwändige Sohlenkonstruktionen mit starken Absatzsprengungen standen sogar im Verdacht, dem Fuß zu schaden, statt ihn zu schützen.

Der erste erfolgreich im Markt platzierte Gegenentwurf zu diesem Konzept war der 2004 eingeführte Nike Free, der dem Fuß die volle Bewegungsfreiheit ließ, ihm aber auch muskulär mehr abverlangte. Der Erfolg dieses Schuhs rief auch die anderen Hersteller auf den Plan, so dass man schon bald von einem Trend sprechen konnte. Natürlicher, besser, verletzungsfreier sollte das Laufen mit diesen Schuhen gelingen, die sich alle durch eine flache, flexible Sohle auszeichneten. Und es kamen Schuhe auf den Markt, die nicht viel mehr als eine Schutzhülle für den Fuß sind. Die an-

fängliche Euphorie ebte jedoch schnell ab, als die ersten Berichte von Überlastungsschäden die Runde machten, die durch diese Schuhe ausgelöst wurden. Viele kehrten wieder zu den herkömmlichen Laufschuhkonzepten oder stärker stützenden Schuhen zurück, die weniger muskuläre Stabilisierung erfordern. Seit dieser Zeit haben Barfußschuhe im Handel einen schweren Stand, weil kein Händler weiß, ob sein Kunde bereit für eine möglicherweise längere Übergangsphase ist oder damit direkt in die Überlastung läuft.

Dr. Martin Daumer, Physiker, Mathematiker und Professor für „Computational Medicine“ an der TU München, ist passionierter Langstrecken- und Bergläufer und selbst Entwickler von Barfußlaufschuhen. Er hat in einer internationalen Studie Läufer befragt, welche die Umstellung erfolgreich bewältigten. (s. Kasten auf Seite 29). Im Interview erläutert er, warum er glaubt, dass Barfußschuhe im Markt unter Wert geschlagen wurden:

Herr Daumer, in Ihrer Studie haben einige Läufer berichtet, sie seien durch den Wechsel zum Barfußlauf Überlastungsbeschwerden losgeworden, die sie beim Laufen mit normalen Schuhen geplagt hatten. Sollten alle auf das Barfußlaufen umsteigen, um Probleme zu vermeiden?

Wenn jemand keine Probleme hat, gibt es für ihn keinen Grund, von seinen Laufgewohnheiten abzuweichen. Denn wenn man den Schuh wechselt, ändert sich unter Umständen auch der Laufstil und damit auch die Belastung und die Gefahr von Überlastungen. Dieses Problem hat man bei jeder Sportart, wenn man etwas ändert. Beim Langlauf gab es zum Beispiel früher nur den klassischen Stil, bis das Skating aufkam, mit dem die Langläufer deutlich schneller unterwegs waren. Durch die Umstellung gab es jedoch viele Verletzungen, so dass Skating in der Anfangszeit als sehr riskante Technik galt. Dabei waren die Muskulatur und die Sehnen nur nicht ausreichend für diese Technik trainiert. Heute hat sich Skating als eigene Technik etabliert.

Das ist beim Barfußlauf nichts anderes. Man unterschätzt leicht, dass das ein ganz anderer Bewegungs- und Belastungsablauf ist als beim Laufen mit Schuhen. Der Körper kann sich darauf einstellen, aber man muss ihm auch die Zeit geben. „Zu viel, zu schnell“, das war die am häufigsten genannte Begründung der Läufer bei unserer Umfrage, warum es bei der Umstellung zu Verletzungen kam. Die Läufer hatten sich in der Umstellungsphase zu schnell zu viel zugemutet.

Gibt es Anhaltspunkte, wann es sinnvoll ist, Schuhe und/oder Laufstil zu wechseln?

Das ist schwer zu sagen, auch weil in der Forschung in den letzten Jahren ein großer Umbruch stattfand. Einer der renommiertesten Sportschuhforscher, Benno Nigg, hat ja vor einigen Jahren bekannt, dass das, was man früher als Auslöser von Verletzungen gesehen hat – vornehmlich Überpronation und fehlende Dämpfung - einer wissenschaftlichen Überprüfung nicht Stand gehalten hat. Heute gibt es neue Theorien, wie den bevorzugten Bewegungspfad der Gelenke oder den Komfort als Indikator für die Auswahl des richtigen Schuhs. Auch das muss erst noch wissenschaftlich belegt werden und sich in der Praxis bewähren. Aus wissenschaftlicher Sicht kann man nicht eindeutig sagen, ob Laufschuhe bislang überhaupt zur Reduzierung der Verletzungen geführt haben.

Ein Beschwerden-Klassiker beim Laufen sind Knieprobleme. In unserer Um-



Martin Daumer

frage wurde das auch häufig genannt und es gibt einige, die diese Probleme durch den Wechsel von normalen Schuhen zum Barfußlaufen überwunden haben. Aber hier handelt es sich um Aussagen einzelner Läufer. Es ist keine harte wissenschaftliche Erkenntnis.

Könnte man in der Laufanalyse typische Verletzungen vorhersehen und dann einen Wechsel empfehlen?

Die Freude am Laufen nicht vergessen

In der fachlichen Diskussion über das Laufen dominiert häufig, wie man Verletzungen vermeiden und reduzieren kann. Und wenn man Läufer fragt, erhält man oft Antworten, wie „Ich laufe, um abzunehmen“; „Ich laufe, damit ich keinen Diabetes bekomme“; „Ich laufe, damit ich die Gefahr eines Herzinfarkts reduziere“.

Doch muss das Laufen immer so zweckgebunden sein, fragt Martin Daumer und beruft sich dabei auf den Philosophen Mark Rowlands und sein Buch „Der Läufer und der Wolf“. Rowlands fragt, warum man das Laufen immer so zweckgebunden sehen muss. Kann man nicht einfach ganz zweckfrei laufen, einfach, weil man Spaß daran hat? Rowlands ziehe Parallelen zum Spielen. Das seien doch die schönsten Momente des Menschseins, wenn man sich komplett zweckfreien Betätigungen hingeben könne. „Wir kennen ja das sogenannte Runner’s high“, so Daumer, „diese Euphorie und das Hochgefühl, ewig weiterlaufen zu können, während eines Laufs. Das sind die Momente, an die sich die Läufer oft noch Jahre später erinnern.“

Und Barfußlaufen mache Spaß. Im Fragebogen der Studie, die Martin Daumer mit Kollegen durchführte (s. Kasten Seite 29) hätten viele Läufer eingetragen, dass sie nach dem Umstieg auf den Barfußlauf viel mehr Spaß am Laufen hätten.

„Das klingt zunächst sehr unwissenschaftlich, ist aber eine sehr interessante Erkenntnis“, erklärt Daumer. Denn ohne Spaß solle man besser gar nicht laufen. Es gebe nämlich durch epidemiologische Studien durchaus Anhaltspunkte, dass an dem alten Läuferwitz tatsächlich etwas dran ist: Wer läuft, lebt länger, aber die Zeit, die er länger lebt, verbringt er mit Laufen.

Mir sind keine wissenschaftlichen Belege bekannt, dass man mit einem klassischen Kurzzeit-Test zeigen kann, wie Verletzungen entstehen oder wie man sie vermeidet. Es gibt leider wenige hochwertige Studien in diesem Feld. Die meisten Studien basieren zudem auf Laborversuchen. Diese sind meiner Ansicht nach nur sehr eingeschränkt auf die Laufpraxis übertragbar. Die Probleme entstehen nicht im Labor, sondern in den vielen, vielen Stunden, wenn die Leute draußen laufen. Deshalb müsse man eigentlich auch dort messen. Deshalb wird man, denke ich, auch in klinischen Studien künftig dazu übergehen, mit mobilen Sensoren, sogenannten Wearables, im Alltag der Läufer zu messen. Dadurch kann man wahrscheinlich besser erkennen, ob und wie die Lauftechnik und das Schuhwerk Einfluss auf das Entstehen von Verletzungen haben, vor allem, wenn der Läufer ermüdet. Es gibt einige Studien, die bei großen Laufveranstaltungen analysiert haben, wie die Leute tatsächlich laufen. Über den Verlauf eines ganzen Rennens, wie zum Beispiel eines Marathons, sieht man, wie sich der Laufstil verändert, der dann oft nichts mehr mit dem zu tun hat, was

man im Lauflabor sieht. Allerdings ist noch nicht geklärt, wie ich Daten während des Laufs oder im Alltag der Läufer erfassen kann, die tatsächlich Auskunft über die Belastungen geben. Es gibt zwar schon Apps, die das versprechen. Aber der wissenschaftliche Nachweis dazu steht noch aus.

Wenn ein Läufer vom Laufschuh auf den Barfußlauf oder Minimalschuhe umsteigt, auf was sollte er sich einstellen?

Beim reinen Barfußlauf, muss man zuerst an die Haut denken. Die Haut der Fußsohle ist nicht mehr so widerstandsfähig und kann leicht verletzt werden. Hier besteht dann die Gefahr einer Infektion. Das sollte man nicht verharmlosen. Auch Stöße gegen Hindernisse können zu Verletzungen führen oder wenn einem andere Läufer bei einem Lauf mit dem Schuh auf den Fuß treten. Auf der anderen Seite erspart man sich natürlich Blasen durch die Schuhe.

Muskulär werden vor allem der Mittelfuß und die Wadenmuskulatur mit der Achillessehne beansprucht. Diese werden deutlich höheren Kräften ausgesetzt als beim Fersenlauf. Bei der Wa-

denmuskulatur kann es zum klassischen Muskelkater kommen, aber auch zu Entzündungen oder Muskelfaserrissen. Bei der Achillessehne kann die Überbeanspruchung zu chronischen Entzündungen oder zu einer Ruptur führen.

Auch der M. tibialis posterior, der den Fuß aufrichtet, muss mehr arbeiten, wenn der Fuß nicht mehr vom Schuh gestützt wird. Dazu gibt es aber meines Wissens keine Studien, während die stärkere Beanspruchung der Wadenmuskeln und der Achillessehne in der Literatur gut belegt ist.

Ab welcher Belastung wird es gefährlich für den Läufer?

Das hängt immer auch davon ab, wie gut der Läufer muskulär trainiert ist. Aber es braucht manchmal nicht viel. Wir haben einmal drei vom Leistungsstand ähnliche Läufer untersucht, einen, der immer in normalen Sportschuhen läuft, einer in der Übergangsphase zum Barfußlaufen und einen erfahrenen Barfußläufer. Alle drei liefen zunächst problemlos eine Strecke von ca. 400 Metern in Schuhen, und zwei Wochen später dieselbe Strecke in Minimalschuhen. Der Läufer in der Übergangsphase hatte

Die Übergangszeit ist am schwersten

Barfußlaufen oder das Laufen in den sogenannten Barfußschuhen erhöht das Verletzungsrisiko, sagen die einen. Andere sagen, dass Barfußlaufen viele Verletzungen ausheilen oder vermeiden kann. Woher kommen diese gegensätzlichen Aussagen, fragten sich Martin Daumer und seine Forscherkollegen. Liegt es womöglich daran, dass sich die Studien auf unterschiedliche Zeitabschnitte beziehen und die Übergangsphase, vom Laufen mit Schuhen zum Barfußlauf, nicht ausreichend berücksichtigen?

Dass die Übergangsphase die kritische Zeit für Verletzungen ist, weiß man unter Läufern. Quantifiziert wurde das bislang jedoch noch nicht. Das war das Ziel von Martin Daumer und Kollegen. Sie setzten einen Online-Fragebogen auf, den alle Läufer ausfüllen konnten, die früher in normalen Laufschuhen gelaufen sind und – nach einer Übergangsphase – nun überwiegend barfuß oder in Barfußschuhen laufen. Für die Teilnahme an der Umfrage geworben wurde über die Internetseite der

„Barefoot Runners Society“ („Barfußlaufgesellschaft“) Alter und Geschlecht erfragt, vor allem aber die Laufgewohnheiten und die Verletzungen vor und nach der Übergangsphase. Außerdem wurde auch nach den persönlichen Gründen für den Wechsel gefragt und welche Vorteile sie im Barfußlaufen sehen.

226 Läufer füllten den Fragebogen aus. In die Auswertung kamen jedoch nur Läufer, die vor und nach dem Übergang mindestens 50 Kilometer in der Woche liefen. Immerhin 173 Läufer blieben dann noch übrig, die über ihr Laufpensum und ihre Verletzungen teils sehr ausführlich Auskunft gaben, denn der Fragebogen bot auch die Möglichkeit, frei zu texten.

Die Auswertung der Antworten zeigte, dass sowohl die Zahl als auch die Art der Verletzungen in der Übergangsphase zwischen dem Laufen mit normalen Sportschuhen und Barfußschuhen oder barfuß stark anstieg. Nach der Auswertung der Angaben der Teilnehmer waren die Verletzungen in dieser Phase mindestens drei Mal so hoch, als vorher. Die Auswertung zeigte aber auch, dass die Läufer nach der Übergangszeit über signifikant weniger Verletzungen berichteten, als beim Laufen

in den nächsten Tagen unerwartet starken Muskelkater und der Läufer, der zuvor noch nie in Minimalschuhen gelaufen war, musste danach sogar für mehrere Monate mit dem Training aussetzen, weil er seine Muskeln und vor allem die Achillessehne zu sehr überlastet hatte. Man sollte daher in der Anfangsphase nicht mehr als 200 Meter in dem ungewohnten Schuhwerk zurücklegen und nur sehr langsam steigern.

Man kann nicht genug vor einer Überlastung warnen. Wenn ich auch nur einmal zu schnell war und zu viel gemacht habe, kann es zu einer langwierigen Verletzung kommen.

Wenn man sehr schnell zu viel machen kann, gibt es vermutlich auch nicht die typischen Warnsignale für eine Überlastung.

Jeder Läufer weiß, dass nach einer gewissen Zeit beim Laufen, das Schmerzempfinden reduziert ist und man höhere Schmerzen ertragen kann als sonst. Während des Laufens merkt man es also nicht unbedingt, dass man sich überlastet.

Wenn man Barfußläufer ist und wirklich lange Strecken läuft, dann kommen

die Phasen, in denen die Wadenmuskulatur schlapp macht. Nach dem Vorfußaufsatz kracht die Ferse ungebremst auf den Boden, weil die Wadenmuskulatur den Aufprall nicht mehr abfedern kann. Wenn dann noch das Schmerzempfinden reduziert ist, kann das bis zum Fersenbeinbruch führen. Hier sind in der Literatur einige Fälle beschrieben.

Soll man dann beim Umstieg die Schuhe zunächst im Alltag tragen, auch wenn die Belastung beim Laufen eigentlich anders ist?

Ich kenne keine Studien, die zeigen, dass das sinnvoll ist. Aber es ist sicher nicht unvernünftig. Aber man muss immer denken, dass die Belastung später beim Laufen sehr viel höher ist. Wenn man sich daran gewöhnen will, muss man schon damit laufen, aber eben am Anfang nur sehr kurze Strecken. Man sollte auch nicht den Fehler machen, auf möglichst weichem Untergrund wie zum Beispiel Sand zu laufen. Das ist ein ganz anderes Laufen und beansprucht die Muskulatur noch mehr und vor allem völlig anders. Eine festere Oberfläche ist hier sinnvoller, entweder Waldboden, aber auch Asphalt.

Noch vor wenigen Jahren gab es sehr unterschiedliche Auffassungen bezüglich des „richtigen“ Laufstils. Verfechter des Vorfuß- und des Fersenslaufs standen sich in teils eindeutigen Pro- und Contra-Positionen gegenüber. Einer der früheren Verfechter des Vorfußlaufs, Matthias Marquardt, vertritt heute auf seiner Homepage eher den sogenannten Mittelfußlauf. Wie läuft man barfuß oder mit Minimalschuhen richtig?

Ich würde zunächst fragen, wie sich typischerweise der Laufstil ändert, wenn Läufer ihr Schuhwerk ändern? Wenn jemand barfuß oder mit Minimalschuhen läuft, passiert es sehr häufig, dass die Schrittfrequenz steigt und die Schrittlänge sich verkürzt, bei gleicher Geschwindigkeit. Der Fuß setzt näher am Körperschwerpunkt auf und das sogenannte Overstriding wird reduziert. Overstriding bedeutet, dass der Fuß weit vor dem Körperschwerpunkt mit der Ferse aufsetzt und es erst einmal einen Rückstoß gibt, der überwunden werden muss. Viele Läufer laufen zu „untertourig“, also mit einer zu niedrigen Schrittfrequenz für eine vorgegebene Geschwindigkeit und gleichen das über die größere Schrittlänge aus.

mit Schuhen. Die Verletzungsrate war danach nur halb so hoch. Ist das nun der Nachweis, dass Barfußlaufen gesünder ist, als das Laufen mit Schuhen? Die Autoren selbst machen darauf aufmerksam, dass man die Ergebnisse in dieser Hinsicht mit Vorsicht interpretieren muss. Viele der Teilnehmer hätten gewechselt, weil sie beim Laufen mit normalen Laufschuhen Probleme hatten und würden zudem als begeisterte Barfußläufer das aktuelle Verletzungsrisiko vielleicht etwas rosiger sehen als es möglicherweise tatsächlich ist. Außerdem hat man diejenigen, die gut mit normalen Schuhen zurechtkommen, gar nicht erst erreicht. Im Hinblick auf die dramatische Erhöhung des Verletzungsrisikos in der Übergangsphase bestehe hingegen kein wirklicher Zweifel: An der Studie hätten nur jene Läufer teilgenommen, welche die Übergangsphase auch „überlebt“ hatten. Jene, die es mit dem Barfußlauf probiert haben, und – vielleicht wegen der gravierenden Verletzungen – wieder zu normalen Schuhen zurückkehrten, sind in der Studie gar nicht erfasst. Der in der Studie ermittelte Faktor 3 unterschätze deshalb vermutlich das tatsächliche Risiko.

Die Befragung zeigte zwar, dass jene, die beim Barfußlauf blieben, weniger Verletzungen als früher haben. Aber laut den Autoren der Studie ist das wegen der oben genannten Einschränkungen noch keine ausreichende Evidenz, dass man Barfußlaufen oder das Laufen in Barfußschuhen allen Läufern empfehlen könnte.

Die Problemzone ist die Übergangsphase. „Zu viel und zu schnell“, waren die am häufigsten angeführten Begründungen der Läufer, warum sie in dieser Phase mehr Verletzungen als zuvor hatten. Die Adaption der neuromuskulären Kontrolle, die womöglich Jahre oder tausende von Kilometern benötige, bis sie sich effektiv auswirkt, scheint hier die wichtigste Rolle zu spielen, vermuten die Autoren und ziehen eine Parallele zum Klavierspielen. Hier müsse man auch tausende von Stunden üben, um ein guter Musiker zu werden.

Originalbeitrag: Daumer M. On The Measurement of Running Style 1: Risks and Benefits in Transitioning To Barefoot/Minimal Footwear Running. J J Sport Med. 2015, 2(3): 014.

Die höhere Schrittfrequenz hat praktisch den Effekt, dass ich den Fuß eher unter als vor dem Körper aufsetze und dadurch schonender laufe?

Ja, und das lässt sich relativ einfach umsetzen, auch mit Schuhen. Wenn ich die Schrittfrequenz steigere, geht es fast gar nicht anders, als den Laufstil und den Fußaufsatz zu verändern. Und es gibt einige Experten, die sagen, dass dies der Weg zu einem gesünderen Laufstil ist. Als Richtwert gilt etwa 180 Schritte pro Minute, natürlich abhängig vom Trainingszustand und nicht bei zu kleinen Geschwindigkeiten, also in etwa ab 11 – 12 km/h. Das ist ein Parameter,

Lauf, ist die Variabilität der Laufstile viel höher als man gemeinhin annimmt.

Wenn zum Beispiel ein Barfußläufer einen Crosslauf macht und gerade auf weichem Waldboden läuft, wird er auf einen Mittelfuß- oder Fersenlauf wechseln, wenn er schon ein bisschen erschöpft ist. So kann sich seine Wadenmuskulatur etwas erholen. Wenn der Untergrund wieder härter wird, geht er wieder auf den Vorfuß. Man passt sich beim Laufen immer dem Untergrund an. Deshalb muss man mit den Analysen auch nach draußen. Im Ganglabor zeigt sich das nicht.

Wie sehr bestimmt das, was ich am Fuß habe, meinen Laufstil?

Natürlich beeinflusst das Schuhwerk den Laufstil. Daniel Lieberman, der ja mit seinen Arbeiten die Diskussion um das Barfußlaufen wesentlich beeinflusst hat, sagt: „Wie jemand läuft ist vielleicht wichtiger, als das, was man an den Füßen hat. Aber

das, was man an den Füßen hat, kann beeinflussen, wie man läuft“.

Wer schwere Schuhe anhat, mit einer dicken Dämpfung unter der Ferse, der wird viel häufiger ein Fersenläufer werden, der große Schritte macht, als einer, der einen Schuh mit dünner, flexibler Sohle hat. Aber wer sich konzentriert, könnte mit einem schweren Schuh auch einen sauberen Vorfußlauf umsetzen.

Wenn man das Bewegungsmuster verinnerlicht hat, kann man es also auch gegen den Schuh durchsetzen?

Man muss es zuvor lernen und man muss es bewusst umsetzen. Bei manchen Schuhen geht es allerdings mechanisch nicht, weil die Fersensprengung zu groß ist und man den Vorfuß kaum stark genug strecken kann, um vor der Ferse den Boden zu erreichen.

In Ihrer Studie schreiben Sie, dass es sehr lange dauern kann, bis sich das neuromuskuläre System an die Belastungen des Vorfußlaufs angepasst hat? Was heißt das in Wochen, Monaten oder Kilometern?

Es gibt hierzu leider keine aussagekräftigen Langzeitstudien. Es ist eher ein Analogieschluss, dass man aus den Erfahrungen der Läufer, aus den Büchern, die es dazu gibt oder aus Umfragen unter Läufern ableiten kann, wie lange es dauert. Eines weiß man aber: Ich werde nicht zum Barfußläufer, indem ich einfach die Schuhe ausziehe.

Aufgrund meiner eigenen Erfahrungen und dem, was als Erfahrungen in der Literatur berichtet wird, schätze ich, dass es mindestens zwei Jahre dauert, bis man sagen kann, ich bin ein ausgereifter Barfußläufer. Es braucht Zeit und viele gelaufene Kilometer, bis die vielen Kleinigkeiten und Optimierungen in der neuromuskulären Steuerung, die für einen „guten“, also an die individuellen Randbedingungen des Läufers angepassten Barfuß-Laufstil wichtig sind, in Fleisch und Blut übergegangen sind. Daran entscheidet sich vermutlich, dass man bei dem einen sagt, er läuft elegant und schön und der andere eben nicht. ■

„Wie jemand läuft ist vielleicht wichtiger, als das, was man an den Füßen hat. Aber das, was man an den Füßen hat, kann beeinflussen, wie man läuft“

D. Lieberman

der sehr einfach zu bestimmen und für die Läufer leicht verständlich ist. Es gibt auch einige Apps, welche die Schrittfrequenz messen und die Läufer ermahnen, wenn die Schrittfrequenz zu niedrig ist.

Wenn jemand mit Schuhen Fersenläufer war und dann Barfuß oder mit Minimalschuhen läuft, wie verändert sich dann der Laufstil?

In aller Regel wird er kein Fersenläufer mehr sein. Doch das muss nicht durchgehend so sein. Wenn man nicht nur im Labor misst sondern beim realen



Lust auf Barfußlauf?



Komplett barfuß laufen kommt für die wenigsten Menschen in unseren Breitengraden in Frage. Dem Barfußlauf am nächsten kommt man wohl mit Sandalen, die speziell für das Barfußlaufen entwickelt wurden. Meist bieten sie nicht viel mehr als einen Schutz der Fußsohle. Einen kleinen Überblick über die verschiedenen Ansätze finden Sie auf unserer Internetseite unter der Rubrik Info-Plus (www.ostechnik.de/service/infoplus).

