

# Diagnostik von Fußfehlstellungen mittels Druckmessplatte

Eine objektive Messmethode und deren praktische Anwendung **David Pomarino, Maren Schulte**

## AUF EINEN BLICK

In der physiotherapeutischen Praxis werden objektive und gleichzeitig praktikable Untersuchungsmethoden benötigt. Die Autoren stellen Ihnen die Anwendung einer Messmethode zur Bestimmung der altersabhängigen plantaren statischen Druckverteilung des Fußes vor, die eine objektive Diagnose von Fußfehlstellungen erbringt.

## Die Studie

In der deskriptiven Querschnittsstudie »Plantar static pressure distribution in healthy individuals. Percentiles for the evaluation of forefoot loading« haben sich die Forscher M. Klawonn, D. Poma-



Abb. 1\_Proband mit normaler Fußstellung, Kreuz dient der Unterteilung des Fußes in rechts und links sowie Vor- und Rückfuß

Dia. 1

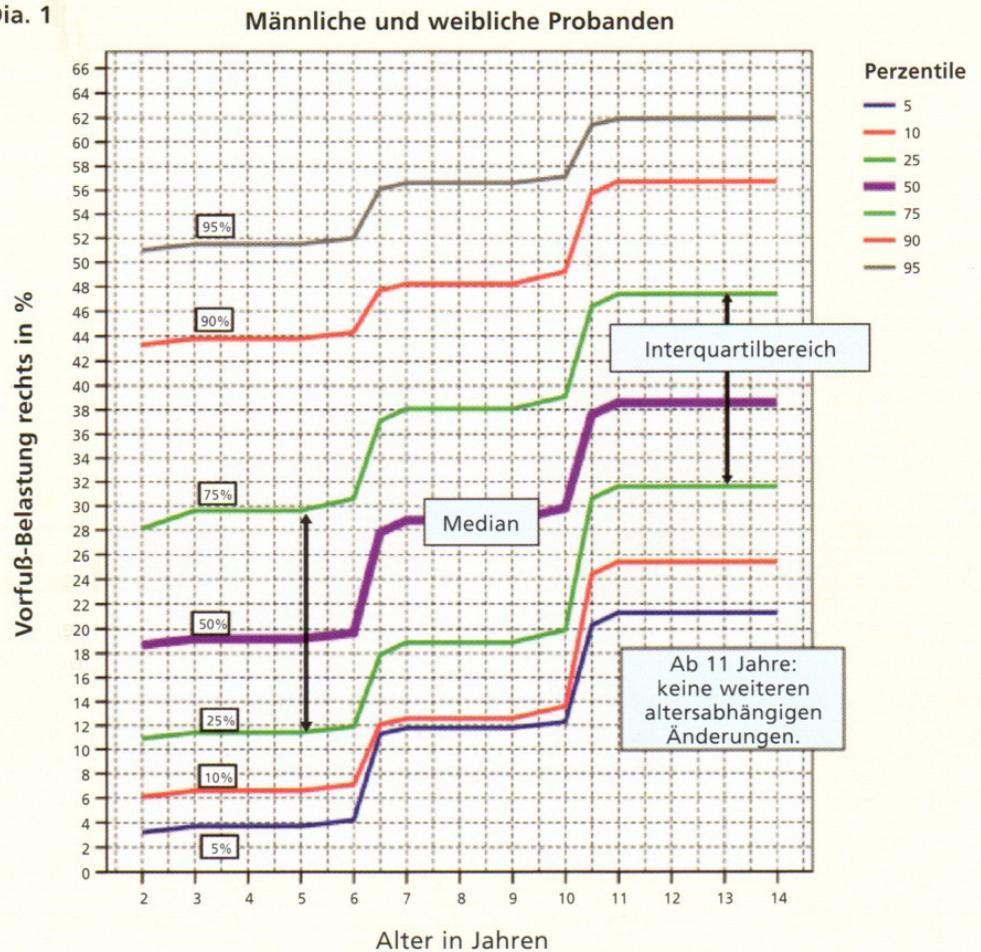


Abb. 2\_Perzentilengraphen mit Median und Interquartilbereich, Bestimmung der Normperzentile zwischen 25 % und 75 %, statistische Auswertung als Darstellung im Graphen mithilfe der Software WINFDM von Zebris

rino und A. Pomarino mit der Entwicklung von Perzentilen beschäftigt, die eine Aussage darüber treffen, ob eine gegebene Vorfußbelastung einer Norm zugeteilt werden kann bzw. von ihr abweicht (1). Dafür wurde mithilfe der Zebris FDM 1.5 Messplattform die statische Vorfußbelastung von 431 gesunden Probandinnen und Probanden, 238 weiblichen und 193 männlichen, im Alter von 2-69 Jahren barfuß im Stand

prozentual zur Gesamtdruckverteilung des Fußes gemessen (Abb. 1). Ausschlusskriterien waren neuromuskuläre Erkrankungen, Schmerzen, chirurgische Eingriffe, Fußdeformitäten und ein anormaler BMI. Entstandene Werte stellte man als Funktionen von Perzentilen grafisch dar, wobei die Vorfußbelastung des rechten Fußes mit dem jeweiligen Alter der Probanden in Abhängigkeit gesetzt wurde (Abb. 2). Da keine signi- >>>

Dia. 1

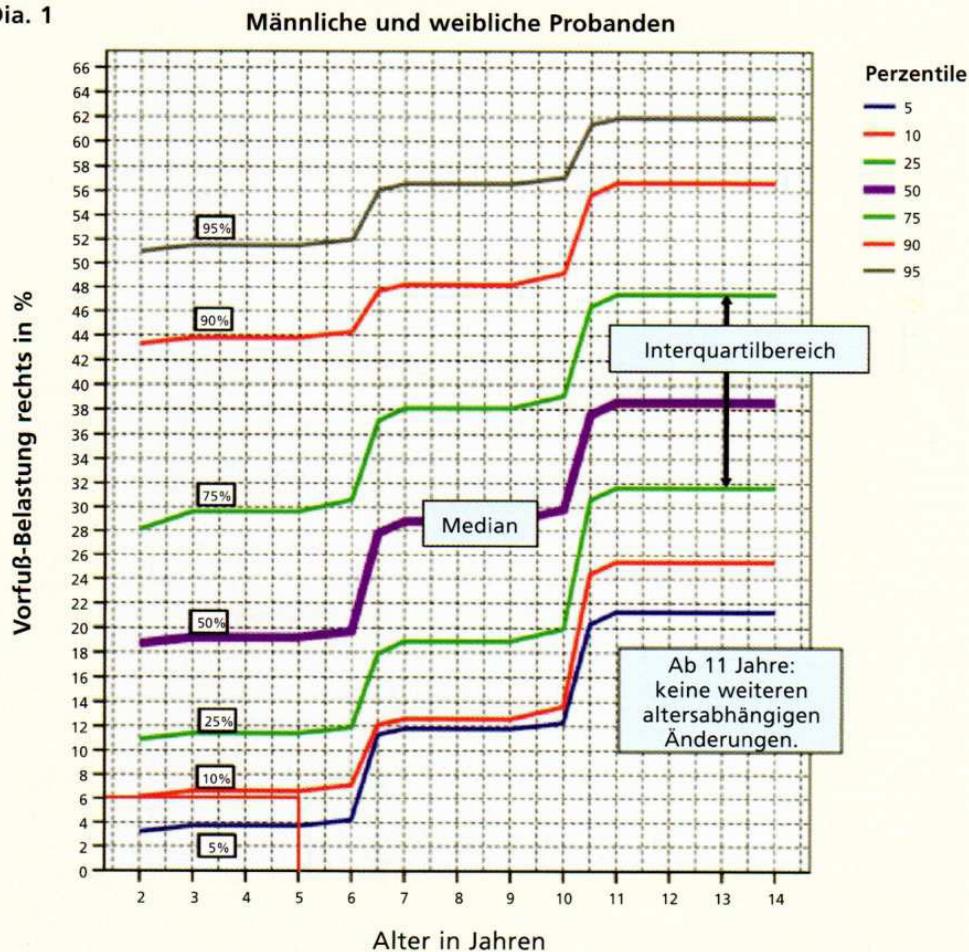


Abb. 3\_Perzentilengraphen Fall 1: Am Eckpunkt des roten Rechtecks befindet sich der zu untersuchende Wert, der die Abweichung von der Normperzentile (zwischen 25 % und 75 %) belegt

fikanten Unterschiede bei der Druckbelastung des rechten Fußes im Vergleich zum linken Fuß vorhanden sind, ist der Graph auch auf den linken Fuß übertragbar.

Die Ergebnisse der Studie zeigen deutliche Veränderungen der durchschnittlichen Vorfußbelastung zwischen den von den Forschern definierten Altersgruppen A1 (2-6 Jahre), A2 (7-10 Jahre) und A3 (11-69 Jahre). Während der durchschnittliche prozentuale Vorfußbelastungsanteil in A1 noch bei 22,9 % liegt, steigt er in A2 auf 29,7 % und in A3 sogar auf 39,6 %. Vom 11. Lebensjahr an verändert sich die prozentuale Belastungsverteilung nicht weiter. Kinder haben demnach eine andere plantare

Druckverteilung als Erwachsene, was auf einen noch »unfertigen« Gang sowie eine unvollständige Ossifikation des Fußes zurückzuführen ist.

Anhand der entstandenen Funktionen von bestimmten Perzentilen konnten die zu Beginn genannten Forscher eine Norm festlegen: Menschen mit einer Vorfußbelastung innerhalb der entwickelten Grenzen haben keine Fußfehlbelastung. Menschen, deren Vorfußbelastung im Bereich »auffällig« bzw. »stark auffällig« (über 90 % / unter 10 %) liegt, weisen demnach eine pathologische Gesamtfußbelastung auf. Ursachen dafür können unter anderem Fußabnormitäten oder systemische Pathologien wie Diabetes, Adipositas und Rheuma sein.

## Praktische Anwendungsgebiete

Die in der Studie entwickelte Methode ist ein großer Schritt in Richtung objektiver Diagnosestellung. Wo man heute eine veränderte Fußstellung in der Regel durch einen Sichtbefund benennt, der maximal durch einen pathologischen Röntgenbefund unterstützt wird, kann eine Untersuchung mit der Druckmessplattform unter Zuhilfenahme des Perzentilengraphen weitere Aufschlüsse geben.

Des Weiteren ist eine Vorfußbelastungsmessung als objektiver Pre- / Post-Test nutzbar. Patienten werden als auffällig bzw. unauffällig eigeordnet sowie Therapieerfolge oder -misserfolge erkennbar. Behandlungen lassen sich durch die gegebenen messbaren und kontrollierbaren Werte beurteilen und optimieren.

## Fallbeispiele

Im Folgenden werden zwei Kinder (Patient A und Patient B) vorgestellt, bei denen die orthopädische Diagnose anhand eines Sichtbefunds erfolgte und nach Überweisung an die Autoren dieses Beitrags mithilfe des Perzentilengraphen überprüft wurde.

Bei Patient A stellte der Arzt die Diagnose »Zentrale Koordinationsstörung mit Ganganomalie«. Er ist 5 Jahre alt und hat bei durchschnittlichem BMI eine Vorfußbelastung von 6,1 %. Anhand des Graphen in Abbildung 3 lässt sich feststellen, dass Patient A außerhalb des Interquartilbereichs, also der Norm liegt. Die Fußbelastung kann somit objektiv als auffällig bestimmt werden. Die Sichtdiagnose des behandelnden Arztes wird in diesem Fall durch die zusätzliche Messung unterstützt und gesichert. Es zeigen sich konkrete Ergebnisse, die im Verlauf

Dia. 1

## Männliche und weibliche Probanden

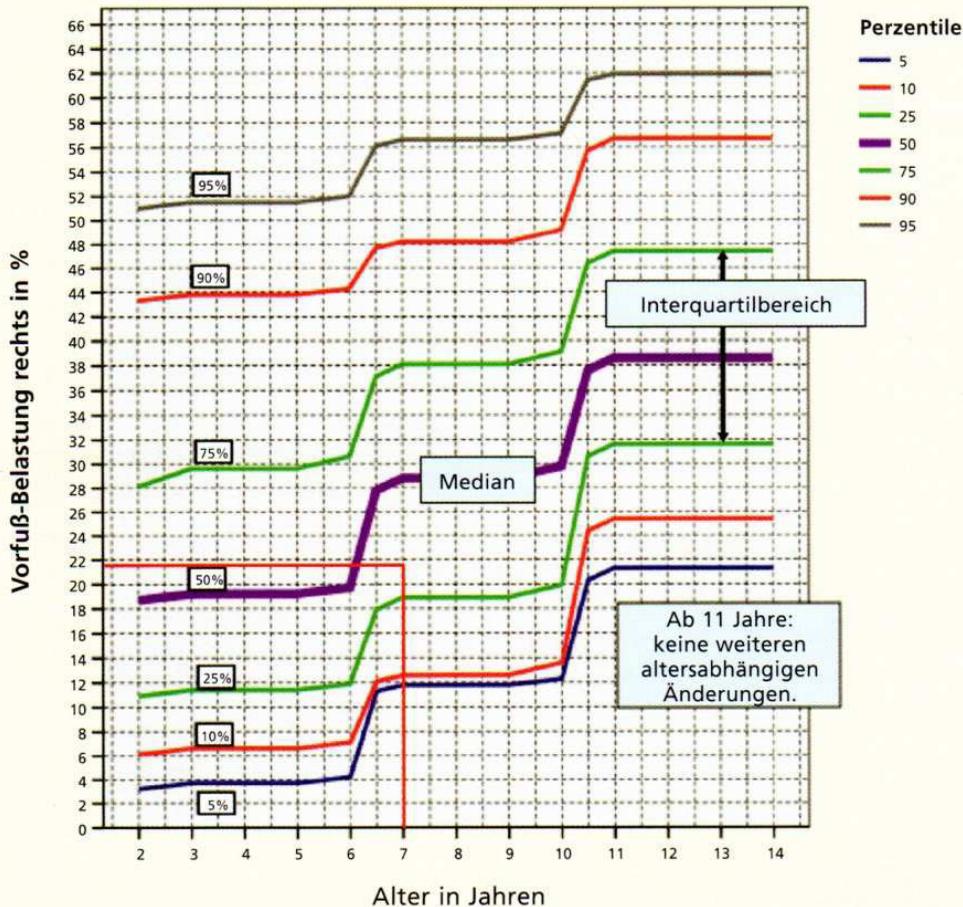


Abb. 4\_Perzentilengraphen Fall 2: Am Eckpunkt des roten Rechtecks liegt der zu untersuchende Wert; er befindet sich innerhalb der Normperzentile (zwischen 25 % und 75 %)

einer anschließenden physiotherapeutischen Behandlung mit einem spezifischen Fußgewölbetraining immer wieder mit dem Startwert von 6,1 % verglichen werden können, um so die Wirksamkeit der Therapie objektiv zu beurteilen.

Im zweiten Fall handelt es sich bei der Diagnose um einen »Knick-Senkfuß; muskuläre Kraftdefizite der Pronatoren und Dorsalextensoren«. Patient B ist 7 Jahre alt und liegt mit einer Vorfußbelastung von 21,8 % bei durchschnittlichem BMI laut Perzentilengraph (Abb. 4) im Interquartilbereich, also im unauffälligen Bereich. Folglich entspricht die Sichtdiagnose des Arztes nicht der durch den Graphen entwickelten Norm. Patient B leidet an keinem Knick-Senkfuß. Diese Pathologie würde zwangsläufig

eine veränderte Fußbelastung mit sich bringen. Eine Behandlung des Fußes ist somit nicht notwendig.

Das zweite Beispiel zeigt, dass ein Sichtbefund als allein angewandtes Mittel zu Fehldiagnosen führen kann. Die vorgestellte Messmethode unterstützt die Objektivität in der Fußdiagnostik und bietet eine Entscheidungsgrundlage, auf der anschließende Therapien, die anhand der gestellten Diagnose entwickelt werden, vermieden oder empfohlen werden können.

### Fazit

Der in diesem Artikel gebotene Überblick über die neu entwickelte >>>



Physio Therapie Zentrum  
David Pomarino  
Claus-Ferck-Strasse 8  
22359 Hamburg Volksdorf  
Email: info@ptz-pomarino.de

objektive Messmethode zur Bestimmung von auffälligen Fußbelastungen lässt klare Vorteile erkennen:

- Die Diagnosestellung wird durch die Objektivität der Methode optimiert, das Risiko von Fehldiagnosen vermindert.
- Pre- und Post-Test können festgehalten werden, Therapieerfolge werden veranschaulicht und Behandlungen entsprechend angepasst.
- Die nur 20 Sekunden dauernde Messung, die nicht erfahrungsabhängig ist, erfordert einen sehr geringen Gesamtaufwand.

Für den Patienten gilt eine gesteigerte Zuverlässigkeit. Er kann Veränderungen in der Fußbelastung erkennen, Therapieerfolge nachvollziehen, was wiederum die Motivation steigert. Arzt wie Therapeut sind abgesichert und können eingeleitete Behandlungsschritte mithilfe dieser Messmethode belegen.

Ob die Messmethode nun als differenzierende Ergänzung oder als entscheidendes Hilfsmittel genutzt wird, muss sich zeigen. Sicher ist, dass eine objektive Betrachtungsweise wie die hier vorgestellte angestrebt werden sollte.

## Diskussion

Insgesamt wird deutlich, dass die Nutzung des Messverfahrens im Alltag eine Bereicherung und Erleichterung darstellt. Allerdings hat das Verfahren eine

eingeschränkte Bezugsmöglichkeit. So können nur Aussagen über Fußfehlstellungen bei einem stehenden Patienten mit durchschnittlichem BMI getroffen werden. Es ist möglich, eine auffällige bzw. unauffällige Fußbelastung zu diagnostizieren, weitere Differenzierungen zwischen unterschiedlichen Pathologien bleiben allerdings aus.

Bezogen auf Patient B können muskuläre Kraftdefizite nicht vollständig widerlegt werden. Treten beispielsweise Belastungsveränderungen beim Gehen auf oder haben keinen direkten Einfluss auf die plantare Druckverteilung des Fußes im Stand, so wird dies durch das vorgestellte Messverfahren nicht erfasst. Um also eine noch umfangreichere objektive Diagnostik bieten zu können, werden weitere Studien benötigt, die

beispielsweise eine plantare Druckverteilung und -veränderung im Gang messen. ■

## ABBILDUNGEN

Alle Abbildungen dieses Beitrags wurden im Physio Therapie Zentrum Pomarino entwickelt und fotografiert



### FÜR ABONNENTEN

#### LITERATUR

Quelle (1) und weiterführende Literatur unter:

[www.physiotherapeuten.de](http://www.physiotherapeuten.de)  
Webcode: 518



#### DAVID POMARINO

Physiotherapeut, Bobath-Therapeut; gebürtig aus Bolivien; 1997-2000 Ausbildung an der Grone-Schule, Berufsfachschule für Physiotherapie Hamburg; bis 2004 Physiotherapeut im Institut für Kindesentwicklung (IKE) Dr. med. Inge Flehmig; seit 2010 Ehrendoktor der bolivianischen Ärztekammer; seit 2004 Leiter des Physio Therapie Zentrums Pomarino (PTZ) in Hamburg. **Kontakt:** info@ptz-pomarino.de



#### MAREN SCHULTE

Physiotherapeutin seit 2011, studiert im letzten Semester an der FH Kiel mit Abschluss Bachelor of Science in Physiotherapie, Mitarbeiterin im Physio Therapie Zentrum Pomarino seit 2011.

**Kontakt:** info@ptz-pomarino.de



[www.physiotherapeuten.de](http://www.physiotherapeuten.de)