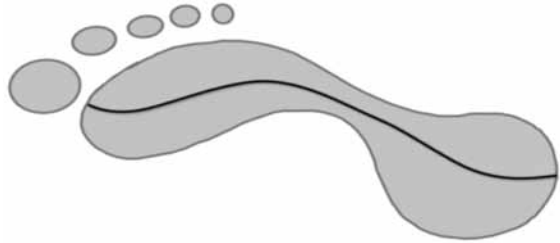


# Neuartiges Schuhkonzept zur Koordinationsschulung

**Variabilität beim Gehen vermeidet monotone Überlastungen von Gelenken und Muskeln. Schuhe, die ein vermehrtes Balancieren des Körpers beim Gang fördern, schulen darüber hinaus die Koordination.**

## Das Ganglinienkonzept



Beim Gehen setzt der Fuß über die äußere Ferse auf. Das Druckzentrum (Ganglinie) bewegt sich zum Vorfuß, bis der Fuß den Boden über den Großzehenbereich verläßt.

## Die Patentanmeldung

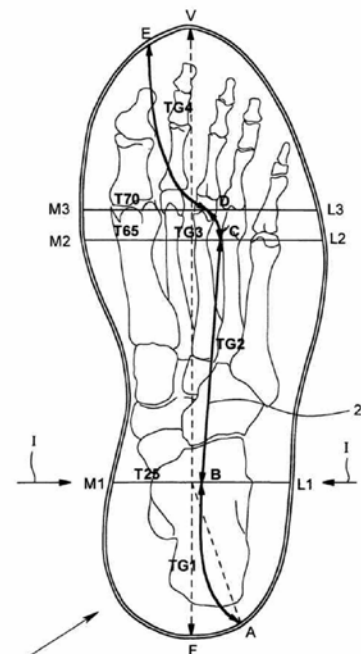
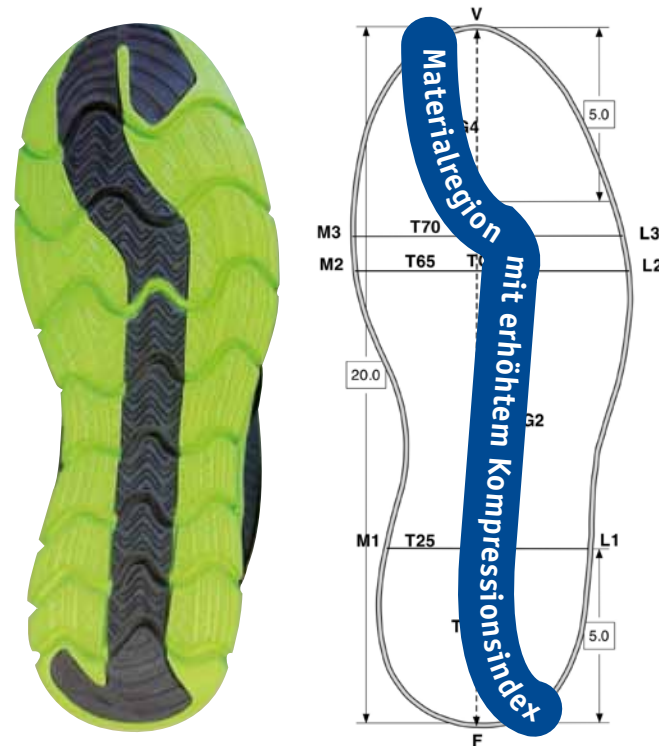


Fig. 1

## Das lizenzierte Endprodukt



Gegenüber einer Wanderung im Wald verursacht längeres Gehen auf starren Böden häufig Schmerzen im Fußbereich. Die geringe Gangvariabilität auf ebenen Böden führt zu einer monotonen Überlastung der Gelenke und Muskeln. Schuhe, die ein vermehrtes Balancieren des Fußes zur Erhaltung des Gleichgewichts provozieren, erhöhen die Gangvariabilität. Damit schulen diese Schuhe die Gleichgewichtskoordination und reduzieren Fußschmerzen.

## Kontakt

Universität Duisburg-Essen  
Biomechanik Labor  
Institut für Sport- und Bewegungswissenschaften  
Gladbecker Str. 182  
45141 Essen

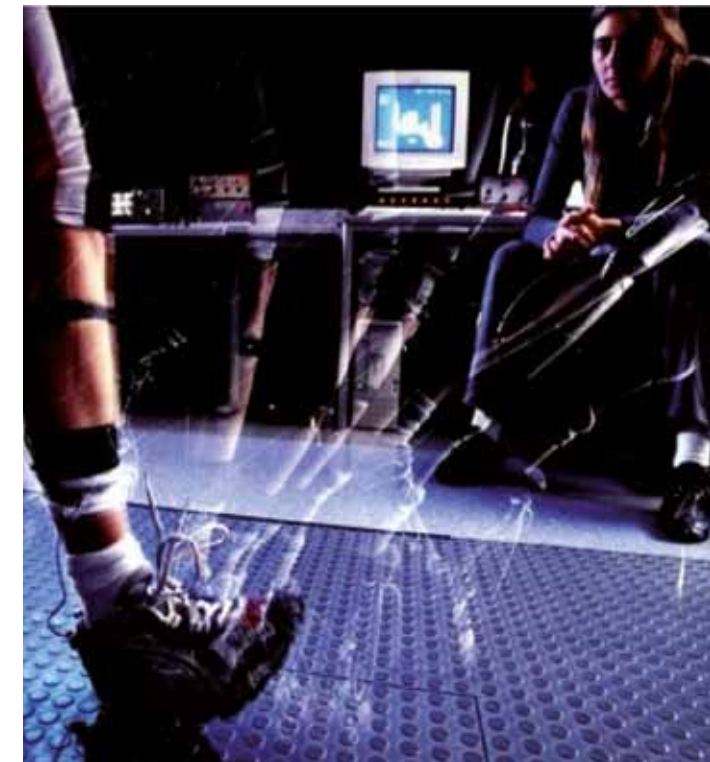
**Prof. Ewald M. Hennig, Ph. D.**  
Telefon: +49 (0) 201 183 7333  
E-Mail: ewald.hennig@uni-due.de  
***[www.uni-due.de/biomechanics](http://www.uni-due.de/biomechanics)***



SCIENCE SUPPORT CENTRE

Bei allgemeinen Fragen zum Forschungspotenzial der Universität Duisburg-Essen wenden Sie sich bitte an das Science Support Centre (SSC).

[www.uni-due.de/ssc](http://www.uni-due.de/ssc)



## Neuartiges Schuhkonzept

*zum Koordinationstraining im Alltag  
und zur Vermeidung  
von Fußschmerzen beim Gehen*

[www.uni-due.de/biomechanics](http://www.uni-due.de/biomechanics)

# Neuartiges Schuhkonzept zur Koordinationsschulung

## Das Problem

Gemäß einer Statistik des amerikanischen „Center for Disease Control and Prevention“ aus dem Jahr 2013 stürzt 1/3 aller Menschen über 65 Jahre mindestens einmal jährlich. Diese Stürze und die daraus entstehenden Komplikationen verursachen jährliche Gesundheitskosten von 547 US\$ pro Einwohner der USA (Stevens et al., 2006).

## Die Ursachen

Degenerative Veränderungen im Nervensystem und Bewegungsmangel verursachen koordinative Defizite im höheren Lebensalter. Die damit verbundene Bewegungsunsicherheit führt dazu, dass ältere Menschen Alltagsbewegungen monotoner als gesunde junge Menschen ausführen. Das eingeschränkte Bewegungsrepertoire im Alter führt dazu, dass bei unerwarteten Ereignissen, wie zum Beispiel dem Stolpern über einen Gegenstand, Kompensationsmechanismen zur Erhaltung des Gleichgewichts weniger verfügbar sind. Stürze sind oft eine unmittelbare Folge von unerwarteten Ereignissen in Alltagssituationen.

## Präventivmaßnahmen

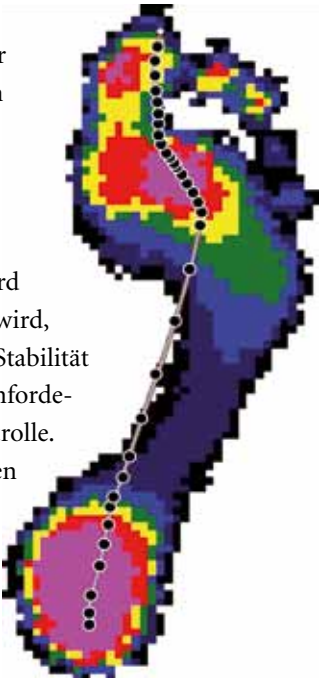
Ein koordinatives Training ist die beste Vorsorge gegen Stürze im Alter. Fitness- und Sportstudios bieten Kurse und Geräte für Kraft- und Ausdauertraining an. Allerdings gibt es kaum Angebote, in denen koordinative Fähigkeiten geschult werden. Beim Gehen gibt es eine Phase, in der das Gleichgewicht des Körpers auf einem Bein kontrolliert werden muss. Schuhe mit reduzierter Stabilität,

*Variabilität beim Gehen vermeidet monotone Überlastungen von Gelenken und Muskeln. Schuhe, die ein vermehrtes Balancieren des Körpers beim Gang fördern, schulen darüber hinaus die Koordination.*

die ein zusätzliches Balancieren beim Gehen erfordern, erhöhen die Gangvariabilität und verbessern so die Koordination (Hömmle et al., 2012). Das Tragen von Schuhen hat den Vorteil, dass die Schulung der koordinativen Fähigkeiten im Alltag erfolgt, ohne dass spezielle Übungsprogramme absolviert werden müssen. Durch das Balancieren wird jeder Schritt etwas anders ausgeführt. Diese Gangvariabilität verhindert eine monotone Belastung von Muskeln und Gelenken und vermindert so eine Ermüdung und Schmerzen der unteren Extremitäten, insbesondere des Fußes.

## Die Patentidee

Es existiert eine Ganglinie (Center of Pressure) unter dem Fuß, um die der Fuß und damit der gesamte Körper beim Gehen balancieren muss. Wird ein Schuh so gestaltet, dass entlang dieser Ganglinie ein härteres Material eingesetzt wird oder dieser Bereich erhöht wird, führt dies zu einer verminderten Stabilität und damit zu einer erhöhten Anforderung an die Gleichgewichtskontrolle. Je nach Ausführungsart können so Schuhe gebaut werden, die unterschiedlich starke Gangvariabilitäten provozieren können.



## Das Biomechanik Labor der Universität Duisburg-Essen

Unser Labor widmet sich der Prävention von Verletzungen und der Verbesserung sportlicher Leistungen. Seit 1987 wurden für die „Stiftung Warentest, Berlin“ unterschiedliche Sportschuhe sowie Tennisschläger untersucht. Im Zweijahresrhythmus wurden dabei Laufschuhe in der Praxis bewertet und mit Hilfe von biomechanischen Untersuchungen getestet.

## Zusammenarbeit mit der Industrie

Für die Firma „Nike USA“ wurden über einen Zeitraum von zehn Jahren Fußballschuhkonzepte erprobt und getestet, die sich in den innovativen „Nike“ Schuhdesigns der vergangenen Jahre widerspiegeln. Eine weitere Zusammenarbeit im Fußballschuhbereich mit der Firma „Pele Sports“ führte zu einem neuen Schuhkonzept, welches den Spielern schnellere Bewegungen auf Rasen ermöglicht. Durch die Expertise im Schuhbereich wird unser Labor häufig genutzt, um Qualitätsstandards im Sport- und Konfektionsschuhbereich zu evaluieren. Daraus erwuchsen Kooperationen mit großen Schuhherstellern (Deichmann) und Discount Anbietern (Aldi, Tchibo).

Für ein präventives Krafttraining wurde in Zusammenarbeit mit der Firma „Kieser“ ein patentiertes, auf der Fußanatomie basierendes Trainingsgerät für die unteren Extremitäten konzipiert, welches bereits in den zahlreichen „Kieser“ Kraftstudios zum Einsatz kommt.

## Grundlagenforschung

Die Verbesserung der Gleichgewichtskontrolle im Alter ist ein zentrales Forschungsthema unserer Arbeitsgruppe. Die Funktion der Hautsensorik als wichtiger Bestandteil der Koordination beim Gehen und Laufen wurde von uns umfangreich untersucht. Besonders aktuell ist die Untersuchung der Auswirkungen von niederfrequentem Vibrationstraining auf koordinative Fähigkeiten bei der Gleichgewichtskontrolle und bei Zielbewegungen im Sport.

Im sportpraktischen Bereich vergleichen wir das moderne Fußballspiel der Frauen mit dem Männerfußball. Über Spielbeobachtungen und biomechanische Analysen werden physiologische, anatomische und spieltaktische Unterschiede des Fußballspiels von Männern und Frauen untersucht. Die sich daraus er-



*Professor Ewald Hennig und Pelé bei der Präsentation*

gebenden Erkenntnisse sollen dazu dienen, ein geschlechtsspezifisches Training zu konzipieren. Die sehr hohe Rate von Knieverletzungen bei den Fußballspielerinnen soll dadurch verringert werden, dass die Schuhtraktion auf Rasen maximal reduziert wird, ohne dass eine Leistungseinbuße im Spiel zu erwarten ist.