



Praxis Dr. Marquardt | Schützenstraße 22 | D-30853 Langenhagen

Herr  
Max Mustermann  
Laufstraße 1  
12345 Sportstadt

**Max Mustermann, geb. 01.01.1971**  
Laufstraße 1  
12345 Sportstadt

**Dr. med. Matthias Marquardt**  
Facharzt für Innere Medizin  
Sportmedizin, Chirotherapie  
Schützenstraße 22  
D-30853 Langenhagen

Telefon: +49 511 984 25 27-0  
praxisteam@doktor-marquardt.de  
www.doktor-marquardt.de

Deutsche Bank  
IBAN: DE34 2507 0024 0031 3486 00

Steuernummer 24/128/00790  
Finanzamt Hannover-Land II

Datum: 06.05.2022

## Medizinische Bewegungsanalyse

Sehr geehrter Herr Max Mustermann,

ich berichte Ihnen im Folgenden über Ihre Bewegungsanalyse und Sportberatung am 28.04.2022 in Hannover.

### Diagnosen:

Zerrung beidseits (T14.3 B), Wadenmuskulatur, rezidivierend  
Beckentiefstand links (M95.5 L)  
Coxarthrosis beidseits (M16.9 B), Grad I  
Genu varum beidseits (M21.16 B)  
Senkfuß beidseits (M21.4 B)

### Anamnese:

Sie machen Laufsport seit 1993: 50-70 km/Woche, selten bis 90 km/Woche. Wettkämpfe vor allem Mittelstrecke bis 5000m. Häufige Verletzungen verhindern Ihr Training. Seit Sie Mitte 30 sind verspüren Sie eine vermehrte Spannung in der Wadenmuskulatur beidseits schon beim Aufstehen. Kein Achillessehnen Schmerz. Beim Lauftraining treten trotz Aufwärmens und Mobility im Vorfeld sich langsam aufbauende Tonussteigerungen der Wadenmuskulatur auf. Die Spannung nimmt dann so weit zu, dass Sie das Training nach einigen Kilometern abbrechen müssen. Sie müssen dann langsam zum Auto zurück traben, die Beschwerden halten dann 1-2 Tage an. Sie denken in diesen Momenten an eine Zerrung. Setzen Sie das Laufen trotz der Spannungszunahme fort, so kommt es zu heftig einschließenden Schmerzen, die dazu führen, dass Sie nach Hause hinken und etwa 4 Wochen pausieren müssen. Die Beschwerden treten vor allem bei einem Tempo von < 4:45 Min/km auf. Bei 6:00 Min/km treten kaum Beschwerden auf. Sie denken in diesen Momenten an einem Muskelfaserriss. Sie sind verzweifelt, weil Sie die Beschwerden nicht in den Griff bekommen.

Therapie bisher: Sensomotorische Einlage, Physiotherapie, Blackroll, Dehnübungen, Flossing, TRX, Krafttraining, Tapes, Triggerpunkttherapie, Kompressionsstrümpfe (Sleeves). Sie haben Ihren Schuh mit einem Pronationskiel im Fersenbereich versehen. Exzentriktraining haben Sie für 3-4 Wochen jeden zweiten Tag durchgeführt und wegen fehlender Wirkung beendet.

### Berufs- und Sportanamnese:

Industrie Kaufmann, SAP-Berater. 40 Stunden Arbeit pro Woche. Vorwiegend sitzende Tätigkeit mit viel Bildschirmarbeit. Laufsport seit 1993, Rennrad seit 1994, Krafttraining einmal pro Woche seit 5-6 Jahren mit dem eigenen Körpergewicht. Der Lauftrainingsumfang beträgt 50 bis 70 km/Woche. Maximal 90 km/Woche.



**Sportliche Ziele:**

schmerzfrei laufen, gerne auch längere Distanzen bis 30 km.

**Vorerkrankungen:**

Augenerkrankungen: nicht bekannt

Allergien: nicht bekannt

Dermatologische Erkrankungen: nicht bekannt

Lungenerkrankungen: nicht bekannt

Gefäß- und Kreislauferkrankungen: nicht bekannt

Herzkrankungen, Herzrhythmusstörungen: nicht bekannt

Erkrankungen der Leber: nicht bekannt

Erkrankungen der Schilddrüse: nicht bekannt

Erkrankungen der Niere oder ableitenden Harnwege: nicht bekannt

neurologische Erkrankungen: nicht bekannt

rheumatische Erkrankungen: nicht bekannt

urologische Erkrankungen: nicht bekannt

HNO-ärztliche Erkrankungen: nicht bekannt

Erkrankung des Magen-Darm-Traktes: nicht bekannt

Diabetes mellitus: nicht bekannt

Erkrankungen des Bewegungsapparates: Z. n. Plantarfasziitis rechts 2020, Hüftgelenksdysplasie beidseits

Operationen: keine

**Medikation:**

Magnesium loges, frubiase Sport, vasoLoges S, dona 250 mg

**Laufschuh- und Einlagenanamnese:**

Neuer Trainingsschuh ohne Pronationsstütze (Nike Pegasus) und mit uncharakteristischem Sohlenabrieb. Der Schuh hat einen Pronationskeil im Fersenbereich erhalten. Sensomotorische Einlagenversorgung mit medialer Pelotte, retrokapitaler Pelotte und Zehensteg.

**Bestzeiten:**

Laufen: 5 km 17:30 Min., zuletzt 18:42 Min.

**Anthropometrische Daten:**

Alter 50 Jahre, Körpergröße 174 cm, Gewicht 79 kg.

**Orthopädischer Untersuchungsbefund:**

**Wirbelsäule und Becken:** Beckentiefstand links von 1 cm; lumbal linkskonvexe Skoliose, Vorlaufzeichen beidseits negativ, Spine-Test beidseits negativ.

**Hüftgelenk:** IRO/ARO li. 20/0/30° IRO/ARO re. 20/0/30°, EX/FLEX li. 10/0/120° EX/FLEX re. 10/0/120°, ABD/ADD li. 45/0/30° ABD/ADD re. 45/0/30°; M. iliopsoas beidseits verkürzt; M. quadriceps femoris beidseits verkürzt, Mm. ischiocrurales von der Muskellänge unauffällig, M. piriformis beidseits reizfrei.

**Kniegelenk:** Genu varum, 3 QF intercondylär, kein Genu recurvatum, die Kniescheiben stehen regelrecht, frei beweglich in allen physiologischen Freiheitsgraden beidseits, Seitenbänder stabil, Kreuzbänder stabil, keine Schwellung, keine Rötung, kein Erguss, Meniskuszeichen beidseits negativ, kein retropatellares Knorpelreiben beidseits.

**Fuß:** Senkfuß beidseits, kein Hallux rigidus beidseits; frei beweglich in allen physiologischen Freiheitsgraden beidseits, M. gastrocnemius beidseits verkürzt; M. soleus beidseits verkürzt.

**Neurologischer Untersuchungsbefund:** Voll orientiert. Sprache flüssig. Motorik: Keine Paresen, keine Muskelatrophie, normale Muskelkraft. Sensibilität: seitengleiches Berührungsempfinden. Reflexe: Achillessehnenreflex beidseits lebhaft, Patellasehnenreflex beidseits lebhaft, keine pathologischen Reflexe. Koordination: Einbeinstand beidseits uneingeschränkt möglich.



### **Sonographie Achillessehne mit Power-Doppler (mindray DC-70):**

Achillessehne links: keine Haglundexostose, keine Bursitis, keine Paratendinitis, Sehnendurchmesser von maximal 4 mm (5 cm oberhalb des Sehnenansatz im Längsschnitt gemessen), keine Ruptur oder Teilruptur, normale Echogenität, Neovaskularisationen Grad 0 (n. Öhberg), keine Calcifikationen der Insertion, regelrechte Darstellung der Plantarfaszie.

Achillessehne rechts: keine Haglundexostose, keine Bursitis, keine Paratendinitis, Sehnendurchmesser von maximal 4 mm (5 cm oberhalb des Sehnenansatz im Längsschnitt gemessen), keine Ruptur oder Teilruptur, normale Echogenität, Neovaskularisationen Grad 0 (n. Öhberg), keine Calcifikationen der Insertion, regelrechte Darstellung der Plantarfaszie.

### **Pedobarographie:**

leichter Senkfuß beidseits mit leicht medialisierter Ganglinie beidseits. Den ausführlichen Befund Ihrer Pedobarographie mit Bilddokumentation finden Sie im Anhang dieses Schreibens.

### **2D-Bewegungsanalyse (nach Dr. Marquardt):**

Sie haben einen Vorfußlaufstil. Im Laufschuh haben Sie einen Vorfußlaufstil. Knie- und Hüftgelenk sind in der Stützphase ausreichend gestreckt. Die Hüftstreckung im Abdruck ist in Anbetracht Ihrer Körpergröße und des gewählten Lauftempo gut. Die Haltung Ihres Oberkörpers ist nach hinten überstreckt. Die Füße werden in der Schwungphase ausreichend angehoben. Ihre Arme werden im Ellenbogen mit einem Winkel von weniger als 90° Beugung geführt.

Positives Duchennezeichen beidseits, Trendelenburgzeichen rechts, kein Overcrossing. In der Laufbewegung haben Sie ein O-Bein links und ein O-Bein rechts. Im Laufschuh haben Sie ein O-Bein links und ein O-Bein rechts. Das Kniebewegungsmuster in der Frontalebene ist links physiologisch und rechts physiologisch. Unter Beachtung von Unterschenkelwinkel und der Beinachse zeigt sich im Bereich des Sprunggelenks eine Supination links und eine physiologische Pronation rechts. Die Fersenkappe beider Schuhe steht in der Belastungsphase neutral.

### **Orthopädische Einschätzung:**

Sie stellen sich mit den in der Anamnese ausführlich beschriebenen Beschwerden in meiner Sprechstunde zur Bewegungsanalyse vor. In der körperlichen Untersuchung konnte ich folgende, für die Beschwerden maßgeblichen Untersuchungsbefunde feststellen: O-Bein, Senkfuß, verhärtete Waden. Die Bewegungsanalyse zeigte einen Vorfußlaufstil mit einem O-Bein beidseits, verstärkter Beckenkipfung nach links und einer stabilen Stellung des Rückfußes. Im Röntgen (Beckenübersicht Fremdaufnahme, 11/2020) erkenne ich: leichte Coxarthrose beidseits, CE-Winkel beidseits 30°, alpha Winkel links 80°. In der Zusammenschau aller Befunde führe ich die Beschwerden auf folgende Einflussgrößen zurück:

- zu hohe Intensitäten
- Lebensalter
- Defizite in der allgemeinen Athletik
- Veranlagung
- Fußfehlstellung
- Beinachsenfehlstellung
- für Ihre Beschwerden ungeeignete Einlagen
- nicht ideale Einlagenversorgung im Laufschuh

Das richtige Training ist entscheidend. Ich empfehle Ihnen die folgenden Übungen und Inhalte:

- Lauftechnik: Ihre Lauftechnik sollte im Sinne eines flachen Fersenaufsatzes optimiert werden. Kein Federn über die Wade.
- Laufen Sie langsam. Das reduziert die Belastung. Verlängern Sie eher die Wettkampfstrecken.
- Erst den Umfang steigern, dann die Intensität!



- Exzentrisches Wadenkrafttraining: 6 x 15 Wiederholungen einbeinig an der Treppenstufe. Tragen Sie bei der Übung Schuhe mit einer griffigen Sohle und suchen Sie sich eine rutschfeste Treppe (z.B. Betonoberfläche). Platzieren Sie den gesamten Ballenbereich sicher auf der Stufe und arbeiten Sie in Zeitlupe nach unten, bis die Wade stark spannt (2 Sekunden halten) und dann zurück in den Hochzehenstand (2 Sekunden halten). Link zu den Übungen: [www.doktor-marquardt.de/chirotherapie-orthopaedie/sehnenherapie/](http://www.doktor-marquardt.de/chirotherapie-orthopaedie/sehnenherapie/)
- Trainieren Sie wenigstens 2 x pro Woche Ihre Gesäßmuskulatur und Ihre Hüftgelenksabspreizer, um Ihre Kniegelenksstreckung beim Laufen sowie Ihre Becken- und Beinachsenstabilität zu verbessern.
- Kraft- und Koordinationsübungen mit den Schwerpunkten Wade, Ischis und Gesäß laut Trainingsplan.
- Mobilitytraining: Ich empfehle Ihnen tägliches, mehrminütiges Beweglichkeitstraining mit folgenden Übungen: tiefe Hocke und "herabschauender Hund"!!!
- Dehnübungen: Nach jedem Training sollten Dehnübungen für die die hintere Muskelkette bestehend aus: birnenförmigem Muskel (M. piriformis), hinterer Oberschenkelmuskulatur (Mm. ischiocrurales), Wadenmuskulatur (M. triceps surae) und Fußsohlenmuskulatur durchgeführt werden.
- Myofasiales Entspannungstraining: Bitte detonisieren Sie täglich die Wadenmuskulatur mit der Blackroll. Rollen Sie bitte jede Muskelgruppe etwa 8-10 Mal durch.

Zur weiteren Therapie empfehle ich Ihnen die folgenden Maßnahmen:

- Physiotherapeutische Behandlung mit Manuelle Therapie, Triggerpunkttherapie, Faszientherapie nach Typhaldos.
- Flossing-Therapie: Das intermittierende, straffe Wickeln eines Gelenkes führt zu einer Mehrdurchblutung und somit zu einer verbesserten Versorgung des Gewebes.

Bei Therapieresistenz:

- Duale Stoßwellentherapie (fokussiert und radiär), ACP-Therapie (Eigenbluttherapie mit Wachstumsfaktoren), EMTT (pulsierende Magnetfeldtherapie), low-level-laser-Therapie zur Schmerzlinderung und Regeneration des Gewebes.
- Botox-Injektionen in die Wadenmuskulatur

### **Schuh und Einlagenempfehlung:**

Ich empfehle Ihnen einen Trainingsschuh ohne Pronationsstütze und mit handelsüblicher Fersensprengung (10-12 mm). Passende, von Dr. Marquardt getestete Schuhe für Ihre Laufbewegung finden Sie in der Liste im Anhang dieses Schreibens hinter dem Bewegungsanalysebefund. Hierbei sind Schuhe der gleichen Funktionsklasse ausgewählt worden. Die Fersensprengung ist für jedes Modell genannt. Besonders geeignete Schuhe hat Dr. Marquardt für Sie separat aufgelistet. Bedenken Sie aber, dass die Passform und Ihr Wohlbefinden im Schuh das entscheidende Kriterium für Ihre Auswahl bleiben.

Eine orthopädische Einlagenversorgung im Laufschuh ist derzeit nicht erforderlich.

Für den Freizeitschuh empfehle ich Ihnen eine sensomotorische Einlagenversorgung zur Tonisierung des M. tib. post. und zur Detonisierung der Zehenflexoren.

Bitte bringen Sie diesen Brief und den Bewegungsanalysebericht mit zu Ihrer Einlagenanpassung beim Orthopädienschuhtechniker.



**DR. MARQUARDT**  
SPORT & CHECK-UP

**Medikation:**

keine

Sehr geehrter Herr Max Mustermann, wir danken Ihnen für Ihren Besuch in unserer Praxis und freuen uns, wenn wir Ihnen auch künftig bei medizinischen Fragen weiterhelfen dürfen.

Mit sportlichem Gruß

Dr. med. Matthias Marquardt  
Facharzt für Innere Medizin,  
Sportmedizin, Chirotherapie

# Bewegungsanalyse | Lauf

von  
Max Mustermann, geb. 01.01.1971

28.04.2022

Analysesoftware Templo 8.1, Analyseschema: Bewegungsanalyse nach Dr. Marquardt, Laufband: h/p/ cosmos pulsar 3P,  
Geschwindigkeit 12 km/h, 0° Steigung.

## Overground Running Test:

- In Ihrem Overground Running Test wurde bei einer durchschnittlichen Pace von 5:08 Min/km absolviert. Die Laufökonomie setzt sich aus drei Faktoren zusammen:
- 1) Schrittfrequenz, gemessen mit dem Stryd-Sensor in S/min. Je höher dieser Wert, desto flüssiger die Laufbewegung. Der Wert hängt allerdings ab von Körpergröße und Lauftempo. Ihre Schrittfrequenz ist mit 171 S/min optimal.
  - 2) Vertikale Oszillationen, gemessen mit Stryd-Sensor in cm. Je niedriger der Wert, desto effektiver laufen Sie. Ihre vertikalen Oszillationen sind mit 7,18 cm im optimalen Bereich (bis 10 cm).
  - 3) Bodenkontaktzeit, gemessen mit Stryd-Sensor in ms. Je niedriger der Wert, desto effektiver laufen Sie. Ihre Bodenkontaktzeit ist mit 255 ms zu groß (> 250 ms) und könnte durch Lauf-ABC und Lauftechniktraining verbessert werden.

Insgesamt haben Sie eine Laufökonomie, die durch Lauftechniktraining noch weiter optimiert werden könnte, wenn Sie dies möchten.

**STRYD**  
RUNNING WITH POWER

## Analyse der Sagittalebene

### Lauftechnik im 4-Punkt-Modell (Barfuß)



Fußaufsatz links



Stütz links



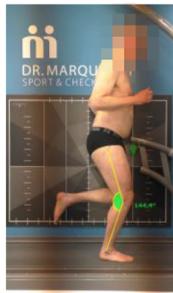
Abdruck links



Schwung links



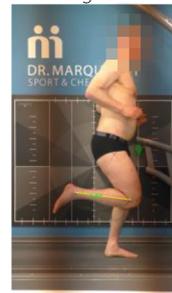
Fußaufsatz rechts



Stütz rechts



Abdruck rechts

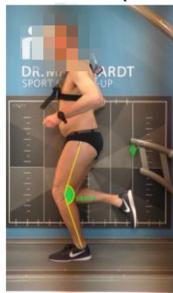


Schwung rechts

### Lauftechnik im 4-Punkt-Modell (Schuh)



Fußaufsatz links



Stütz links



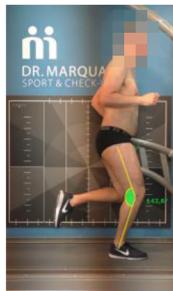
Abdruck links



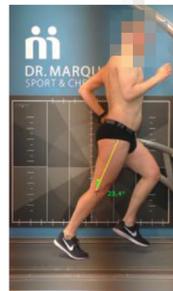
Schwung links



Fußaufsatz rechts



Stütz rechts



Abdruck rechts



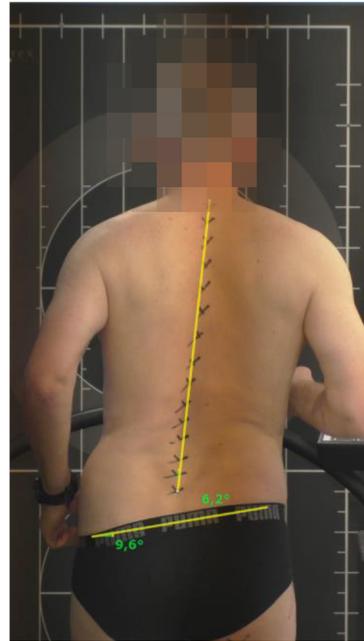
Schwung rechts

## Analyse der Frontalebene

### Rumpfstabilität



Links

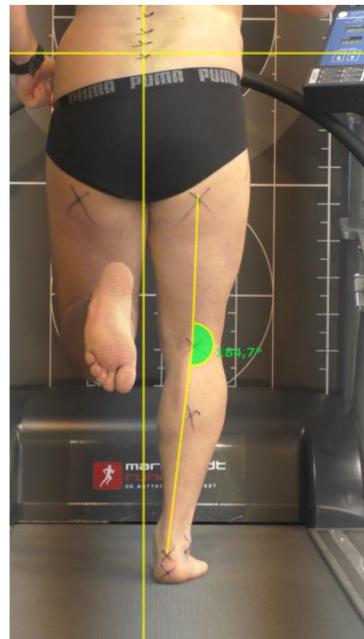


Rechts

### Beinachsenwinkel

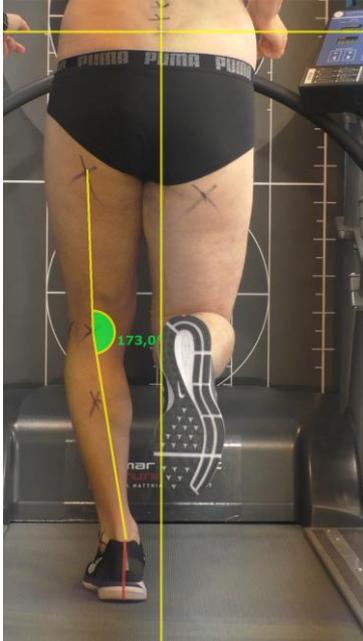


Links

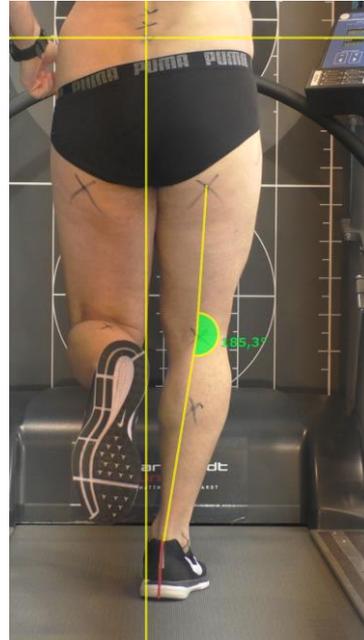


Rechts

### Beinachsenwinkel mit Schuh



Links



Rechts

### Kniebewegungsmuster

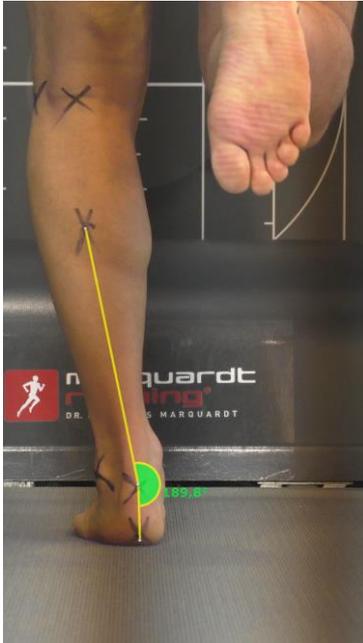


Barfuß



Laufschuh

### Achillessehnenwinkel



Links



Rechts

### Fersenbodenwinkel



Links

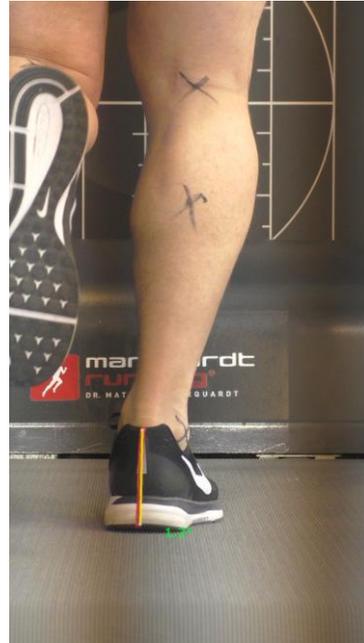


Rechts

### Fersenkappenbodenwinkel



Links



Rechts

### Abdruck



Links



Rechts

**Bewegungsanalysebefund:**

Sie haben einen Vorfußlaufstil. Im Laufschuh haben Sie einen Vorfußlaufstil. Knie- und Hüftgelenk sind in der Stützphase ausreichend gestreckt. Die Hüftstreckung im Abdruck ist in Anbetracht Ihrer Körpergröße und des gewählten Lauf tempos gut. Die Haltung Ihres Oberkörpers ist nach hinten überstreckt. Die Füße werden in der Schwungphase ausreichend angehoben. Ihre Arme werden im Ellenbogen mit einem Winkel von weniger als 90° Beugung geführt.

Positives Duchennezeichen beidseits, Trendelenburgzeichen rechts, kein Overcrossing. In der Laufbewegung haben Sie ein O-Bein links und ein O-Bein rechts. Im Laufschuh haben Sie ein O-Bein links und ein O-Bein rechts. Das Kniebewegungsmuster in der Frontalebene ist links physiologisch und rechts physiologisch. Unter Beachtung von Unterschenkelwinkel und der Beinachse zeigt sich im Bereich des Sprunggelenks eine Supination links und eine physiologische Pronation rechts. Die Fersenkappe beider Schuhe steht in der Belastungsphase neutral.

## Laufschuhempfehlung, neutral

### Trainingsschuhe

Gewicht: 60-90 kg | Tempo: bis 5:00 Min/km | Strecken: 0-100 km

Hersteller, Modell	Sprengung (mm)	Carbon	Gewicht (g)	Dr. Marquardt's Tipp
361° Spire 4	9		286	
Adidas Solar Glide 4	10		286	
Adidas Solarcharge	10		330	
Adidas Ultra Boost 22	10		333	
Altra Escalante 2.5	0		241	
Altra Torin 5	0		258	
Asics Gel Cumulus 23	10		280	
Asics Gel Nimbus 23	M10/W13		310	
Asics Gel Nimbus Lite 2	M8/W11		259	
Brooks Bedlam 3	8		306	
Brooks Ghost 14	12		280	
Brooks Glycerin 19	10		289	
Brooks Levitate 5	8		292	
Hoka One One Clifton 8	5		250	
Hoka One One Bondi	4		303	
Hoka One One Bondi X	5	*	300	
Karhu Fusion 2021	6		300	
Karhu Ikoni 2021	8		310	
Mizuno Wave Sky 5	10		310	
Mizuno Wave Skyrise 2	10		300	
New Balance FreshFoam 1080 V11	8		263	
New Balance FreshFoam 880 V11	10		298	Gore Tex verfügbar
New Balance FreshFoam More V3	4		310	
Nike Air Zoom Pegasus 38	10		285	In Weiter Passform verfügbar
Nike Air Zoom Vomero 16	10		310	
Nike ZoomX Invincible	9		314	
ON Cloud Shift	6		241	
ON Cloudsurfer 6	11		335	
Puma Velocity Nitro	10		258	
Salomon Sonic 4 Balance	8		257	
Saucony München 4	8		262	Spezialisten-Modell
Saucony Ride 14	8		278	
Saucony Triumph 19	8		290	
True Motion Nevos	10		280	

## Schuhempfehlung, natural-Schuhe

Hersteller, Modell	Sprengung g (mm)	Carbon	Gewicht (g)	Dr. Marquardt's Tipp
Altra Escalante 2	0		224	
Altra Escalante 2.5	0		196	
Altra Paradigm 6	0		307	
Altra Escalante Racer	0		162	
Altra Rivera	0		257	
Altra Olympus 4	0		172	
Altra Superior 5	0		198	
Altra Vanish XC	0		155	
Merrell Vapor Glove 4	0		160	
Salming Enroute 3	6		248	
Topo Athletic Magnifly 3	0		281	
Vivobarefoot Primus Lite III	0		150	

Die mit \* gekennzeichneten Schuhe hält Dr. Marquardt für besonders geeignet für Ihren Fußtyp, Ihren Laufstil und Ihre Beschwerden. Grundsätzlich wird die Passform aber sehr individuell empfunden. Sie können deshalb auch auf andere der hier genannten Schuh ausweichen, wenn Sie sich in diesen besser fühlen. Die Passform ist immer entscheidend.