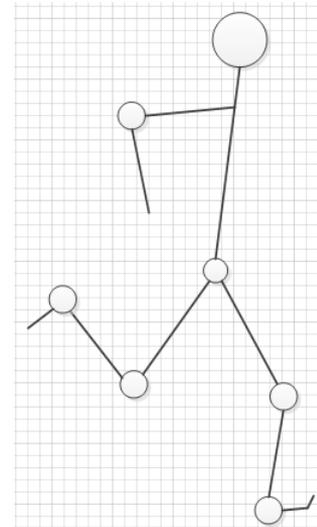
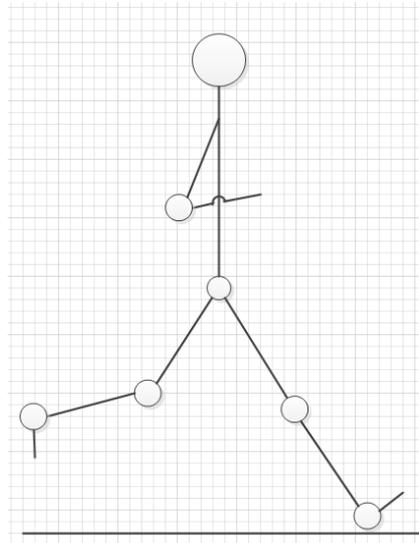


# Laufseminar 2014

„Natural Running“

15. November 2014  
Bad Vilbel Dortelweil  
Sporthalle „Am Siegesbaum“



# Laufseminar 2014

## A1 – Natürlich / natural

### Evolutionsgeschichtlicher Hintergrund

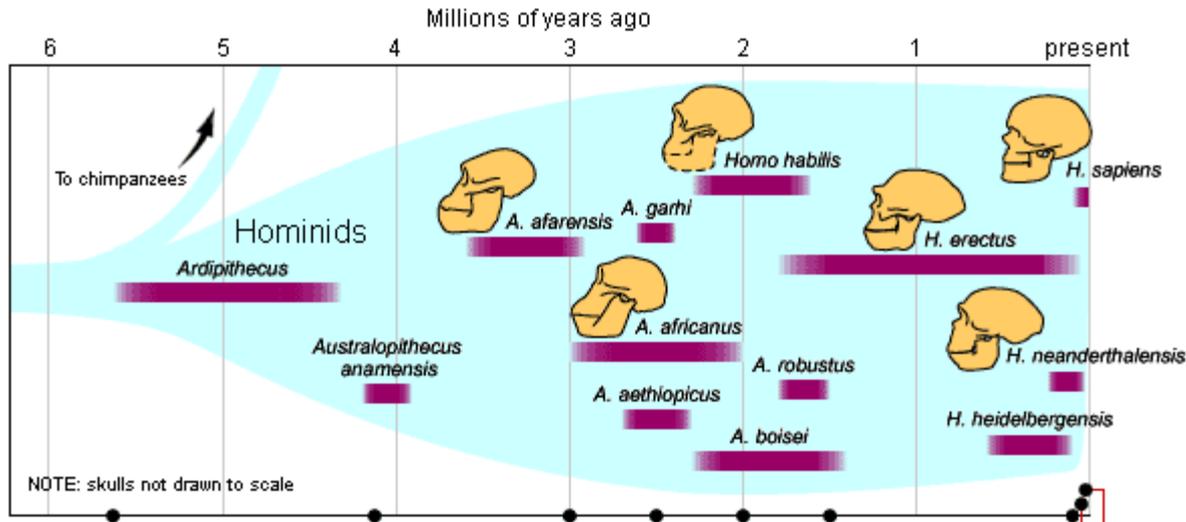
Wie bewegt sich der Mensch (Gattung ‚Homo‘) natürlicherweise:

- Homo = Jäger und Sammler (2Mio -8.000 Jahre vor Chr., ca. 70-80.000 Generationen)
- Ab der „neolithischen Revolution“ ca. 8.000 vC vermehrt sesshaft als Ackerbauer (300-400 Generationen)
- Fußgewölbe und Achillessehne seit ca. 4-5Mio charakteristisch für Hominiden  
vgl. [LIEBERMAN5 S.1342]; [PRIBUT]



Fußgewölbe bestehend aus gegeneinander beweglichen Knochen

Lange, starke Achillessehne



# Laufseminar 2014

A1 – Natürlich / natural

## Evolution vs. Laufschuh

Die wesentliche Elemente der menschlichen Lauf-Anatomie haben sich in den letzten 5.000.000 Jahren entwickelt, der „moderne Laufschuh“ mit Dämpfung, Führung, Stützung usw.: erst ab den 1970er Jahren (40 Jahre seit heute) Vgl. [Lieberman1+5]

=>  $40 / 5.000.000 = 0,0008\%$  oder 0,7sec von 24h



Abebe Bikila Rom 1960,  
Sieger in 2:15



Boston Marathon 1967

# Laufseminar 2014

A1 – Natürlich / natural

## Vorgehensweise

- Welche Bewegungsabläufe sind maßgeblich, welche Kräfte wirken wo
- Vorstellung von Übungsformen
- Vorstellung von weiterführenden und vertiefenden Quellen

## Ziele von „natural running“

- Laufen im Einklang mit der menschlichen Anatomie
- Minimierung der Belastung der Gelenke
- Minimierung der Reibungsverluste und Bremseffekte
- Nutzung der vorhandenen Energie für den Vortrieb

# Laufseminar 2014

## A2 – Fußaufsatz Gehen, Laufen

### GEHEN

- Bodenberührung mit Ferse zuerst
- Anschliessend Abrollen über den ganzen Fuß: Mitte/Aussen, dann Vorne/Innen (vgl. C4 – Glossar: Pronation, Supination)
- Mit Schuhen / ohne Schuhe gleicher Bewegungsablauf

### LAUFEN

- Ohne Schuhe: Fußaufsatz mit Ferse zuerst tut weh => Fußaufsatz flach
- Abrollen über Ballen und Zehen
- Kleine Kinder laufen von ganz alleine mit flachem Fußaufsatz!

### SPRINTEN

- Fußaufsatz auf Ballen, Abdruck über Zehen
- Keine Bodenberührung mit anderen Teilen des Fußes
- Maximal. ca. 400-800m

### **A. Natürliches Laufen**

- *A1 - Natürlich - ohne Schuhe*
- *A2 - Gehen, Laufen, (Sprint)*
- *A3 - Laufen: Fußaufsatz mit der Ferse und gestrecktem Bein*
- *A4 - Laufen: flacher Fußaufsatz unter dem Körperschwerpunkt*

### **B. Einflussfaktoren für Fußaufsatz**

- B1 - Körperhaltung / Grundstellung
- B2 - „Lean forward“
- B3 - Armschwung
- B4 - Schrittfrequenz
- B5 - Schuhe

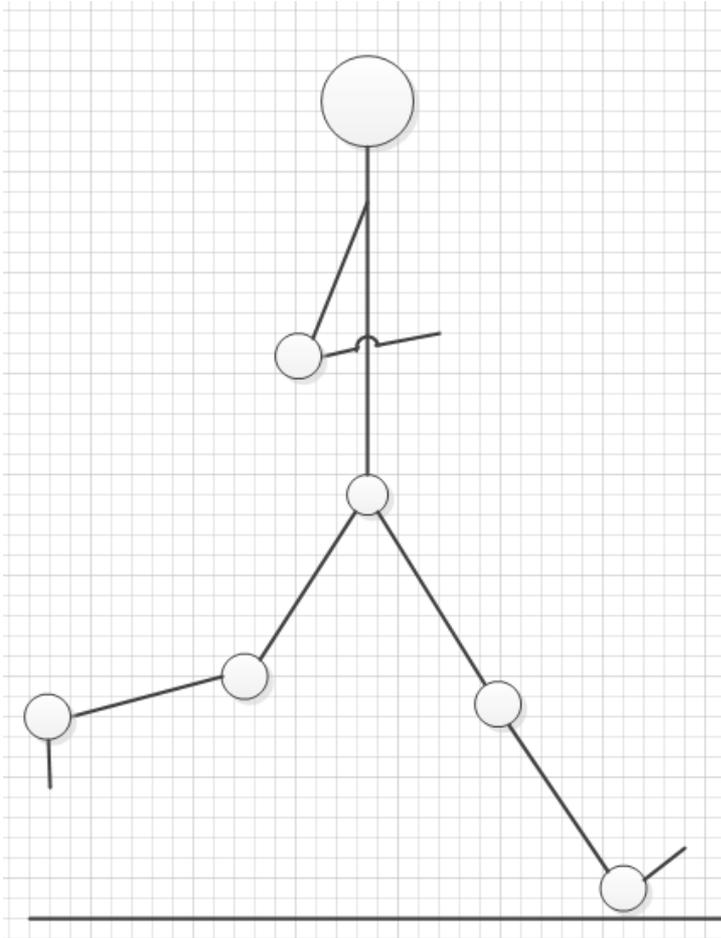
### **C. Umsetzung**

- C1 - Erste Schritte, C2 - Übungen
- C3 - Literatur, C4 - Glossar

### **D. Zusammenfassung, Diskussion, Beispiele**

# Laufseminar 2014

## A3 – Fußaufsatz „gestrecktes Bein“



## Häufig zu sehender Fußaufsatz beim LAUFEN (mit Schuhen):

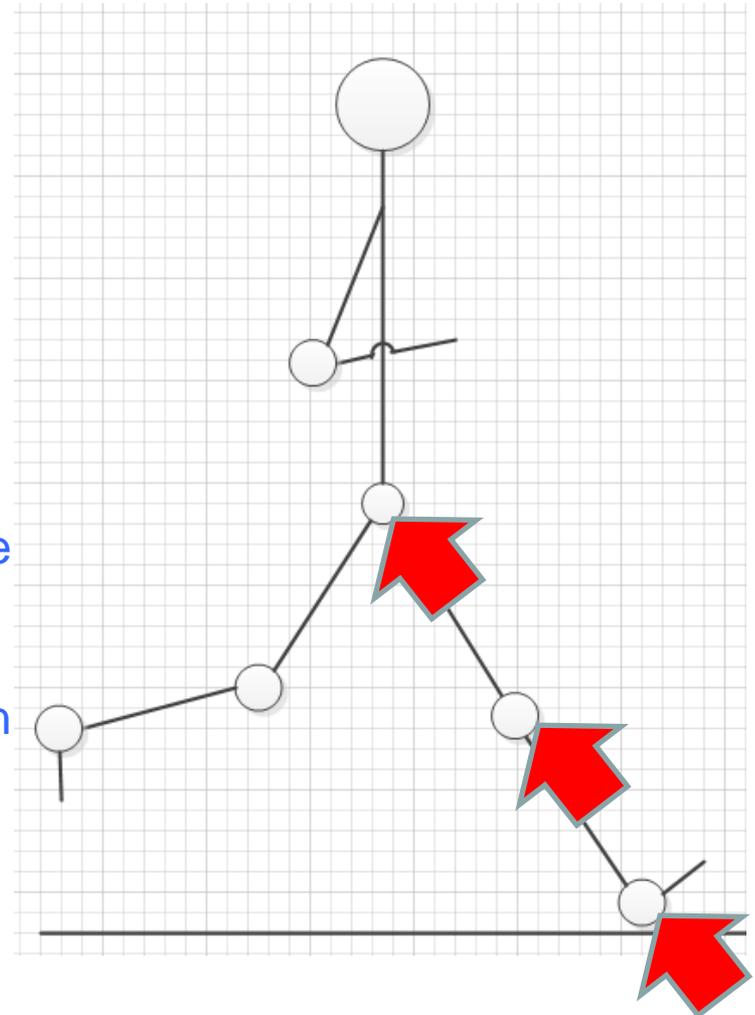
- gestrecktes Bein
- Ferse zuerst

# Laufseminar 2014

## A3 – Fußaufsatz „gestrecktes Bein“

### (1) Aufprallenergie

- relativ leichte Dämpfung durch Dämpfungselemente im Schuh, welche einen Teil der Aufprallenergie aufnimmt und „vernichtet“
- wird über Knöchel und Knie bis zur Hüfte weitergegeben
- Relativ starke Belastung für Gelenke, bei jedem Schritt mit bis zu dem 3fachen des Körpergewichts, pro km ca. 600-800 Schritte pro 10km zB 2x3000 Schritte x (3x70kg) => 3000 ‚Schläge‘ mit bis zu 210kg
- Führung durch den Schuh zwingt den Fuß in ggf. unnatürliche Bewegung:
  - Pronation und Supination sind natürliche Fußbewegungen, die bei jedem Schritt bei jedem gesunden Menschen vorkommen
  - Überhöhung im Schuh („Sprengung“) erschwert flachen Fußaufsatz

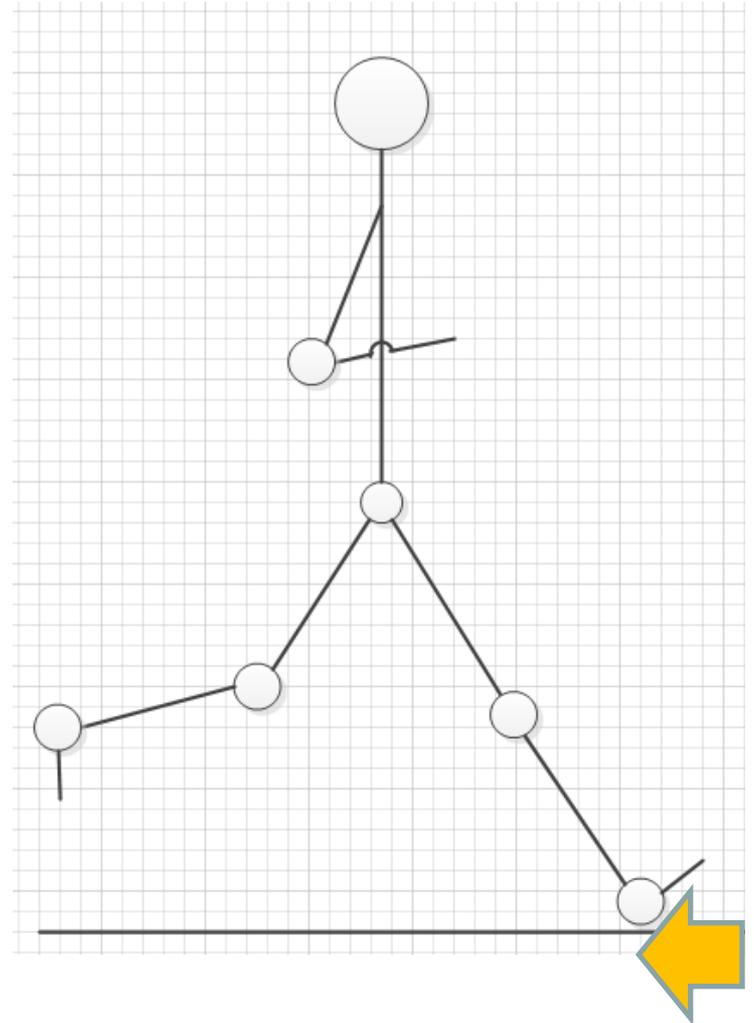


# Laufseminar 2014

## A3 – Fußaufsatz „gestrecktes Bein“

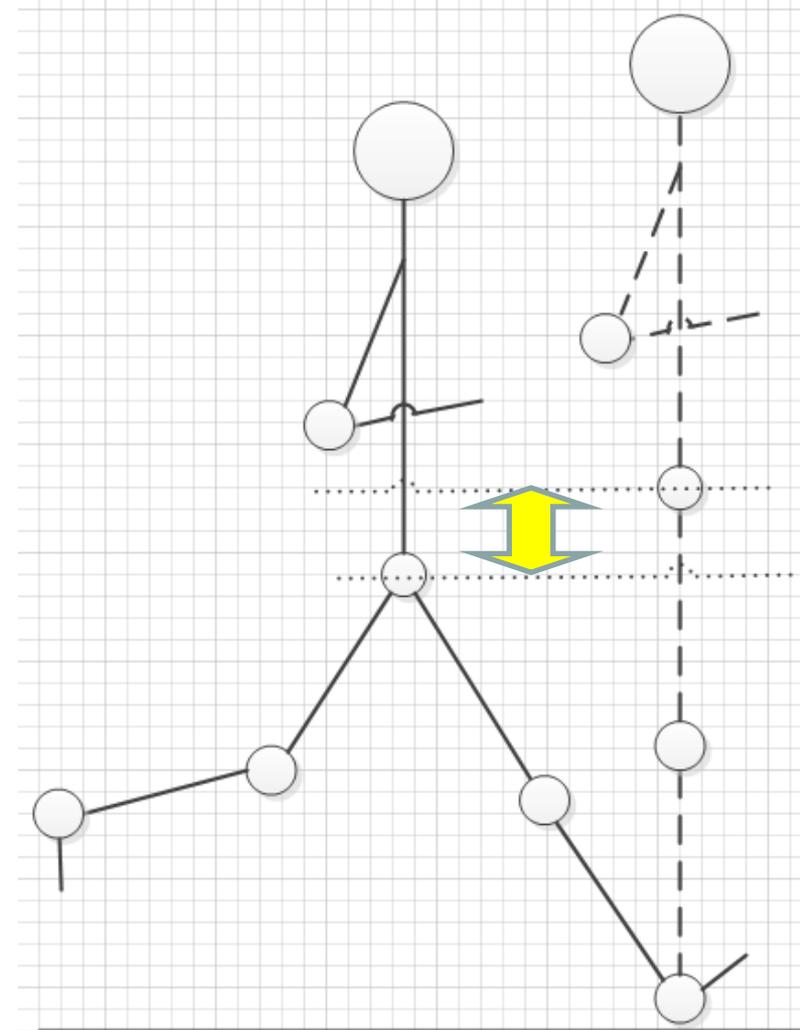
### (2) Fortbewegungsrichtung vs. Wirkungsrichtung des Beins

- Bremswirkung durch gegen die Laufrichtung gestrecktes Bein
- Beispiel: Hund springt vor dir auf den Weg, du bremst abrupt ab, indem du ein Bein schräg nach vorne gegen die Laufrichtung streckst und den Fuß auf den Boden presst.



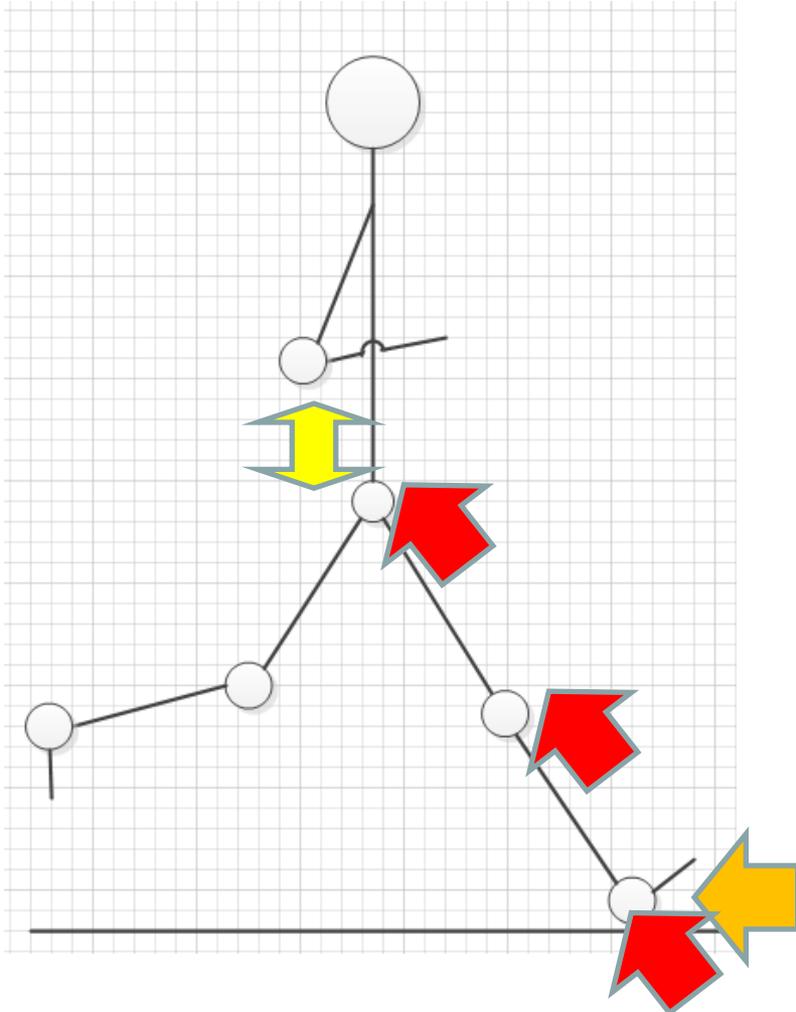
### (3) Vertikale Bewegung des Oberkörpers

- Das Bein ist nach vorne gestreckt, der Oberkörper ist somit vertikal etwas abgesenkt. Wenn sich der Körper nach vorne bewegt, muss er über das Bein rüber nach vorne. Das dann senkrecht stehende Bein ist vertikal gesehen aber länger als beim Aufsetzen, wo es schräg steht. Für dieses Anheben des Oberkörpers muss der Läufer Energie investieren, welche ihn aber nicht vorwärts bringt!



# Laufseminar 2014

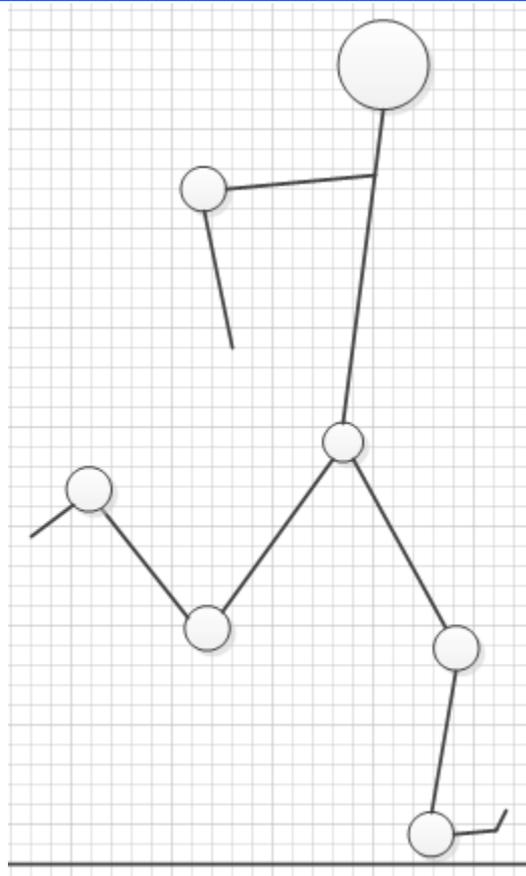
A3 – Fußaufsatz „gestrecktes Bein“ - Zusammenfassung



**Fußaufsatz  
LAUFEN mit  
Schuhen und  
gestrecktem  
Bein**

# Laufseminar 2014

A4 – Fußaufsatz flach



# Laufseminar 2014

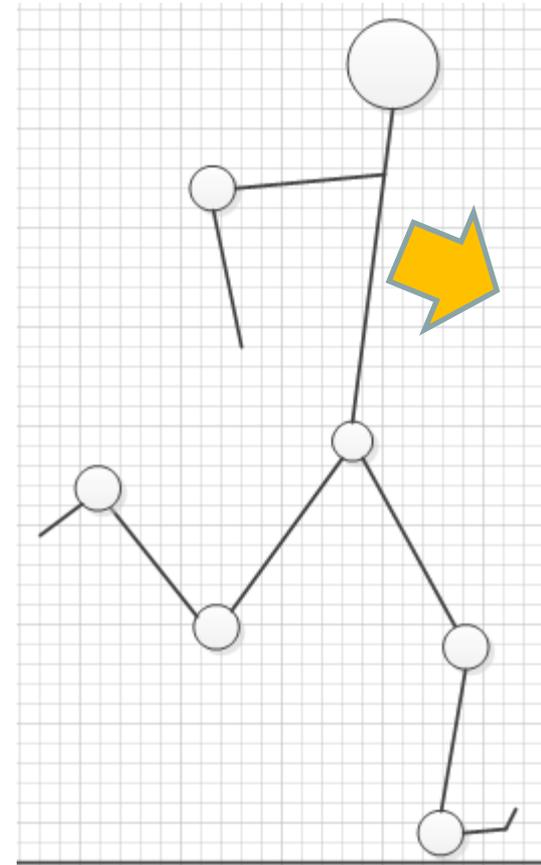
## A4 – Fußaufsatz flach

### (1) Aufprallenergie

- Kaum Energieabsorption durch Schuhsohle, da Natural-Schuhe kaum gedämpft sind
- Energiespeicherung
  - Fußgewölbe kann ca. 17% der Aufprallenergie speichern und beim Abdruck wieder abgeben!
  - Achillessehne kann ca 35% der Aufprallenergie speichern und beim Abdruck wieder abgeben. Besonders gut geht das, wenn die Achillessehne Vorspannung hat beim Fußaufsatz
  - Quelle: [LIEBERMAN5]
- Restliche Aufprallenergie wird im Wesentlichen nicht über Knöchel und Knie bis zur Hüfte weitergegeben, sondern weitgehend von den leicht gebeugten Gelenken abgefedert
- Dämpfungselemente im Schuh sind bei ‚natural‘ Lauftechnik nicht nur nicht erforderlich, sondern sogar hinderlich, da sie Energie vernichten. Diese steht ‚natural‘ für den nächsten Fußabdruck und so insgesamt dem Vortrieb zur Verfügung, wenn sie in Fußgewölbe und Achillessehne gespeichert wird.

### (2) Fortbewegungsrichtung vs. Wirkungsrichtung des Beins

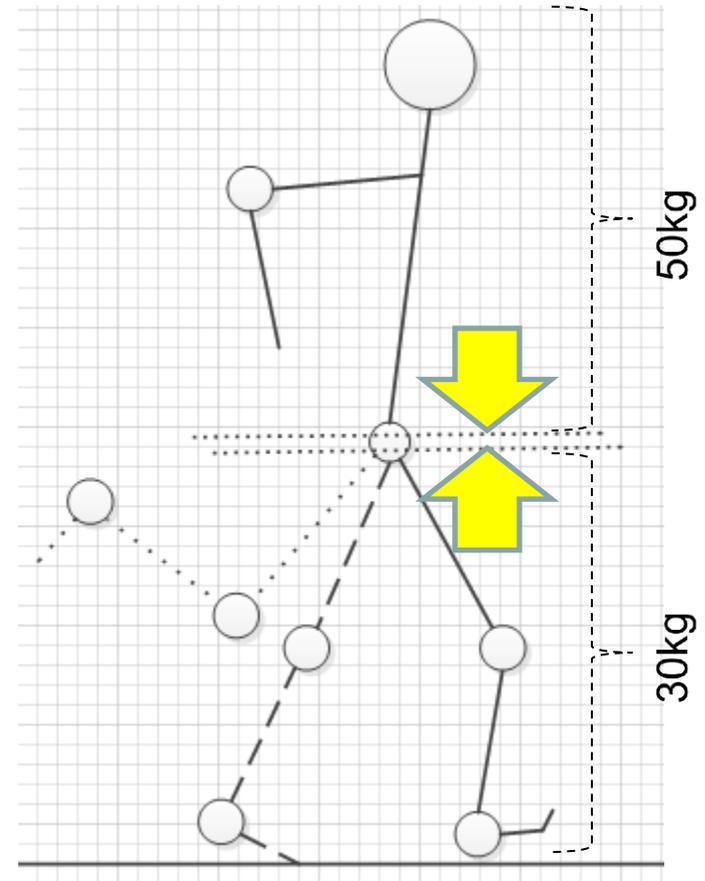
- Aufsatz des Fußes unter dem Körperschwerpunkt, keine Bremswirkung entgegen der Laufrichtung
- Durch leichte Vorwärtsneigung des Oberkörpers zieht die Schwerkraft den Läufer nach vorne: „lean forward“. (Vorwärtsneigung des gesamten Körpers, nicht in der Hüfte abknicken)
- Damit man nicht auf die Nase fällt, muss man schnell den nächsten Schritt machen => hohe Schrittfrequenz



### (3) Vertikale Bewegung des Oberkörpers

- Das Bein ist beim Fußaufsatz leicht gebeugt und streckt sich beim weiteren Bewegungsablauf, wenn das Bein dann schräg nach hinten zeigt
- Oberkörper bleibt damit vertikal annähernd auf einer Höhe
- Es wird keine Energie für ein vertikales Auf- und Ab benötigt, diese kann für die horizontale Fortbewegung eingesetzt werden.
- Vgl. [NOAKES] S.50

- Thomas Hellriegel 11.10.2014 als HR-Kommentator des IM Kona zu Seb Kienle: „Sehr ruhig im Oberkörper, kaum vertikale Bewegung, top“  
 - Es gibt Laufuhren, die die vertikale Bewegung mit Sensor im Brustgurt messen können.



# **Laufseminar 2014**

## **A - Fußaufsatz Vergleich**

<b>Fußaufsatz Vergleich</b>	<b>Gestrecktes Bein Fersenaufsatz Dämpfungsschuhe</b>	<b>Gebeugtes Bein flacher Fußaufsatz minimalistische Schuhe</b>
<b>Aufprallenergie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wird teils vom Dämpfungsmaterial des Schuhs absorbiert</li> <li>• Rest (&gt;50%) geht über das gestreckte Bein in die Gelenke</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ca. 50% wird in Fußgewölbe und Achillessehne zwischengespeichert und beim Abdruck wieder für die Fortbewegung genutzt</li> <li>• Rest (=50%) wird vom <math>\Sigma</math>-förmigen Bein abgefedert</li> <li>• Minimiert Gelenkbelastung, aber erhöhte Anforderung an ‚weiche‘ Strukturen in Fuß- und Unterschenkel (Muskel, Sehnen, Bänder)</li> </ul>
<b>Fortbewegungsrichtung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach vorne gestelltes Bein bremst Vorwärtsbewegung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unter dem Körperschwerpunkt aufgesetztes Bein bremst Vorwärtsbewegung nicht, Schwerkraft unterstützt diese sogar!</li> </ul>
<b>Vertikale Bewegung Oberkörper</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertikale Auf- und Ab-Bewegung erfordert Energie, die nicht vortriebswirksam ist</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimiert vertikale Bewegung, Energie wird nicht verschwendet, steht für Vorwärtsbewegung zur Verfügung</li> </ul>

# Laufseminar 2014

## B1 – Unterstützende Elemente: Körperhaltung

- (1) Füße zeigen gerade nach vorne
- (2) Knie leicht gebeugt, nicht durchgedrückt
- (3) Schultern entspannt
- (4) Betont aufrechte Haltung / gestreckter Oberkörper, Kopf leicht angehoben, Blick nicht zum Boden sondern über den Horizont  
*[LUIJPERS S.97ff]*
- (5) Hüfte nach vorne gekippt
  - Nicht nach hinten wie man auf dem Sofa hängt
  - sondern nach vorne wie man auf einem Hocker sitzt mit geradem Rücken

# Laufseminar 2014

## B2 – Unterstützende Elemente: Lean Forward

### „Lean forward“

- Leicht nach vorne gebeugt
- Beugung im Fußgelenk, nicht in der Hüfte!
- Schwerkraft zieht dich nach vorne in Laufrichtung: Gratis-Beschleunigung!

# Laufseminar 2014

## B3 - Unterstützende Elemente: Armschwung

### Arm schwingt nach hinten

- Ellenbogen hinten hoch bis auf Schulterhöhe
- Rechter Winkel im Ellenbogen (90 Grad)
- Bei Eurem Schatten könnt ihr bei Sonne von der Seite ein deutlich sichtbares Dreieck aus Ober- und Unterarm sowie eurem hinteren Oberkörper erkennen.



### Arm schwingt nach vorne

- Leicht spitzer Winkel (30-45 Grad) im Ellenbogen wenn Arm vor dem Körper
- Ggf. schwingt Arm kaum nach vorne/Hand nur ganz leicht über die Hüfte hinaus nach vorne, Arm bleibt insgesamt also ggf. sogar hinter dem Körper!

### Frequenz

- Frequenz des Armschwungs bestimmt die Schrittfrequenz
- Dies ist zunächst einfacher, wenn der Arm komplett hinter dem Körper schwingt, also nur leicht vor und zurück geht

### Übungen

- Flexibilität Schultern/Oberarm
- Läufe mit variierender Schrittfrequenz
- zählen der Schritte pro Minute, Erhöhung durch Erhöhung der Armschwungfrequenz!

# Laufseminar 2014

## B4 – Unterstützende Elemente: Schrittfrequenz und -länge

### Schrittfrequenz

- 180 Schritte pro Minute als Ziel
- Gesteuert über die entsprechende Armschwungfrequenz

### Schrittlänge

- Im Vergleich zu Fußaufsatz mit gestrecktem Bein fehlt der vordere Teil (Bremsanteil!) des Schrittes. Kompensation mittels
  - kürzerer Schritte => mehr Schritte
  - kürzere Bodenkontaktzeit (gefördert zB durch Vorspannung / angezogene Zehen)
- Schrittlänge hinten beim Abdruck, Bein weiter nach hinten führen, bewußter Abdruck
- Vgl [STEFFNY S.50ff]

### Übungen

- Flexibilität Hüftbeuger um das Bein weit genug nach hinten strecken zu können: „Schrittlänge wird hinten gemacht“
- Schritte Zählen beim Laufen, nach und nach Anzahl erhöhen, gesteuert durch Armschwung



Mirinda Carfrae



Herb Elliot

# Laufseminar 2014

## B5 - Unterstützende Elemente: Schuhe

### Dämpfung, Stützung, Führung

- Steife Sohle und gestütztes Fußgewölbe hindern den Fuß an der natürlichen Bewegung [LIEBERMAN 1]
- Pronation und Supination sind natürlich, bei jedem Schritt bei jedem Menschen
- Echte Fußfehlstellungen beachten => Orthopäde
- Dämpfung, Stützung, Führung sind allenfalls in geringem Maße erforderlich
- Belastung natural/barfuß ggü Fersenlauf mit Schuh 1:3; F. ohne Schuh 1:7 [LIEBERMAN 1]

### Sprengung

- „Sprengung“ ist beim Schuh der Unterschied in der Sohlendicke an Ferse und Ballen, sozusagen das Gefälle von hinten nach vorne
- Natural Running: Schuhe mit geringer Sprengung (<10mm bis 0mm)

### Gewicht

- Geringer als bei herkömmlichen Schuhen. Allein durch die Gewichtsersparnis mehrere Minuten Zeitersparnis auf zB Halbmarathon möglich [SALMING]; auch [NOAKES] S.57

### Modelle – Beispiele

- Saucony Kinvara, Nike Free, Adidas Adipure
- Puma Faas 100 / 200 / 300, Salming Distance / Race, Merrell Trail Glove
- Brooks Pure, Asics J33, Inov-8 Xlite, Mizuno Wave, On Cloud, ...
- Aber zum Eingewöhnen/Ausprobieren auch Nicht-Laufschuhe geeignet, wie zB Chucks, Surfschuhe, barfuß, ...

# Laufseminar 2014

## C1 – Erste Schritte „natural“

### Belastung ist anders als gewohnt

- Achillessehne und Wade werden mehr belastet, also zu Beginn auf keine Fall übertreiben!

### Vorbereitendes Training

- Flexibler Schuh im Alltag zur allgemeinen Stärkung der Fußmuskeln
- Balanceboard/Stabikreisel zB im Bad beim Zähneputzen
- Laufen barfuß im Gras, (am Strand), zu Hause im Wohnzimmer, in der Sporthalle/ Fitnessstudio zum Aufwärmen
- Wadenheben: Mit Fußballen auf Treppenstufe stehen, Ferse(n) erst absenken und dann bis zur Streckung auf die Zehenspitzen hochdrücken:
  - Start mit 10 Wiederholungen beidbeinig
  - Steigerung bis einbeinig 3x20 Wiederholungen
  - Ggf. dazu noch Gewichtsricksack (alten Zeitungen, Bücher ...)
- Dehnung der Waden
- Seilspringen
- Vgl. [LIEBERMAN2]

# Laufseminar 2014

## C2 – Übungen

### Lauftraining

- Start: Natural Schuh = flacher Schuh, wenige Schritte „natural“ laufen, dann Pause oder Gehen oder andere Übungen wie zB Strecksprünge, lange Ausfallschritte usw.
- Lauflänge langsam steigern, kurz aber oft trainieren. Zum Start zB 5x20sec
- Empfehlung: komplett umstellen, keinen MischMasch (DI lauf ich ‚normal‘, DO ein bisschen ‚natural‘ und SA wie ich grad lustig bin)
- Umstellungszeitraum von „normal“ auf „natural“: Monate, nicht Wochen. Hauptbelastungspunkt am Anfang: Waden, Achillessehnen : Vorsicht!
- Laufen mit Surfschuhen/Fingerschuhen ohne jegliche Dämpfung

### Fußaufsatz unter Körperschwerpunkt

- (1) **Bergauf/Treppenlauf:** durch den ansteigenden Untergrund ist es fast unmöglich, mit der Ferse zuerst aufzusetzen, man wird zum Mittel/Vorfußlaufen gezwungen. Kleine Stufen wählen, möglichst langsam laufen und 3-5x10-20 Schritte reicht zum Einstieg vollkommen aus. Kein Tempotraining!!! Es geht um saubere Bewegungsausführung!
- (2) **Zehen hoch:** Fuß beim Vorschwingen des Unterschenkels nach oben ziehen / Zehen nach oben ziehen um Vorspannung in die Achillessehne zu bringen:
  - Erst 10 Schritte, dann steigern bis 100 Schritte

### Schrittlänge hinten

- Flexibilität Hüftbeuger

<http://www.triathlon.fun-ball-dortelweil.de/training/flexibilitaet/>



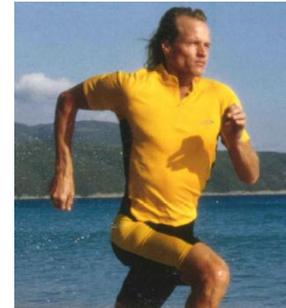
Chris  
McCormack

# Laufseminar 2014

## C2 – Übungen

### Armschwung

- (1) **Einstieg:** Daumen streift beim Vorschwingen an der Hüfte entlang, geht aber nur ganz wenig weiter nach vorne als die Hüfte, jeweils vor und zurück ca. 15cm
- (2) **Steigerung:** Ellenbogen hinten hoch bis auf Schulterhöhe, (Hand nicht vor Hüfte)
- (3) **Dehnung Brustmuskel:** Arm ausgestreckt an der Wand anlegen, Oberkörper entgegengesetzt wegdrücken.  
Ziel: Flexibilität für Armschwung, (auch Kraul!)
- (4) **Dehnung Armstrecker:** Ellenbogen mit Hand des anderen Arms hinter Kopf ziehen.  
Ziel: Flexibilität für Armschwung (auch Kraul!)
- (5) **Schulterkreisen** vorwärts, rückwärts, Ziel: Flexibilität für Armschwung (auch Kraul)



### Allgemein

- (1) **LaufABC:** Anfersen, Kniehebelauf, Hopslerlauf, seitlich Übersetzen, lange Ausfallschritte, usw.

# Laufseminar 2014

## C3 – Literatur

Theorie	
LIEBERMAN	1 <a href="http://runbare.com/389/new-study-by-dr-daniel-lieberman-on-barefoot-running-makes-cover-story-in-nature-journal">http://runbare.com/389/new-study-by-dr-daniel-lieberman-on-barefoot-running-makes-cover-story-in-nature-journal</a> (englisch, aber gut verständlich)
	2 <a href="http://www.barefootrunning.fas.harvard.edu/5BarefootRunning&amp;TrainingTips.html">http://www.barefootrunning.fas.harvard.edu/5BarefootRunning&amp;TrainingTips.html</a> (englisch, aber gut verständlich)
	4 <a href="http://www.fas.harvard.edu/~skeleton/pdfs/2004e.pdf">http://www.fas.harvard.edu/~skeleton/pdfs/2004e.pdf</a> (englisch, wissenschaftlich)
	5 <a href="https://www.fas.harvard.edu/~skeleton/pdfs/2012a.pdf">https://www.fas.harvard.edu/~skeleton/pdfs/2012a.pdf</a> (englisch, wissenschaftlich)
PRIBUT	<a href="http://www.drpribut.com/wordpress/2012/05/24/achilles-tendon-the-missing-link/">http://www.drpribut.com/wordpress/2012/05/24/achilles-tendon-the-missing-link/</a>
UofPENN	<a href="https://sites.sas.upenn.edu/biol438/files/barefoot_running.pdf">https://sites.sas.upenn.edu/biol438/files/barefoot_running.pdf</a>
NOAKES, Tim	„The Lore of running“, Human Kinetics (900 Seiten Laufbibel, Englisch)
Praxis	
LUIJPERS, Wim	„Bio Running“, Orac Verlag (Laufen im Einklang mit Körper und Seele)
SALMING	<a href="http://www.salmingrunning.com/salming-runlab/natural-running.aspx">http://www.salmingrunning.com/salming-runlab/natural-running.aspx</a> <a href="http://www.salmingrunning.com/academy.aspx">http://www.salmingrunning.com/academy.aspx</a>
STEFFNY, Herbert	„Perfektes Lauftraining“, Südwest Verlag (vollständige Einführung ins Laufen)
Schuhtest	<a href="http://www.pureoutdoor.de/im-test/natural-running-laufschuhe-test">http://www.pureoutdoor.de/im-test/natural-running-laufschuhe-test</a>

### **Pronation**

Nach dem Fußaufsatz auf dem äußeren Rand des Fußes beginnt der Fuß sich auf die Innenseite abzusenken, das Fußgewölbe wird flacher:

- Aufnahme und Abfederung der Aufprallenergie
- Fuß kann sich dem Untergrund und seinen Unebenheiten anpassen
- Normaler Vorgang bei jedem Schritt

### **Supination**

Schliesst an die Pronation an, der Fuß dreht leicht nach aussen:

- Fußgewölbe verfestigt sich um einen effizienten Abdruck zu ermöglichen
- Abdruck: Fuß knickt leicht nach innen, das Fußgewölbe wölbt sich wieder
- Fuß rollt über den großen Zeh und drückt sich ab

### **Sprengung**

Unterschied der Sohlendicke eines Schuhes zwischen Vorfuß und Ferse

# Laufseminar 2014

D – Diskussion

Diese Präsentation: zu finden auf unserer Internetseite  
<http://triathlon.fun-ball-dortelweil.de/training/laufen/>

Weitere Diskussion in unserem Internetforum:  
<http://www.triathlon-szene.de/forum/showthread.php?t=34353>

Passwort=„tridinski“

eigenes kostenloses Account einrichten, viele FunBall-Trias haben bereits eins

# Laufseminar 2014

## D – Zusammenfassung

### Maßnahmen

- (1) Aufrechte Haltung, Kopf hoch, „Lean forward“
- (2) Fußaufsatz möglichst flach mit leicht gebeugtem Bein und vor allem unter dem Körperschwerpunkt
- (3) Schrittfrequenz 180
- (4) Betonter Armschwung hinten hoch
- (5) Flache Schuhe mit geringer Sprengung
- (6) Langsame Eingewöhnung, aktives Training Wadenmuskulatur!



### Angestrebte Ergebnisse

- (1) Geringere orthopädische Belastung des Beins, weniger Verletzungsrisiko (weniger Belastung an den nicht trainierbaren (=abnutzenden) Körperteilen wie Knorpeln, Gelenken, höhere Belastung an den trainierbaren Körperteilen wie Muskeln, Sehnen.)
- (2) Höhere Laufgeschwindigkeit:
  - Weniger Bremswirkung beim Fußaufsatz
  - Energieeinsatz mehr vortriebswirksam, weniger vertikale Bewegung

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



# Laufseminar 2014

D – Beispiele



# Laufseminar 2014

D – Beispiele



Kona 2014: Daniela Ryf – Mirinda Carfrae

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



Kona 2014: Rachel Joyce - - - - - Mary Beth Ellis - - - - - Jodie Swallow

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



Kona 2014: Craig Alexander - - - - - F. Van Lierde

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



Kona 2014: Jan Frodeno ----- (A.Raelert) ----- Caroline Steffen

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



slowtwitch.com



Kona 2014: Sebastian Kienle

# Laufseminar 2014

D – Beispiele



# Laufseminar 2014

D – Beispiele



# Laufseminar 2014

D – Beispiele

