



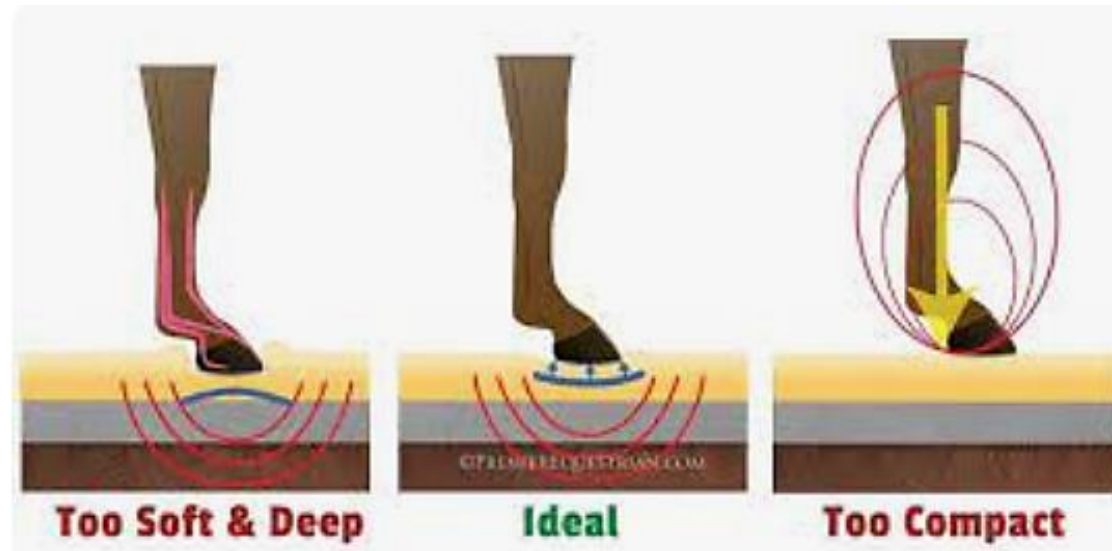
Bedeutung der Reitböden für den Bewegungsapparat

Conny Herholz, Prof. Dr. med. vet., Dozentin Pferdewissenschaften

Sonia Holzer, Bsc. Ing. Agr., wissenschaftliche Mitarbeiterin Pferdewissenschaften

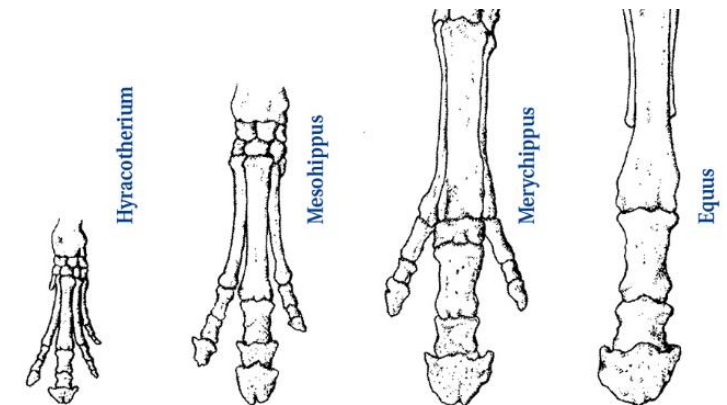
Einleitung

- Leistung und Gesundheit sind die Schlüsselfaktoren eines Pferdes, unabhängig davon, ob das Pferd für Sport, Arbeit oder Freizeit eingesetzt wird.
- Auf allen Leistungsniveaus läuft der Athlet Pferd auf verschiedensten Böden
- Dabei kommt es zu unterschiedlichen Huf-Boden Interaktionen
- Das Pferd kann seine Gangart dabei nur in limitiertem Umfang an die Bodenverhältnisse anpassen



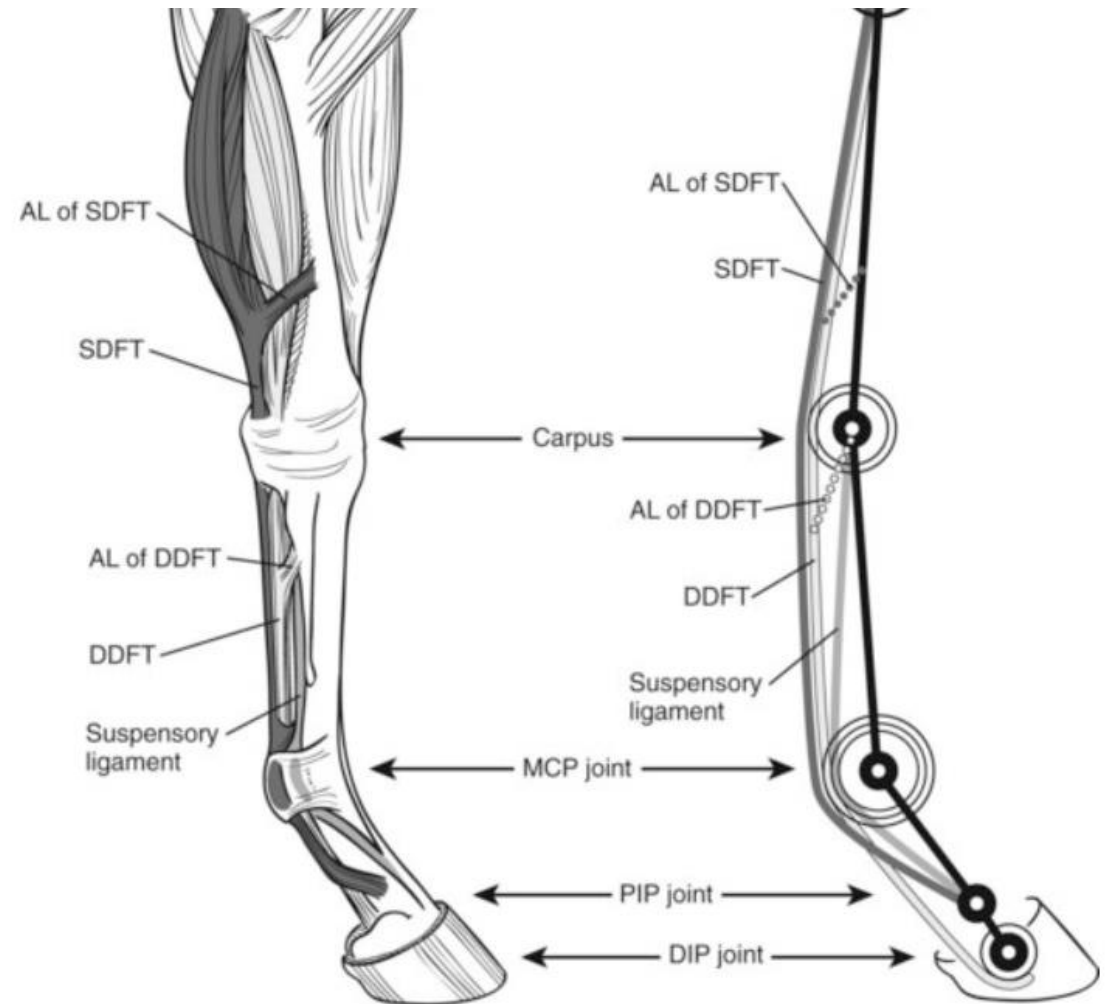
Einleitung: Biomechanik

- Das muskuloskelettale System des Pferdes hat im Laufe der Evolution Anpassungen für eine effiziente Hochgeschwindigkeitsbewegung durchgemacht:
- Die Knochen der Gliedmassen sind fusioniert (Radius & Ulna)
- Das Gewicht lastet auf der Zehenspitze
- Die im oberen Bereich gelegene Muskelmasse, insbesondere im Bereich der Hintergliedmassen sorgt für die propulsive Vorwärtsbewegung
- Die Spezialisierung auf Geschwindigkeit und Effizienz / Ausdauer geht auf Kosten der Anpassungsfähigkeit des Bewegungsapparates des Pferdes



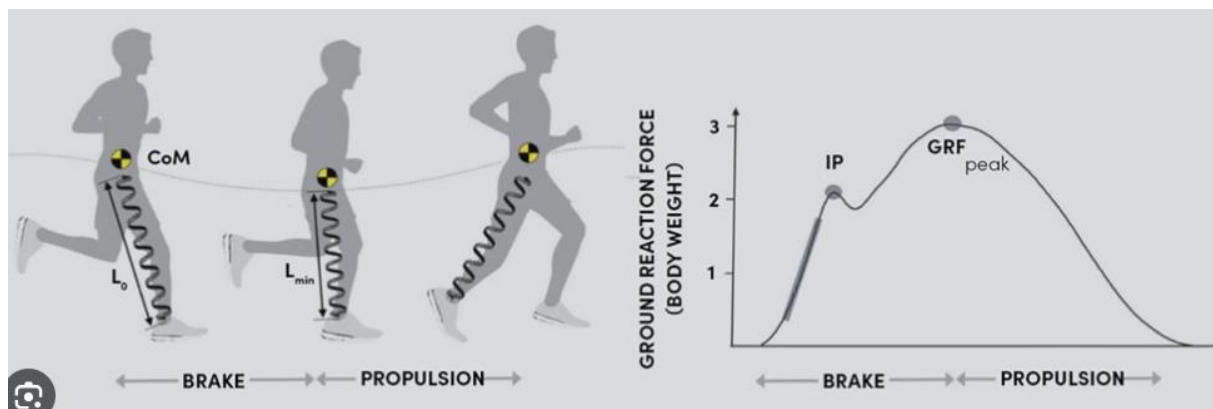
Einleitung: Biomechanik

- Wie jede federähnliche Struktur hat auch die Gliedmasse selbst eine gewisse Steifigkeit, die ein Mass dafür ist, wie sehr sie sich bei einer bestimmten Belastung verkürzt (Längenänderung je Kraft)
- Die gesamte Gliedmasse des Pferdes verändert ihre Länge hauptsächlich durch die Fesselstreckung und die Längenveränderung der digitalen Beugesehnen.



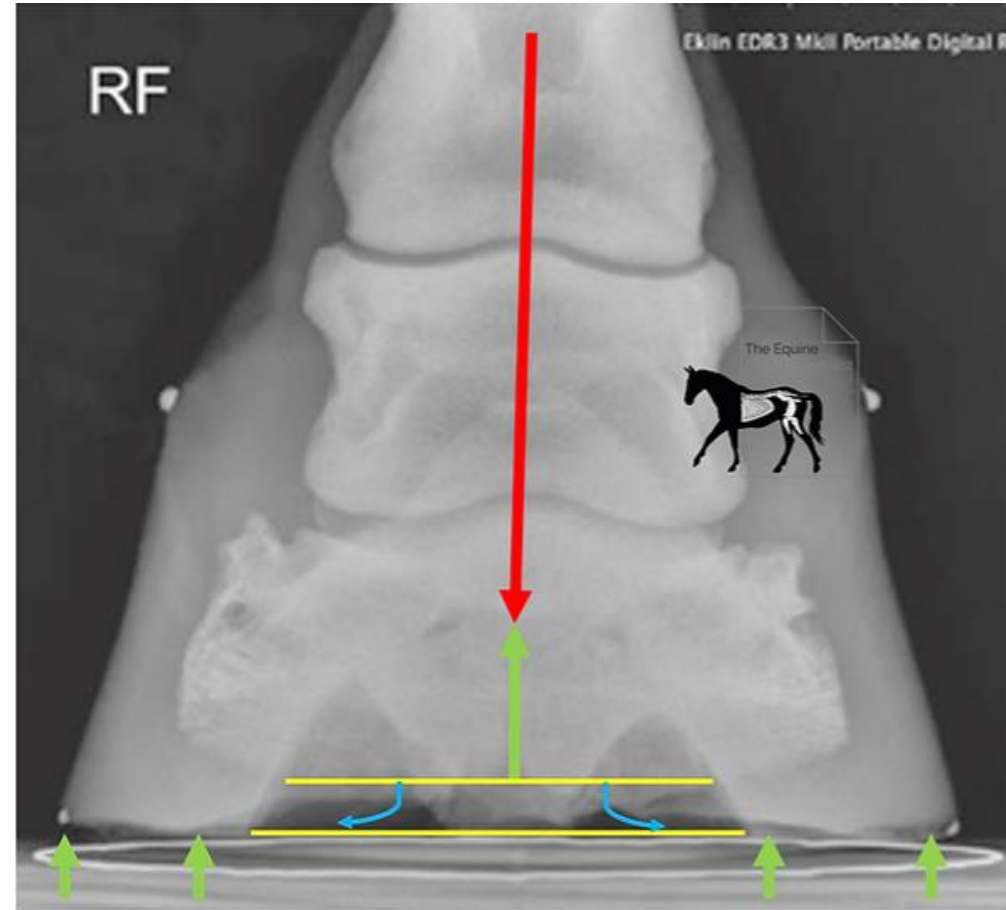
Einleitung: Biomechanik

- Menschen können die Steifigkeit ihrer Beine durch Muskelkontraktion an die Weichheit oder Härte des Bodens anpassen, auf dem sie gehen oder laufen.
- Pferde können die Steifigkeit der Beine nicht verändern, da die Beugemuskeln/Sehnen nur begrenzt in der Lage sind, ihre Länge zu verändern, und dies könnte der Grund dafür sein, dass manche Pferde auf verschiedenen Böden besser zurechtkommen als andere.
- Die Beugemuskeln dämpfen jedoch Vibrationen, die andernfalls wahrscheinlich zu Verletzungen des Muskel-Skelett-Gewebes führen würde



Huf-Boden Interaktion – Einfluss der Zehenachse & des Beschlages

- Der Huf stellt die Schnittstelle zwischen dem Pferd und dem Boden dar.
- Durch eine Veränderung der Hufform oder der Art des Beschlags können wir viele Merkmale der Huf-Boden-Interaktion beeinflussen.

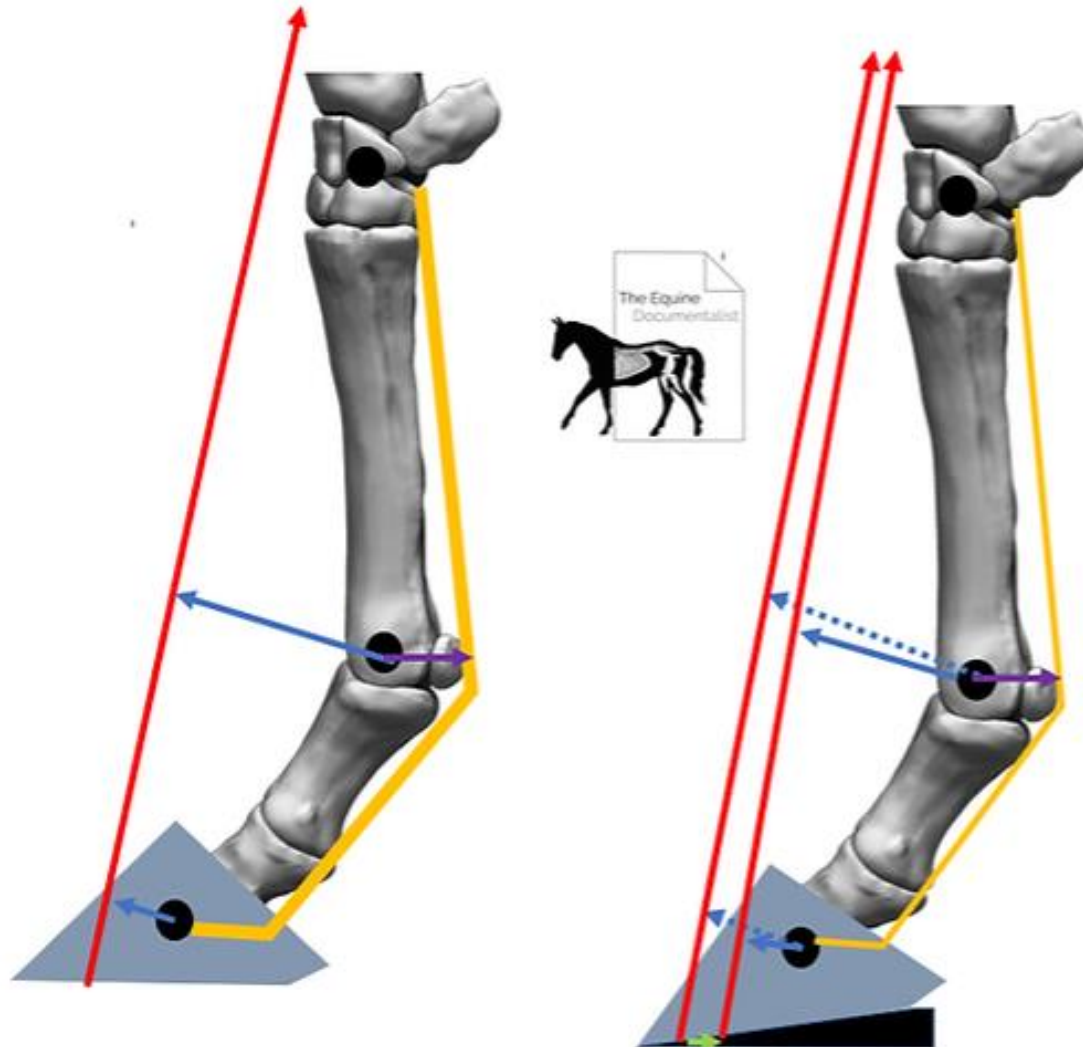


- Körpergewicht
- Reaktionskraft des Bodens (GRF)
- Elastizität des Strahls
- Hufstrukturen müssen sich erweitern

Huf-Boden Interaktion – Einfluss der Zehenachse & des Beschlages

- Ein flacherer Hufkontakt und eine lange, weiche Fesselung ist mit einer höheren Belastungsrate der Gliedmaßen und einer kürzeren Bremszeit verbunden
- Lange Zehen und niedrige Trachten werden mit einem höheren Verletzungsrisiko bei Rennen in Verbindung gebracht, insbesondere für die Beugesehnen und den Fesselträger
- eine niedrige Trachte erhöht die Spitzenkraft auf die tiefe digitale Beugesehne, die auf das Strahlbein wirkt, um bis zu 20 %, was durch eine Trachtenerhöhung umgekehrt werden kann
- Keile verlagern den Kraftpunkt im Allgemeinen in Richtung der Trachte
- je nach Oberfläche haben Stollen, breite Stege und seitliche Verlängerungen eine ähnliche Wirkung

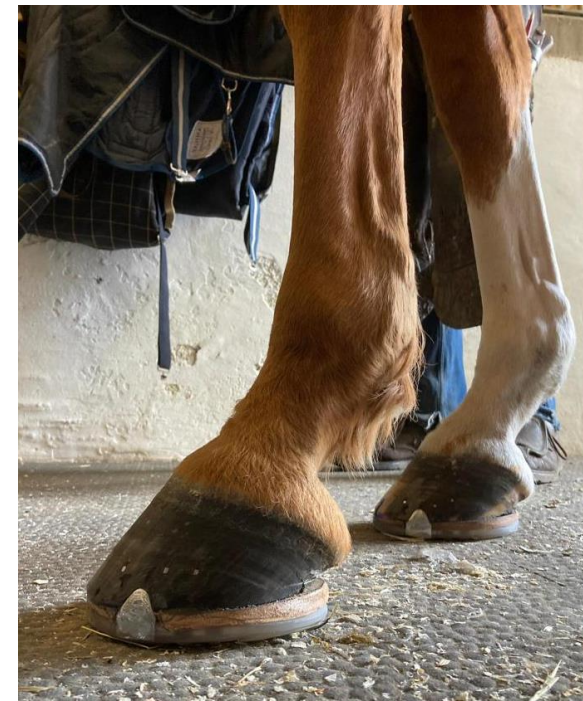
Huf-Boden Interaktion – Einfluss der Zehenachse & des Beschlages



Effekt erhöhter Trachten

GRF → Trachten

Fesselgelenkwinkel =
Druck / Kraft auf die
Beugesehnen



Huf-Boden Interaktion – Einfluss der Zehennachse & des Beschlages

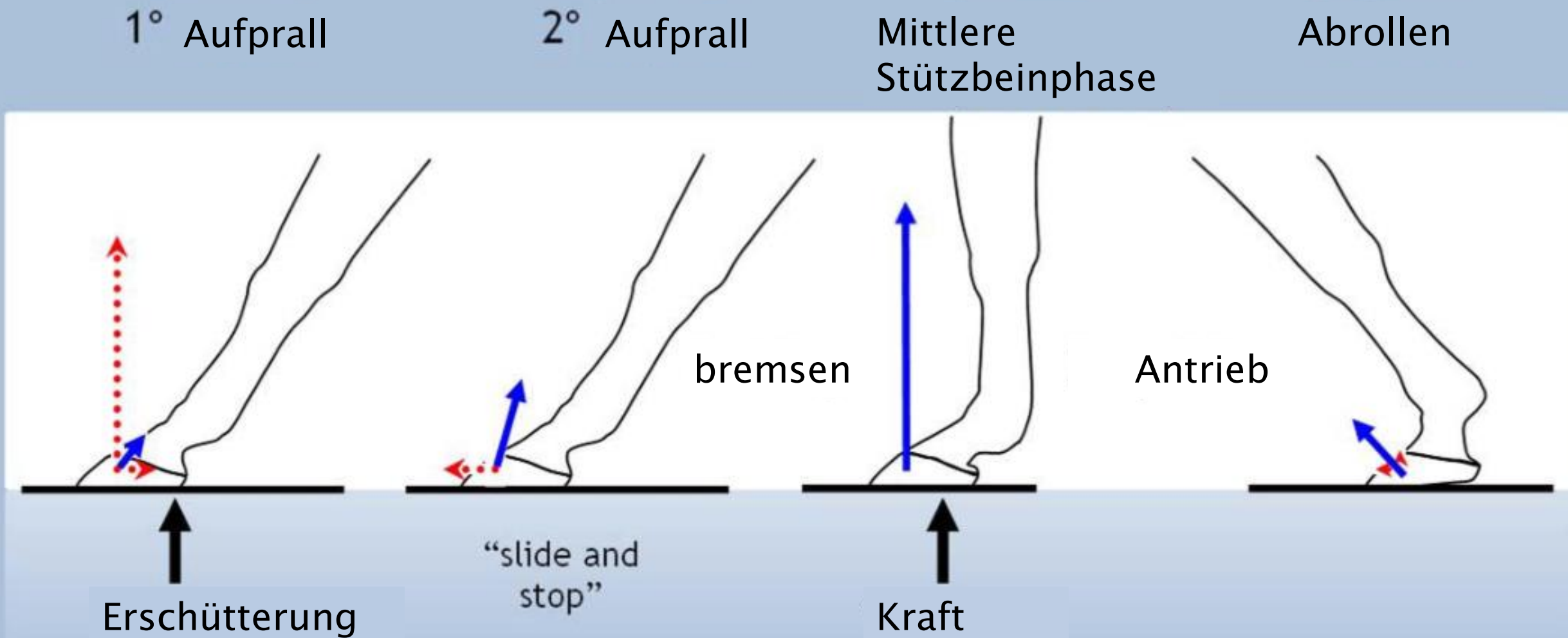
- ▶ Hufeisen haben Einfluss auf die Griffigkeit, die Ausdehnung des Hufes beim Aufprall und das Trägheitsmoment der distalen Gliedmassen (Schwungbogen der Vorwärtsbewegung)

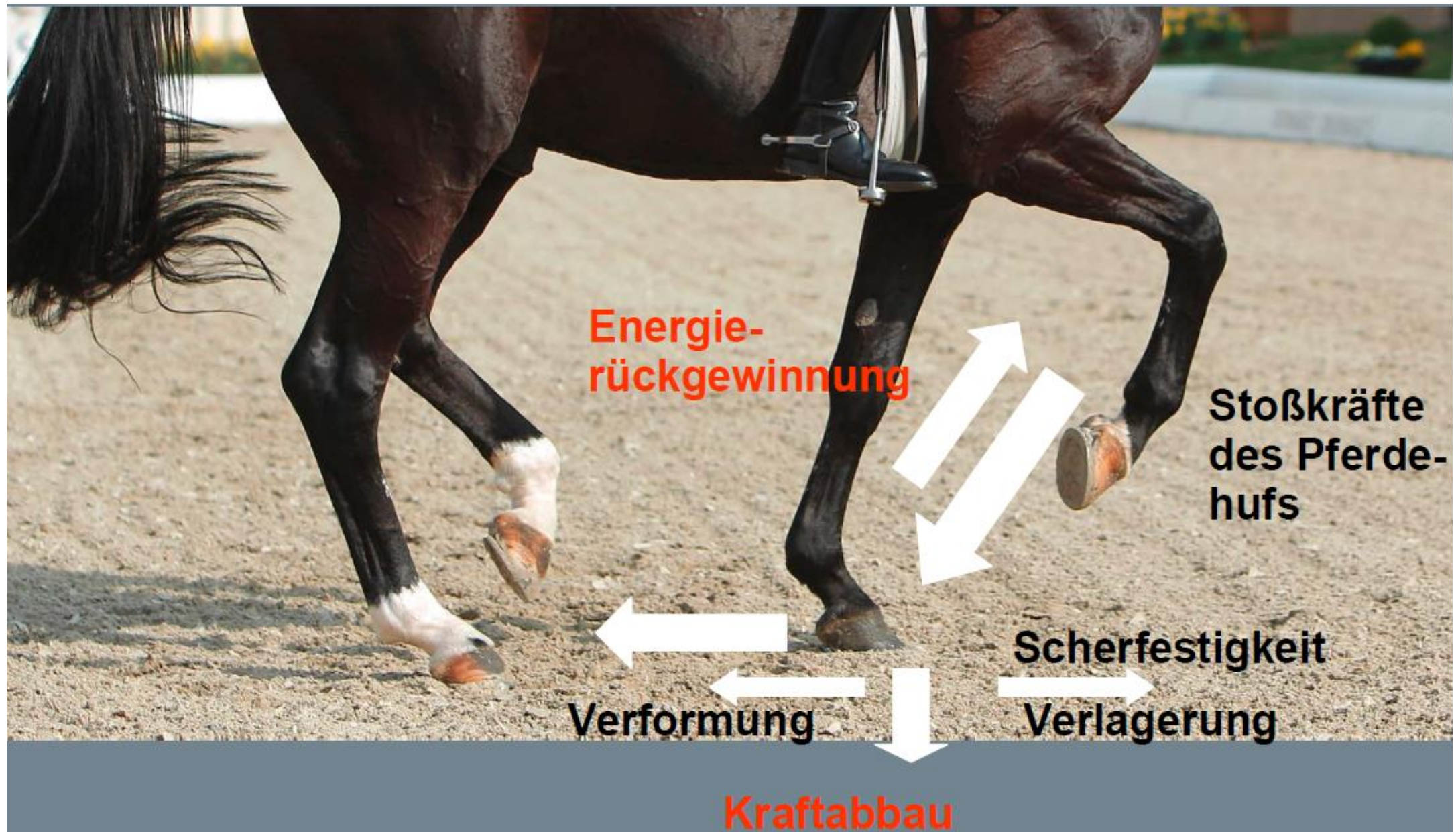
Einfluss des Hufeisens:

- ▶ Gewicht
- ▶ Material (Eisen,, Aluminium, Plastik..)
- ▶ Stollen (mehr Grip, aber höhere Aufprallkräfte aufgrund rascheren Abrollens)
- ▶ Hufeisenform (Trachtenerhöhung oder Eiereisen mit Verlagerung des Schwerpunkte nach hinten mit geringerer Krafteinwirkung auf den Huf)



Huf-Boden-Interaktion



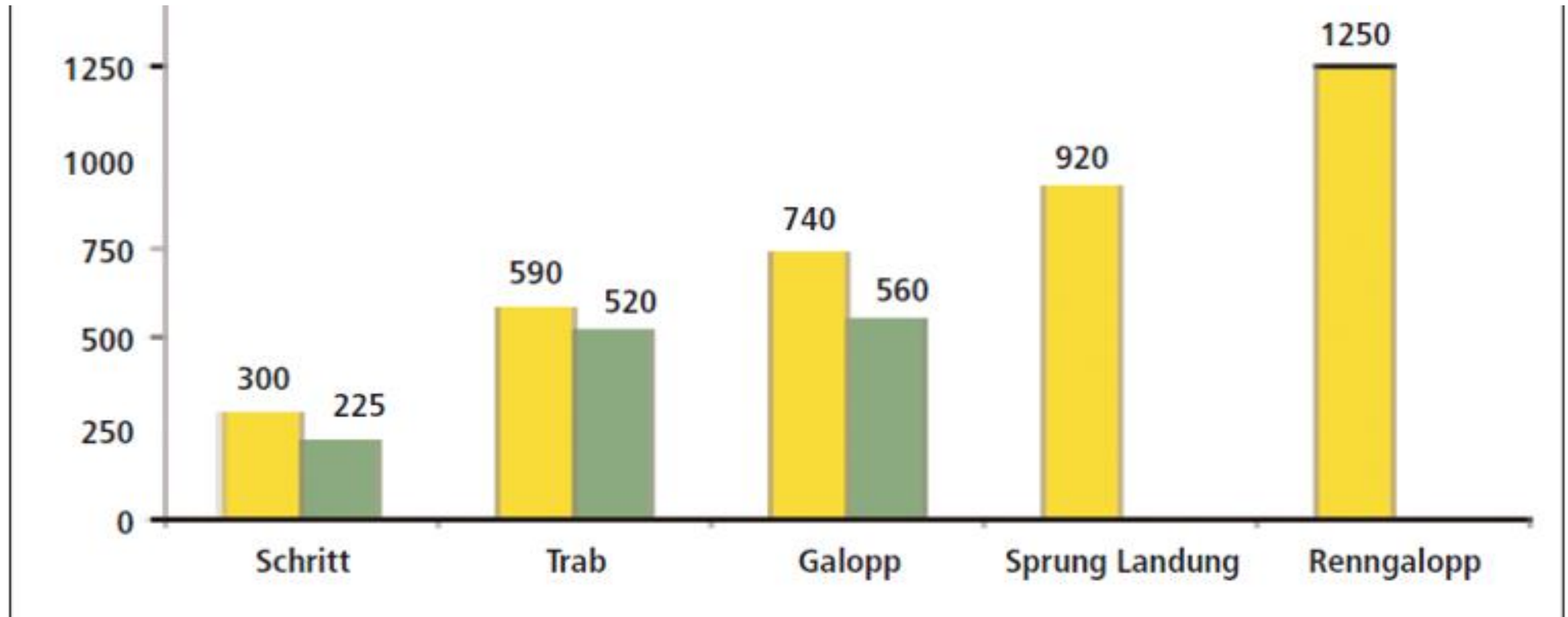


Huf-Boden-Interaktion

- Die Aufprallkraft der Gliedmasse wird bestimmt durch Masse \times Geschwindigkeit
- Die Wahrscheinlichkeit, dass das vorführende Bein bricht (frakturiert) ist grösser als das stützende Bein
- Dies impliziert, dass Aufprallkräfte eine höhere Bedeutung haben, als die maximalen Stützbeinkräfte

Huf-Boden-Interaktion

Belastung der Gliedmassen beim Pferd / Gangart



Verletzungen

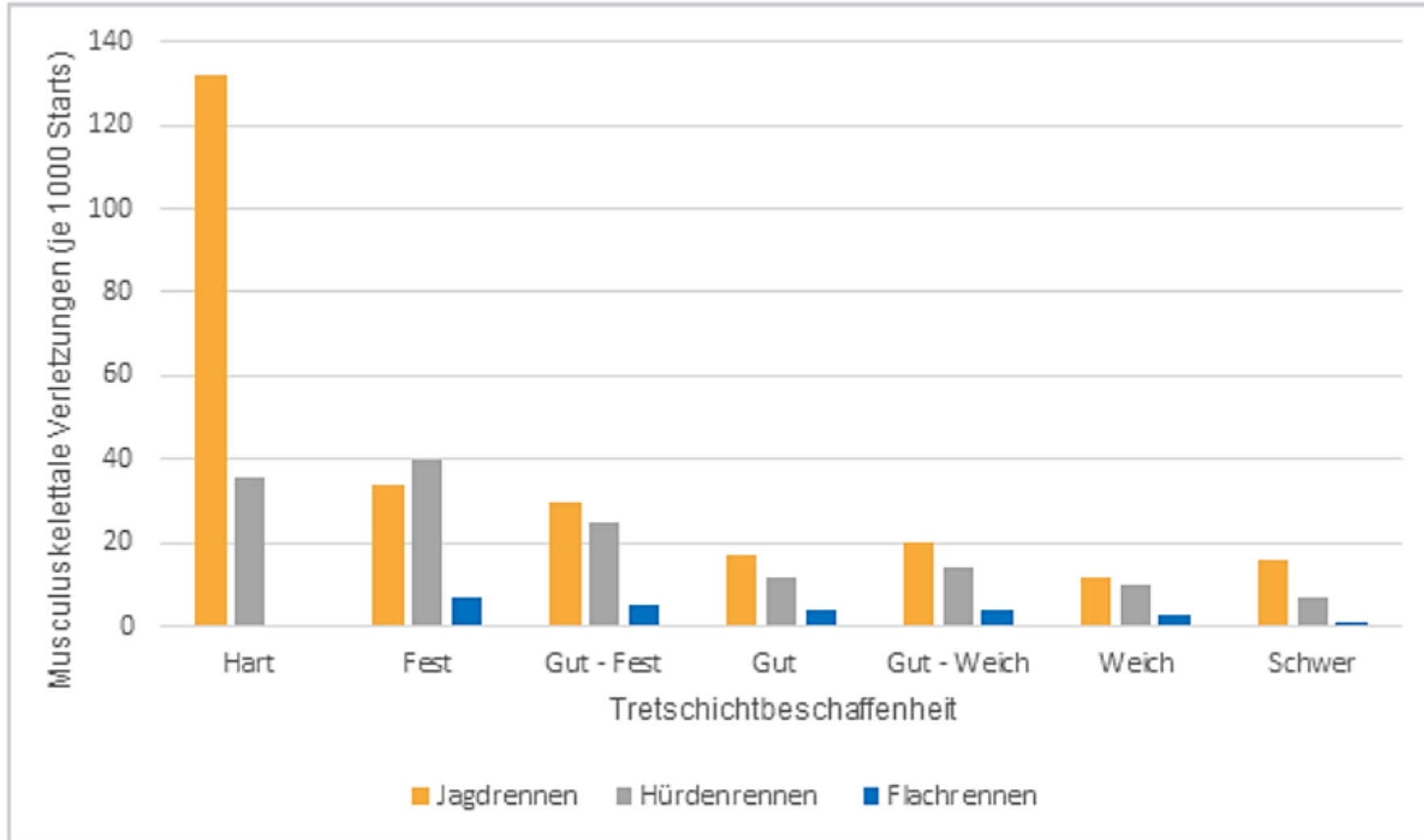


Verletzungen

- ▶ Zahlreiche wissenschaftliche Studien befassen sich mit den Eigenschaften von Böden und ihren Auswirkungen auf den Bewegungsapparat und die Gesundheit der Pferde
- ▶ Es gibt eindeutige Beweise dafür, dass die Oberflächeneigenschaften das Risiko katastrophaler Verletzungen beeinflussen
- ▶ Je "härter" die Oberfläche ist, desto mehr Frakturen und Sehnenverletzungen treten auf



Muskuloskeletale Verletzungen (je 1 000 Starts) nach Renntyp und Tretschichtbeschaffenheit (Williams *et al.*, 2001)



Verletzungen

...dieses Bild wird jedoch bei verschiedenen Verletzungssyndromen verkompliziert:

- ▶ Bei Dressurpferden, die regelmässig auf einem Boden trainieren, der bei nassem Wetter tief wird, ist die Wahrscheinlichkeit von Verletzungen jedoch grösser als bei Pferden, die auf einem festeren Boden trainieren
- ▶ weicherer Boden ist im Vielseitigkeitssport mit einem größeren Risiko verbunden, zu stürzen und dadurch Verletzungen zu erleiden.
- ▶ Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass ein tieferer Boden die Ermüdung der Muskeln verstärkt



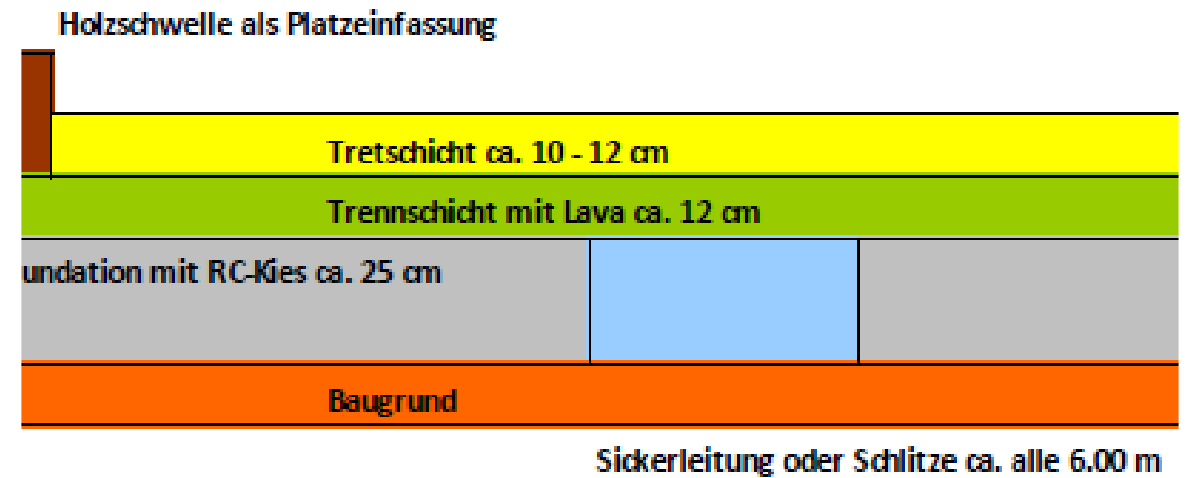


Funktionelle Eigenschaften des Reitbodens

Funktionelle Reitbodeneigenschaften nach FEI-Standard



Festigkeit
Dämpfung
Elastizität oder Reaktivität
Griffigkeit oder Scherfestigkeit
Regelmässigkeit

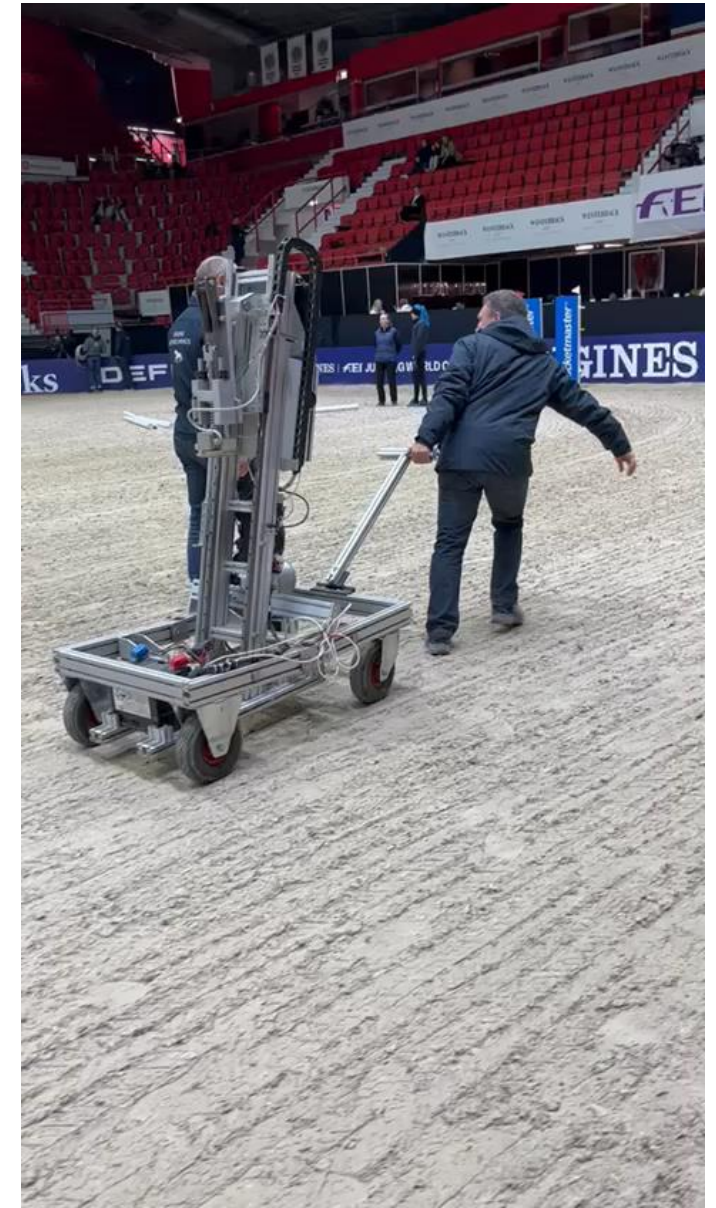


Konventionelles System mit Tretschicht und Trennschicht aus Lava

FEI-Footing Standard



FEI Standard for Arena Surfaces



Bodenhärte - Hufabdruck



Je nach
Tretschichtmaterial
& Einstellung durch
Pflege sinkt der Huf
zwischen
3 und 10 cm ein.



Turniersport:
2 – 4 cm

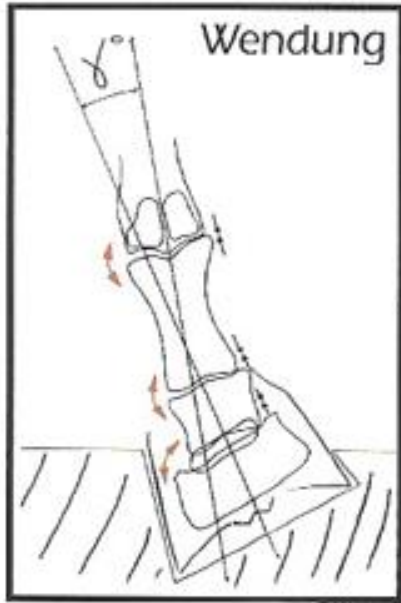


Allgemeiner Sport:
4 – 6 cm

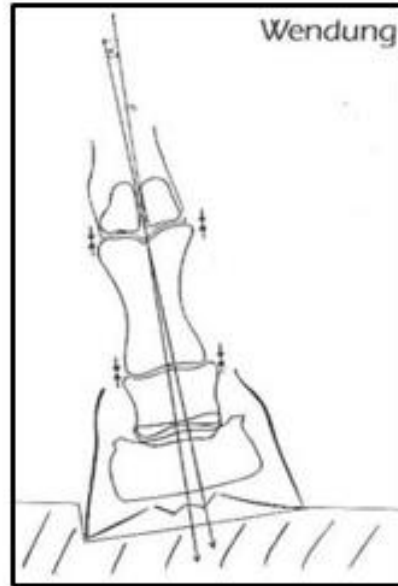


Dressur etwas
weicher,
Springen etwas
fester

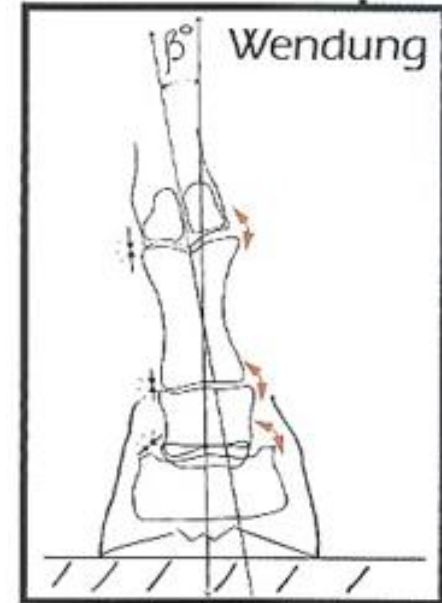
Tretschichtstärke: soll mindestens 10 cm betragen



Zu tiefer Boden
> 6 cm Eindringtiefe,
Sicht von hinten in
Linkswendung



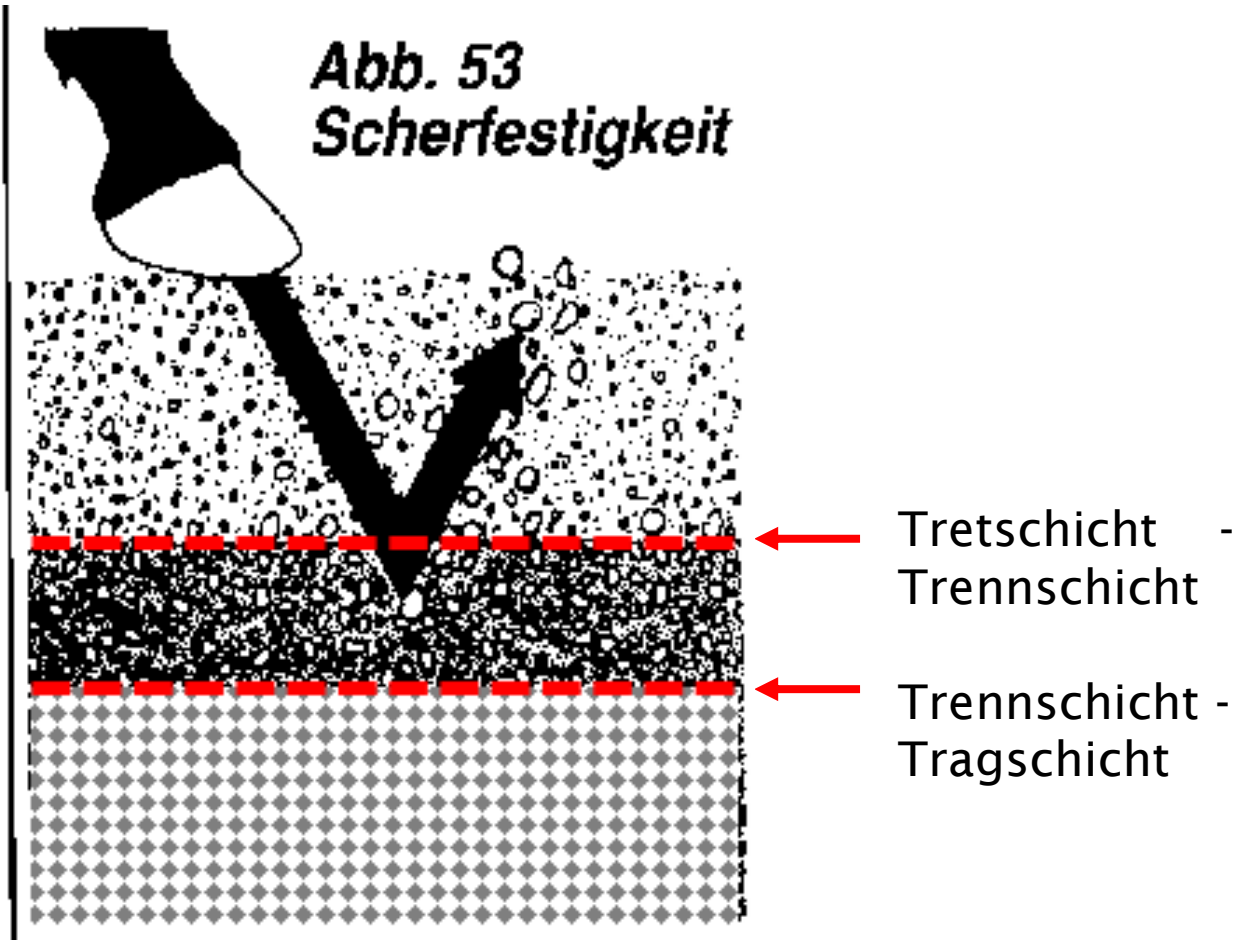
Guter Boden mit
3 – 6 cm Eindringtiefe



Zu harter Boden mit
0 – 2 cm Eindringtiefe,
Ansicht von hinten

Griffigkeit oder Scherfestigkeit

- ▶ Rutschfeste Verbindung zweier unterschiedlicher Materialschichten



Einflussfaktoren auf die funktionellen Eigenschaften des Reitbodens

- Material der Oberfläche
- Aufbau / Schichten des Platzes
- Bewässerung
- Pflege des Oberflächenmaterials
- Nutzungshäufigkeit
- Umwelteinflüsse
- Alter
- Grösse



Die Kombination dieser Faktoren wirkt sich darauf aus, wie ein Boden «funktioniert» und wie er sich für Pferd und Reiter anfühlt.

BFH-HAFL Beispiele der Forschung zu Reitplatzböden



Gras oder Sand:
Hat der Boden Einfluss auf die Leistung?

Herbe ou sable:
le sol influe-t-il la performance?



Semesterarbeit
Déborah Garlagiu

Reitplatzprüfung mit dem leichten
Fallgewicht: Analyse unterschied-
licher Böden

L. Kreis¹, M. Stettler¹, P. Waser², C. Herholz¹

¹Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittel-
wissenschaften HAFL, Zollikofen, ²MSW Parkway,
Sursee

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, ein Scoring System
zur Einteilung von Reitböden in weich, mittel und hart
zu erstellen. Es wurden fünf Reithallen und sechs Aus-
senreitplätze mit dem leichten Fallgewicht geprüft. Das

Bachelorarbeit
Laura Kreis

Journal of Equine Veterinary Science 129 (2023) 104909

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Equine Veterinary Science

journal homepage: www.j-evs.com

Temporal Variations of Functional Properties of Outdoor
Riding Arena Surfaces and a New Concept of Evaluating Reactivity
with a Portable Weight Deflectometer Settlement Curves

Herholz^a, Janina Siegwart, Madlene Nussbaum, Michael Hans-Peter Studer,
Jürgos

^aScience and Soil Use and Conservation, Bern University of Applied Sciences, School of Agricultural, Forest and Food Sciences (HFL),
Rejfen, Switzerland

Masterarbeit
Janina Siegwart



Merci!!!!!!



Equiforum ^{CH}

Forschung ▲ Bildung ▲ Dienstleistung

