



Kein Tragrand – Folgen auf den Huf und Auswirkungen auf das Pferd

Résumé

In der huforthopädischen Praxis kann immer wieder beobachtet werden, dass Pferde über keinen oder nur über einen dünnen, aufgespreisselten oder ausgebrochenen Tragrand verfügen. Dieses Dokument beleuchtet mögliche Ursachen für diese Situation.

Der „Exkurs in die Anatomie“ gibt Auskunft über die innige Verbindung zwischen dem Hufbein und der Hornkapsel: mittels dem sogenannten Hufbeinträger ist das Hufbein in der Hornkapsel aufgehängt.

Weiter beschreibt das Dokument den Unterschied der Kräfteverteilung bzw. der Kräfteeinwirkung auf die verschiedenen Strukturen im Innern des Hufes. Dabei wird unterschieden zwischen „Huf mit (funktionstüchtigem) Tragrand“ und „Huf ohne Tragrand“.

→ Verfügt ein Huf über einen intakten Tragrand und einen adäquaten Tragrandüberstand erfolgt bei Belastung ein „Zug auf eine grosse Fläche“ (=Zug auf Hufbeinträger), bei einem Huf ohne Tragrand hingegen erfolgt ein „Druck auf eine kleine Fläche“ (=Druck auf Sohlenlederhaut).

Im zweiten Teil des Dokumentes erfährt der Leser wie sich diese beiden Varianten auf das Pferd auswirken und wie man zu einem funktionstüchtigen Tragrand kommt.

In der am Schluss angegebenen Literatur wird u.a. die Funktion des Tragrandes erläutert und das Thema Hufbeinträger ausführlich dargestellt.

Inhaltsverzeichnis / Seitenzahl

Résumé	1
Kein Tragrand – Ursachen	2
Zu dünner Tragrand – Ursachen	2
Wie fühlt sich ein Huf ohne Tragrand (-überstand) für das Pferd an?	2
Aus der huforthopädischen Praxis	2
→ Exkurs in die Anatomie und „wieviel Gewicht lastet auf einem Huf“	3
Unterschied mit / ohne Tragrand – Biomechanik	3
Wie wirkt sich das auf den Gang aus – wie hört sich das an?	4
Langfristige Entwicklung	4
Was bewirkt ein Tragrandüberstand	4
Weshalb sieht man das Entfernen des Tragrand oftmals in der Praxis?	4
Wie kommt das Pferd zu einem funktionstüchtigen Tragrand?	4
Und wie ist das bei beschlagenen Pferden?	4
Literaturhinweise	5
Weiterführende Literatur	5



Kein Tragrand – Folgen auf den Huf und Auswirkungen auf das Pferd

Kein Tragrand – Ursachen:

Ursache unphysiologische Hufsituation:

Haben sich Hufe deformiert und sind z.B. schief belastet oder weisen Ausbrüche und einen nicht intakten Tragrand auf, steht dem Pferd „zum Stehen und Gehen“ kein Tragrand mehr zur Verfügung. Grundsätzlich gilt dabei: je ungünstiger die Hufsituation umso weniger Tragrand ist vorhanden.

Ursache zu viel Abrieb:

Weist der Auslaufbereich einen abrasiven Boden auf wie z.B. viel Beton, Kies oder Juragrien oder ist dieser ausgelegt mit scharfkantige Paddock- und Gitterlochplatten ohne eine ausreichend dicke Tretschicht darüber, erfahren die Hufe ggf. mehr Abrieb als diese Nachwachsen können. Achtung: diese Situation verstärkt sich deutlich, wenn das Pferd zusätzlich über eine unphysiologische Hufsituation verfügt.

Ursache Hufbearbeitung:

Wird im Rahmen der Hufbearbeitung der Tragrand von unten bis auf das Sohlenniveau gekürzt, steht dem Pferd zwar noch ein Tragrand zur Verfügung, aber kein *Tragrandüberstand* mehr. Wird die Hornkapsel zusätzlich noch von aussen bis zur weissen Linie zurückgeraspelt, dauert es (sehr) lange, bis die Hornkapsel wieder Bodenkontakt hat und ein „Tragrand“ aus der Sohlenansicht überhaupt wieder sichtbar ist.

Zu dünner Tragrand – Ursachen:

Ein zu dünner Tragrand kann aus einer unphysiologischen Hufsituation resultieren. Öfter aber wird die Hornkapsel von aussen bis zur weissen Linie bzw. bis zum unpigmentierten Horn weggeraspelt (auch weisse Zone oder Zona alba genannt). Dies kann die Hornkapsel tatsächlich „schwächen“ und es gibt kaum mehr einen physiologischen bzw. ausreichenden „Wachstumsreiz“ auf die Kronlederhaut, welche das Röhrchenhorn (und das Zwischenröhrchenhorn) der Hornkapsel produziert.

Wie fühlt sich ein Huf ohne Tragrand (-überstand) für das Pferd an?

Fehlt der Tragrand, erfolgt die Aufnahme der Last beim Huf über die Hufsohle. Der dabei ausgeübte Druck wird vom Sohlenhorn weitergeleitet zur Sohlenlederhaut.

Die direkt unter dem Sohlenhorn liegende *nervenreiche und sensible bzw. empfindliche* Sohlenlederhaut wird so gegen das *harte* Hufbein gedrückt. Die Sohlenlederhaut erfährt also Druck von unten (=Boden) und Druck von oben (=Pferdebein) und wird so gequetscht. Die Praxis zeigt, dass dies bei zahlreichen Pferden zu einem vorsichtigen oder gar klammen/fühligen Gang führen kann.

Aus der huforthopädischen Praxis

Die Praxis zahlreicher Huforthopäden/innen des Verbandes der Schweizer Huforthopäden (VSHO) zeigt, dass Pferde, welche über einen funktionstüchtigen Tragrand und zudem über einen Tragrandüberstand verfügen, im Durchschnitt deutlich herzhafter auftreten und freudiger laufen als Pferde, bei welchen das Pferdegewicht zur Mehrheit von der Sohle getragen wird.

→ Befinden sich deren Hufe zusätzlich in einer physiologischen Hufsituation (= „physiologische Hufe“), weisen die Pferde einen schwungvolleren Gang und mehr Vorwärtsbewegung auf.

Wie ist das zu erklären bzw. welche Bedeutung hat der Tragrand?



→ Exkurs in die Anatomie und „wieviel Gewicht lastet auf einem Huf“:

Das Hufbein ist über den sogenannten **Hufbeinträger** in der Hornkapsel **aufgehängt**.

Der Hufbeinträger besteht aus **Hornblättchen** (des Wandhorns) und **Lederhautblättchen** (der Lederhaut) und weiter aus einer Verbindungsschicht **zwischen** der Lederhaut **und** dem Hufbein. Es handelt sich dabei insgesamt um eine sehr feste Verbindung, welche geeignet ist um sehr grosse Kräfte auszuhalten.

So kann diese Verbindung nicht nur problemlos „das Gewicht des Pferdes tragen“, sondern ist auch dafür geeignet, den hohen Kräften, welche in den schnelleren Gangarten **auf jeden einzelnen Huf** einwirken, stand zu halten. **Diese Kräfte weisen** im Trab in etwa das (ganze) Körpergewicht des Pferdes und im Galopp bis zum zweieinhalbfachen dessen auf (!).

Möglich ist dies durch eine Besonderheit der Wandlederhaut: diese weist eine **lamellenartige Struktur** auf (ähnlich wie die Seiten eines Buches), bestehend aus den sogenannten Primär- und Sekundärblättchen.

Zu diesen Lederhautblättchen gibt es ein genau **passendes Gegenstück**, es sind dies die Hornblättchen. Zusammen ergibt sich diese „**innige Verzahnung**“. Diese weist, verglichen mit der Grösse des Hufes, eine sehr grosse Fläche auf.

Diese **lamellenartige Struktur** kann man sich auch so vorstellen, dass die **Lederhaut „in sich gefaltet ist“** (Primär- und Sekundärblättchen). Durch diese „Faltung“ wird die Fläche über ein vielfaches vergrössert → ein Huf weist nämlich ca. 600 primäre Blättchen auf, wobei jedes primäre Blättchen noch über rund 100 sekundäre Blättchen verfügt. In der Summe ergibt dies eine sehr grosse Fläche.

Wäre es möglich, die Lederhaut bzw. die primären und sekundären Blättchen „**auseinander zu falten**“ käme man bei einem durchschnittlichen Warmbluthuf **auf eine Fläche von rund $\frac{3}{4}$ Quadratmeter bzw. 7'500 cm² (!)**.

Dies entspricht einer Fläche von rund 86 cm x 86 cm.

Auf diese grosse Fläche verteilt sich die einwirkende Kraft bzw. das Gewicht, wenn das Pferd den Huf belastet (funktionstüchtiger Tragrand vorausgesetzt).

Im Gegensatz dazu weist **die Sohle, eine viel kleinere Fläche auf**. → Kein Huf bzw. keine Sohle weist auch nur annähernd eine ähnlich grosse Fläche auf wie der Hufbeinträger. Im Gegenteil, die Fläche ist klein und je nachdem wieviel Sohlengewölbe ein Huf (noch) aufweist, sehr klein im Vergleich dazu wieviel Last auf ihm ruht bzw. in Relation zum Gewicht des Pferdes.

Unterschied mit / ohne Tragrand – Biomechanik:

Der grundlegende Unterschied der Lastaufnahme biomechanisch gesehen zwischen „mit Tragrand“ oder „ohne Tragrand“ lässt sich wie folgt erklären:

Hufe mit Tragrand: es erfolgt ein Zug auf den Hufbeinträger – dieser verteilt sich auf einer sehr grossen Fläche → „**Zug auf grosse Fläche**“

Hufe ohne Tragrand: es erfolgt ein Druck auf die Sohlenlederhaut – dieser wirkt auf eine kleine oder sogar sehr kleine Fläche ein → „**Druck auf kleine Fläche**“



Wie wirkt sich das auf den Gang aus – wie hört sich das an?

Ob ein Pferd über einen Tragrandüberstand verfügt, ist auch akustisch wahrzunehmen. Bei Pferden mit einem funktionstüchtigen Tragrand und einem ausreichenden Tragrandüberstand ist i.d.R. ein herzhaftes toc, toc, toc zu hören – bei Pferden ohne Tragrand nicht selten eher ein vorsichtiges taps, taps, taps.

Langfristige Entwicklung

„Dieses Pferd kann halt nicht barhuf laufen.....“ ist ein oft gehörter Satz, wenn ein Pferd nicht über einen funktionstüchtigen Tragrand (und über physiologische Hufe) verfügt. Wurden diese Pferde früher (erneut) beschlagen, zeigt sich heute ein neuer Trend hin zu den Kunststoffklebebeschlägen. Die Problematik ist jedoch dieselbe geblieben.

Was bewirkt ein Tragrandüberstand

Der Tragrandüberstand ermöglicht der Sohle eine bestimmte Distanz vom Boden („Sohlenfreiheit“). So kann gewährleistet werden, dass kein übermässiger Druck auf die Sohle und insbesondere auf die darunter liegende Sohlenlederhaut einwirkt. Weiter schützt der Tragrand die Sohle vor zu viel Abrieb.

Weshalb sieht man das Entfernen des Tragrand oftmals in der Praxis?

Durch das Entfernen des Tragrandes von unten (und von aussen) wird u.a. versucht, „schräg zum Boden stehende Wände“ am wegpandeln zu hindern → „wo nichts ist, kann auch nichts wegpandeln oder sich nach aussen verbiegen“. Auch soll durch das prophylaktische Entfernen des Tragrandes ein Ausbrechen der Hornkapsel verhindert werden. Dabei entstehen jedoch die oben erwähnten Folgen für das Pferd. Besser ist es, durch adäquate Bearbeitung den schrägen Wandabschnitten zu ermöglichen, wieder in einem physiologischen Winkel von oben nach unten nachzuwachsen. Weiter gilt: je physiologischer die Hufsituation, umso weniger bricht der Tragrand tatsächlich aus.

Wie kommt das Pferd zu einem funktionstüchtigen Tragrand?

Auf gar keinen Fall darf ein Tragrandüberstand erstellt werden, indem das Sohlenhorn einfach (unüberlegt) weggeschnitten wird. Um zu einem intakten und funktionstüchtigen Tragrand zu kommen braucht es eine vorausschauende und nachhaltige Hufbearbeitung. Die Huforthopäden/innen des VSHOs geben durch ihre Bearbeitung dem Huf u.a. die Möglichkeit, wieder in seiner ursprünglichen bzw. in einer physiologischen Form von oben nach unten herunter zu wachsen. So gelangt man mit der Zeit zu einem funktionstüchtigen Tragrand mit einer funktionalen Tragrandbreite und ebenso zu einem angemessenen Tragrandüberstand (günstiges Verhältnis von Abrieb zu Hornwachstum vorausgesetzt).

Und wie ist das bei beschlagenen Pferden?

Das Hufeisen wird in Europa Nachforschungen zu Folge seit ungefähr dem frühen Mittelalter verwendet. Seither hat sich die Form nur wenig verändert. Das Eisen liegt im Bereich des Tragrandes (und nicht bzw. kaum auf der Sohle) auf. Werden Eisen zusätzlich mit einer Leder- oder Plastiksohle versehen, so dient dies in erster Linie dem Schutz der Sohlenlederhaut vor allfälligem punktuellen Druck von unten (z.B. Steine) oder zum Schutz vor Verunreinigung bei krankhaften Zuständen.



Grundsätzlich gilt:

Ist ein Tragrandüberstand vorhanden, **trägt** der **Tragrand** das Gewicht des Pferdes.

→ Weist der Huf hingegen keinen Tragrand mehr auf, wird die Funktionsweise des Hufbeinträgers (Tragen des Hufbeins) und der Lamellen weitgehend „ausgeschaltet“.

Literaturhinweise:

In der Literatur gibt es zahlreiche Erläuterungen über die Aufgabe und Funktion des Tragrandes und des Hufbeinträgers. Einige sind nachfolgend aufgelistet.

Salomon, V.F, Geyer, H., Gille, U., **Anatomie für die Tiermedizin**, Enke Verlag, 2008 und 2015:
„Der distale Rand der Hornwand, mit dem ein grosser Teil des Körpergewichts getragen wird, heisst **Tragrand**.“ und „Die Körpermasse des Pferdes wird sowohl durch die primären als auch durch die sekundären Blättchen getragen.“ sowie „Subcutis und Corium bestehen aus Bindegewebe. Beide sind gut vaskularisiert und innerviert. Daher sind diese Schichten sehr schmerzempfindlich.“

von Salis B., Geyer H., Fürst A., **Krankes Pferd – was tun?** Müller Rüschlikon Verlag, 2008
„Den unteren Rand der Hornwand, der einen hohen Anteil der Belastung trägt, bezeichnet man als Tragrand.“

e-hoof.com Glossar:

Tragrand = Bodenseitiger Rand der Hufwand. Er wirkt als Überträger des Pferdegewichts auf den Boden.

Pollitt, C., **The Illustrated Horse's Foot**, Elsevier Verlag, 2016

Because of the SADP it is the hoof wall, not the distal phalanx, that acts as the principal weight bearing structure of the foot.

SADP = Suspensory Apparatus of the *Distal Phalanx* (= *Hufbeinträger*)

Weight bearing forces are redirected from the distal phalanx to the bearing border of the hoof wall without involving the sole or digital cushion.

...hoof wall, dermis, and bone are united into a single functional unit, whereby the entire body weight is suspended from the hoof wall.

Bezüglich den Aufprallvibrationen bzw. der Stossdämpfung schreibt Christopher Pollitt weiter:
Approximately 67% of the impact vibrations that occur during initial ground impact are dissipated by the lamellar region, thus protecting the distal phalanx and the phalangeal joints from concussive damage.

In allen drei Büchern gibt es anschauliche Abbildungen zur Anatomie des Hufbeinträgers. Weitere Abbildungen und Fotos gibt es zudem im „Farbatlas Huf“ von Christopher Pollitt.

Weiterführende Literatur: Studie von Brian Anthony Hampson, Universität Queensland, Australien: The effects of environment on the feral horse foot („Einfluss der verschiedenen Umgebungsbedingungen auf die Hufe von wild lebenden Pferden“)