Zeitschrift: Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires

Herausgeber: Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

Band: 68 (1926)

Heft: 5

Artikel: Über das Zustandekommen von Hufdeformitäten, speziell des schiefen Hufes

Autor: Heusser, H.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-589599

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Über das Zustandekommen von Hufdeformitäten, speziell des schiefen Hufes. [1])

Von H. Heusser, Zürich.

Beim Mustern von Pferden ist man erstaunt, wie wenig namentlich bei älteren Tieren die Hufe der allgemein als richtig anerkannten Grund- oder Normalform entsprechen. Huffehler aller Art sind die Regel und es ist das häufige Vorkommen von Abweichungen wohl der Hauptgrund, dass sie als solche vielfach der Beobachtung, nicht nur den Laien, sondern auch zahlreichen Pferdekennern entgehen.

Der Pferdebesitzer, auf Hufveränderungen aufmerksam gemacht und nach deren Ursachen befragt, ist leicht geneigt, die Schuld in jedem Fall den Hufschmieden zuzuschieben, und namentlich tut dies mit Vorliebe der Pferdeverkäufer, selbst dann, wenn Fehler vorhanden sind, für die der Beschlagschmied niemals verantwortlich gemacht werden kann. Damit allerdings soll nicht gesagt sein, dass nicht durch unzweckmässiges, fehlerhaftes Beschneiden und Beschlagen der Hufe grosser Schaden in bezug auf Hufbeschaffenheit und Leistungsfähigkeit der Tiere angerichtet werden kann.

Abgesehen von den Hufen der engen und weiten, der spitz- und stumpfgewinkelten Form, den kleinen und grossen Hufen, die zu den normalen Hufen zu rechnen sind und deren Anlage sich vererbt, gehören bekanntlich zu den Deformationen der Hornkapsel bzw. des ganzen Hufes: der flache Huf, der Vollhuf, der Rehhuf, der Bockhuf, der Zwanghuf, der schiefe und krumme Huf, sowie der Ringhuf. Dazu kommen Hufe mit spröder Hornbeschaffenheit, mit losen und hohlen Wänden und solche mit Hornspalten.

In der Mehrzahl handelt es sich um Fehler bezüglich der Form der Hornkapsel und daneben in weit geringerem Umfange um solche, die sich auf die Qualität des Hornes beziehen. Wenn wir nach den Ursachen der zahlreichen Hufdeformitäten forschen, so muss der grösste Teil als erworben, d. h. während des Lebens entstanden, bezeichnet werden. Andererseits aber gibt es, wie bereits erwähnt, eine Reihe von Abnormitäten, die als vererbt zu betrachten sind, oder bei denen doch zum mindesten eine angeborene Disposition nicht zu leugnen ist. Als feststehende Tatsache gilt, dass ebenso wie die Farbe und Stärke der Haare auch Form und Beschaffenheit der Hufe durch Übertragung von den Eltern auf die Nachkommen sich fortpflanzt.[2]) So lassen zahlreiche Beobachtungen die Vererbung

[1]) Aus der Festschrift der vet.-med. Fakultät Zürich zum 70. Geburtstag von Herrn Prof. Zschokke.

[2]) Möller, Die Hufkrankheiten des Pferdes. 1920.

des Flach- und des Vollhufes, sowie des engen und spröden Hufes erkennen. Der vorsichtige Züchter schliesst daher Pferde mit mangelhaften Hufen von der Zucht aus.[2])

Von noch grösserer Bedeutung in bezug auf die Gestaltung und die Form der Hufe sind diejenigen Einflüsse, die sich nach der Geburt geltend machen.

Schon die Aufzucht des Fohlens spielt dabei nach Gutenäcker[3]) eine hervorragende Rolle. Je naturgemässer diese statthat, desto besser entwickeln sich die Hufe. Naturgemäss ist es die Weide, deren Beschaffenheit ebenfalls wesentlichen Einfluss auf ihre Entwicklung ausübt. Bekanntlich wird in der Niederung der weite, auf den Höhen der enge Huf angetroffen. Auf feuchter Weide, welche die Hufe beständig weich und elastisch erhält, bildet sich neben einem weiten Huf gleichzeitig eine flache Sohle aus. Andauernde Trockenheit und harter Boden wirken entgegengesetzt. So weiss man, dass bei von feuchter Weide kommenden Pferden durch Stallhaltung oder ausschliesslicher Verwendung auf der Strasse deren Hufe enger werden. Diese Gestaltsveränderungen stellen nach Möller[1]) bis zu einem gewissen Grad Anpassungen des Körpers an die Aussenverhältnisse dar, wie solche in der Natur überall so zahl- und sinnreich zu finden sind. Der weite Huf würde ebensowenig für steinige Höhen, wie der enge Huf für sumpfige Niederungen passen. Nicht selten aber werden diese Formveränderungen so erheblich, dass sie selbst unter passenden Aussenverhältnissen die Gebrauchsfähigkeit der Tiere stören und deshalb als krankhaft bezeichnet zu werden verdienen.

Von wesentlichem Einfluss auf die Form der Hufe ist sodann der Beschlag. Mit Recht wird er als notwendiges Übel aufgefasst. Durch ihn wird der Huf um die Dicke des Eisens vom Erdboden entfernt, wodurch die Last fast ausschliesslich von der Wand getragen werden muss, während die übrigen zum Mittragen bestimmten Hufabschnitte, wie Hornsohle, Strahl und Eckstreben einen Gegendruck vom Erdboden aus nicht mehr erfahren. Je länger je mehr führt dies zu einer Verengerung der Trachten, zur Verkümmerung des Hornstrahles und begünstigt das Abflachen der Hornsohle. Ausserdem wird die Hornkapsel dabei der natürlichen Befeuchtung entzogen, was ein Hart-, Spröde- und Engerwerden derselben zur Folge hat, so dass sich schliesslich ein gespannter, klammer Gang, oder aber eigentliches Lahmgehen einstellt. Die gleichmässige Abnützung des Hufes wird unter dem Schutze des Eisens gestört und ungleichmässig. Während seine vorderen Abschnitte, die Zehe, sich im Gegensatz zu den Trachten sozusagen nicht abnützt, entsteht ein Missverhältnis in der Länge der Zehen- zur Trachtenwand. Der Huf erleidet auf diese Weise eine Formveränderung, die um so deut-

---

[2]) Motloch, Studien über Pferdezucht. 1914.

[3]) Gutenäcker, Die Hufkrankheiten des Pferdes. 1904.

licher zutage tritt, je seltener die Beschlagserneuerung statthat und je rascher das Hornwachstum vor sich geht. Dadurch aber kommen ungleichmässige Hufbelastung in bezug auf seine vorderen und hinteren Abschnitte, unsicherer Gang, Stolpern, erschwertes Abrollen und vermehrte Beanspruchung des Band- und Beugesehnenapparates des Fusses zustande.

Dass all diese Schädigungen bei jungen, nicht voll entwickelten Tieren früher hervortreten, als bei ausgewachsenen, dürfte wohl verständlich sein. Wiederholte Versuche haben unzweideutig zu erkennen gegeben, dass die Entwicklung der Hufe durch frühzeitigen Beschlag behindert wird.

Ausser den Nachteilen des Beschlages beeinflussen, wie Gutenäcker[4]) erwähnt, die Arbeitsleistung und die Bodenverhältnisse die Form und Beschaffenheit der Hufe ganz wesentlich, weit mehr als allgemein angenommen wird. Die intensive Verwendung der Pferde im Dienste des Menschen auf harten, trockenen Strassen und Pflastern hat, wie leicht verständlich, schwere Schädigungen und Formveränderungen der Hufe im Gefolge. Dass diese letzteren durch fehlerhaften, unrationellen Beschlag noch erhöht werden, braucht nicht besonders hervorgehoben zu werden, doch würden sie trotz einwandfreiem Hufbeschlag und selbst, wenn jeglicher künstlicher Hufschutz überhaupt entbehrt werden könnte, nicht ausbleiben, indem bei der täglichen Arbeit nicht nur eine weit über das physiologische Mass gesteigerte, sondern nebstdem auch eine ungleichmässige, nach der Gebrauchsart der Pferde variierende Hufbelastung stattfindet. Das Pferd ist von Natur aus ein Weidetier, seine Hufe sind einzig dazu bestimmt, die empfindlichen Teile des Gliedmassenendes vor Beschädigungen beim Tragen und Fortbewegen des eigenen Körpers zu schützen. Die Hufbeanspruchung des freilebenden Tieres ist daher niemals so gross wie dann, wenn es auf harter Strasse schwere Lasten fortschleppen, oder unter dem Reiter in schnellen Gangarten arbeiten muss. Es ist verständlich, dass unter derart veränderten Verhältnissen Formveränderungen und überhaupt Huffehler aller Art viel eher zu erwarten sind. So ist es wiederum nicht zufällig, dass die Vorderhufe, die bekanntlich mehr beansprucht werden, als die Hinterhufe, häufiger erkranken. Niedere, umgelegte und eingezogene Trachten, Abflachung der Sohle, Verknöcherung der Hufknorpel, Steingallenbildung u. dgl. stellen Huffehler dar, die sozusagen ausschliesslich an den Vorderhufen vorkommen und nicht selten zu Lahmheit und völliger Dienstuntauglichkeit des betreffenden Pferdes führen. Ihre Entstehung wird begünstigt durch die sich mit jedem Schritt wiederholenden intensiven mechanischen Einwirkungen, wie sie die Arbeit auf hartem Untergrund mit sich bringt. Landwirtschaftspferde, die hauptsächlich in weichem Wies- und Ackerboden zu arbeiten haben,

---

[4]) Gutenäcker, Die Hufkrankheiten des Pferdes. 1904.

ruinieren sich ihre Hufe weit weniger als die ausschliesslich auf der Strasse arbeitenden Pferde, was als Beweis des Einflusses der Bodenverhältnisse dienen mag. Der Umstand ferner, dass bei Reit- und Lastpferden sich voneinander abweichende Hufveränderungen bemerkbar machen, lässt eine Verschiedenartigkeit der Hufbeanspruchung erkennen, je nachdem ein Tier unter dem Reiter, oder aber im schweren Zug verwendet wird. Beim Reitpferd, wie überhaupt beim Pferd, das in schnellen Gangarten Dienst leistet, sind die schädigenden Einflüsse unmittelbar nach dem Aufsetzen des Hufes auf den Boden, beim sogenannten Fussen und stärksten Durchtreten im Fesselgelenk am grössten, beim Lastpferd dagegen findet die Hauptbeanspruchung der Gliedmasse beim Abstemmen, also kurz vor dem Vorführen des Fusses statt. Dabei ist die Richtung der auf den Huf im Moment der maximalen Belastung einwirkenden

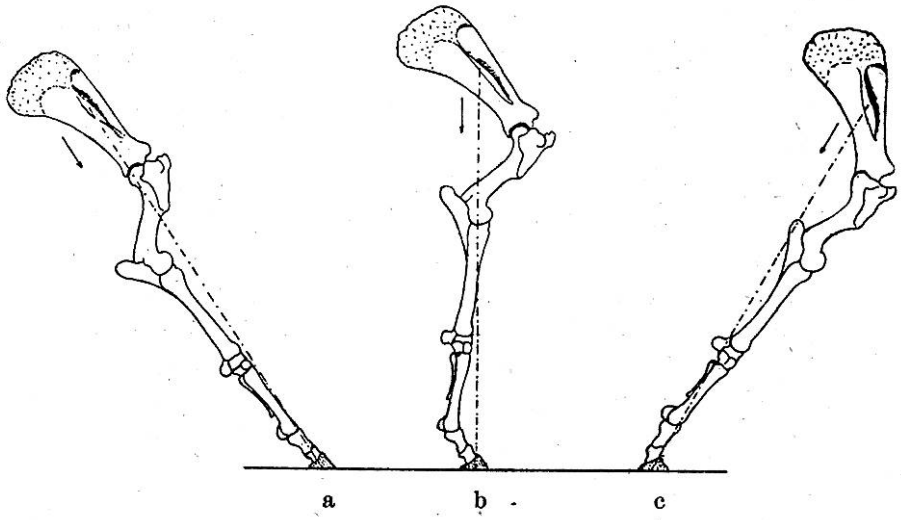

Fig. 1. *a* Fussende, *b* senkrecht stützende, *c* abrollende Vordergliedmasse.

Stossrichtung auf den Huf in den drei Phasen des Stützaktes stark von einander abweichend.

Stosskraft eine verschiedene, ersterenfalls wirkt sie schief von hinten bzw. bei stärkstem Durchtreten im Fessel senkrecht, letzterenfalls schief von vorn ein (Fig. 1).

Hervorragenden Anteil am Zustandekommen von Hufdeformitäten hat, wie besonders Schwyter[5]) nachwies, die Gliedmassenstellung. Jede Abweichung von der regelmässigen Stellung bedingt neben ungleicher Beanspruchung des Hufes eine veränderte Druckrichtung der Körperlast, wobei der Huf eine der Schenkelstellung entsprechende Gestaltsveränderung erleidet.

Diese Tatsachen sind von alters her bekannt und man weiss,

[5]) Schwyter, Die Gestaltsveränderungen des Pferdefusses infolge Stellung und Gangart. 1906.

dass neben zahlreichen Huffehlern vor allem der so häufige schiefe Huf mit ungleich schief gestellten und meist ungleich langen Seitenwänden durch fehlerhafte Gliedmassenstellung bedingt ist. Grad und Art der fehlerhaften Stellung, sowie Intensität und Art des Gebrauches der Tiere bedingen den Grad und die Art der Hufveränderung. Dabei ist allerdings nicht etwa der Verlauf der Gliedmassen beim Stehen, sondern deren Stellung beim Gehen und insbesondere während der Arbeit, im Moment der maximalen Hufbeanspruchung massgebend. Je länger und je

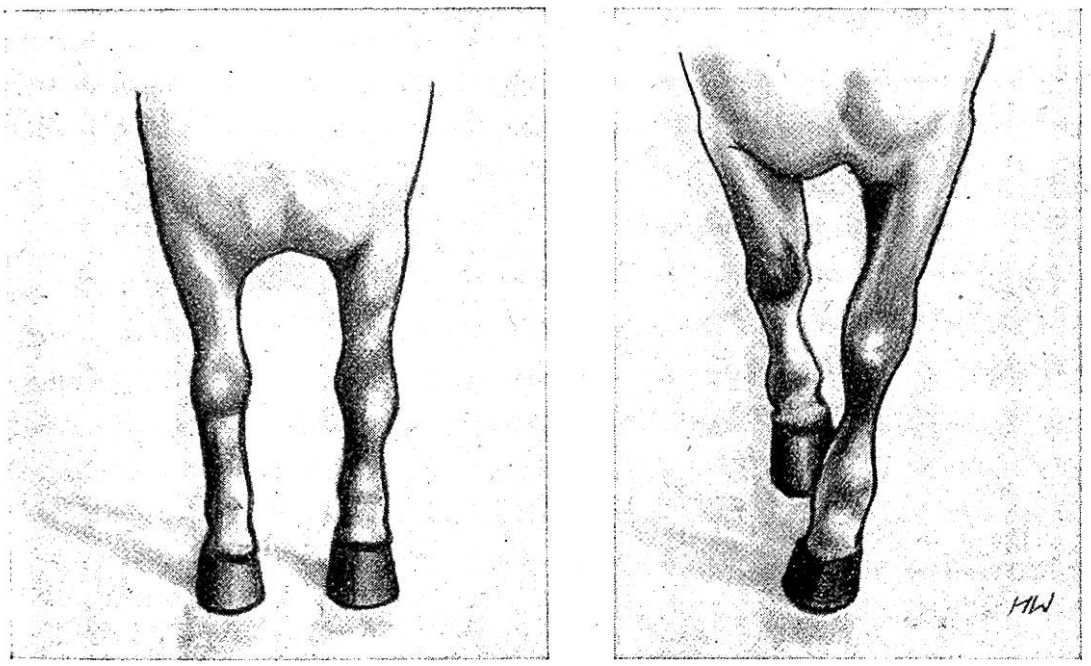

Fig. 2. Stellung der Vordergliedmassen eines Fuhrpferdes in der Ruhe und bei der Arbeit. Nach Photographie.

intensiver die Pferde zur Arbeit verwendet worden sind, desto prägnanter sind die der Gebrauchsart und der Stellung entsprechenden Hufdeformitäten. Bei alten Pferden sind diese denn auch häufig derart hochgradig, dass solche Tiere weder aufgezogen, noch angekauft worden wären, wenn die Anomalien schon von der Geburt bzw. der Ingebrauchnahme an im selben Masse vorhanden gewesen wären. Es handelt sich also in der Mehrzahl um erworbene Fehler und zwar um solche, die bedingt sind durch die Arbeitsleistung der Tiere. Wohl nur in relativ seltenen Fällen müssen sie auf unsachgemässe Ausführung des Hufbeschlages zurückgeführt werden. Man beobachte ein Fuhrpferd beim Stehen und Gehen und dasselbe Pferd beim Ziehen einer schweren Last, besonders bergan. Die ehedem von vorn gesehen nahezu regelmässige, d. h. senkrechte Gliedmassenstellung und die gerad-

Fig. 3. Stehendes Pferd mit senkrecht gestellten Hintergliedmassen. Schiefe Hufe mit steil stehender Aussenwand, nicht zur Stellung passend.

linig nach vorn gerichteten Hufe ändern ihre Richtung bei der Arbeitsleistung oft ganz auffällig. Durch bodenenge Stellung nähert das Pferd zur Erhaltung des Gleichgewichtes den stützenden Schenkel der Mittelebene des Körpers, um dadurch auch eine bestmögliche Kraftentfaltung und Kraftausnützung in der Bewegungsrichtung zu erzielen (Fig. 2). Beim Zugpferd besteht ausserdem noch die Tendenz zu zehenenger Hufstellung, weil dabei das Abrollen leichter vor sich geht.

An den Hintergliedmassen ist bezüglich der bodenengen Stellung dasselbe der Fall (Fig. 3 u. 4); häufig genug kann beobachtet werden, dass der vorgeführte Huf nicht seitlich, sondern direkt vor dem stehenden abgesetzt wird. Dieser veränderten Stellung passt sich der Huf an, der alsdann allerdings in dieser Form der Ruhestellung des Tieres nicht mehr entspricht (Fig. 3). Der Huf ist ein physikalischen Gesetzen ebenso gehorchendes Gebilde, wie dies Zschokke[6]) in meisterhafter Weise von den Knochen des Skelettes nachgewiesen hat. Auch hier trifft die dort festgestellte Regel zu, dass nicht die häufigste, sondern die physiologisch stärkste Beanspruchung massgebend ist für die Formgestaltung. Nicht nur die Hornkapsel ändert ihre Form, sondern in analoger Weise auch das Hufbein.

Die Gliedmasse kann von vorn gesehen mit einer Säule, der Huf mit deren Sockel verglichen werden[7]). Wie die Säule auf dem Sockel ruht, so steht auch die Gliedmasse auf dem Huf, immerhin mit dem Unterschied, dass das Hufbein an der Hornkapsel auf-

---

[6]) Zschokke, Weitere Untersuchungen über das Verhältnis der Knochenbildung zur Statik und Mechanik des Vertebratenskelettes. 1892.

[7]) Peters, Mechanische Untersuchungen an den Gelenken und dem Huf des Pferdes. 1879.

gehängt ist. Der Sockel ist statisch richtig konstruiert, wenn seine Seitenflächen allseits unter gleich grossem Neigungswinkel zur Achse der Säule gestellt sind, indem nur diesfalls eine gleichmässige Beanspruchung desselben besteht (Fig. 5).

Steht die Säule senkrecht zur Unterstützungsfläche, wie dies auch bei der regelmässigen Gliedmassenstellung von vorn gesehen der Fall ist, so sind die Seitenflächen des Sockels auch unter gleichem Winkel zur Unterstützungsfläche gestellt. Der Sockel (Huf) bildet diesfalls einen geraden Kegelstumpf, dessen Spitze in der Säulen-, resp. Gliedmassenachse gelegen ist. Die Tragrandfläche dieses Hufes, der im Gegensatz zum schiefen, auch als gerader Huf bezeichnet werden kann, bildet die untere, die Ebene durch die Krone die obere Grundfläche des Kegelstumpfes. Steht eine Säule schief auf der Unterstützungsfläche, so hat der Sockel und dementsprechend der Huf, dessen Seitenflächen wiederum unter gleichem Winkel von der Säule abgehen, die Form eines schiefen Kegelstumpfes. Beim geraden Kegelstumpf sind die Seitenflächen nicht nur gleich schief zum Boden verlaufend, sondern auch gleich lang; die Achse des Kegels steht in der Mitte der Grundfläche, während beim schiefen Kegelstumpf die Seitenflächen ungleiche Länge haben und ungleich schief zur Grundfläche gestellt sind, die Achse des Kegels fällt nicht in ihre Mitte, sondern näher der steiler gestellten Wand. Die Grundfläche ist demnach asymmetrisch. Ebenso verhält es sich beim Huf. Solange die Gliedmasse von vorn gesehen senkrecht steht, handelt es sich um einen nahezu geraden Kegelstumpf. Die Spitze des Kegels liegt in der Gliedmassenachse (Fig. 6 I) und zwar je nachdem es sich um einen weiten Huf mit schief gestellten Wänden oder um einen engen Huf mit steil verlaufenden Wänden handelt, bald tiefer und bald höher. An der Vordergliedmasse be-

Fig. 4. Dasselbe Pferd wie in Fig. 3 im Schritt. Starkes Bodenengstellen der Gliedmassen.

findet sich die Spitze des Kegels meist in der Achse des Schienbeins oder Vorarms, an der Hintergliedmasse häufig über dem Sprunggelenk. Die Ballenlinie eines solchen Hufes steht wie die Hufachse senkrecht auf der Tragrandebene.

Handelt es sich dagegen um eine bodenenge oder bodenweite Stellung, so hat der zugehörige Huf von vorn und hinten gesehen die Form eines schiefen Kegelstumpfes, dessen Achse mit der Achse der Gliedmasse zusammen fällt (Fig. 6 II). Die Seitenwände des Kegelstumpfes verlaufen nicht unter gleichem Winkel zum Boden und zwar ist der Unterschied um so grösser, je schiefer die Gliedmassenachse zur Unterstützungsfläche gerichtet ist. Der Huf ist ein schiefer, die steiler stehende Wand kürzer als die

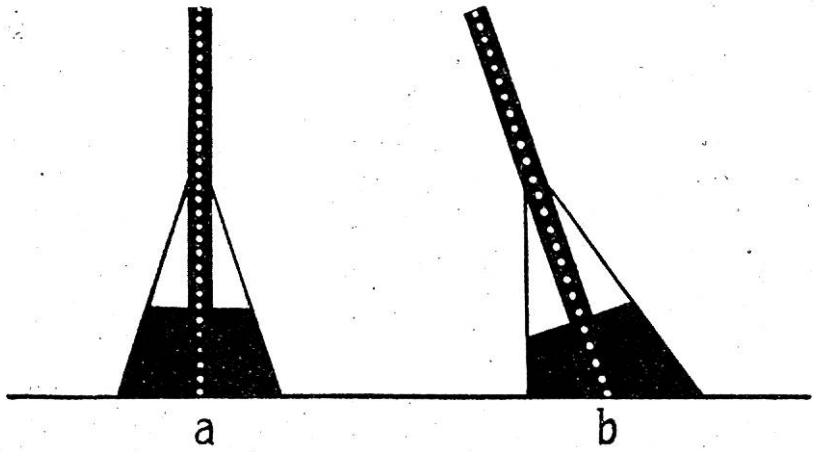

Fig. 5. *a* Senkrecht stehende Säule mit statisch richtigem Sockel. *b* Schief verlaufende Säule mit statisch richtigem Sockel.

schiefstehende, die Hufkrone verläuft nicht mehr horizontal, dagegen steht sie noch immer senkrecht zur Hufachse, die Ballenlinie ist gleich gerichtet wie die letztere und steht demnach schief auf der Tragrandebene. Die der steileren Wand angehörende seitliche Hufhälfte ist kleiner als die gegenüberliegende und zwar ist der Unterschied um so grösser, je schiefer der Huf gestaltet ist. Es ist diesfalls der schiefe Huf mit einer schief auf der Tragrandebene stehenden Ballenlinie allein die zur Stellung gehörige, statisch richtige Hufform (Fig. 7 u. 8). Sie darf deshalb durch den Hufbeschlag nicht willkürlich verändert werden, sondern es ist stets dafür zu sorgen, dass der Auftritt, das Fussen eben, d. h. mit dem ganzen Tragrand gleichzeitig erfolgt (Fig. 11).

Ist die Fussachse gebrochen, besteht eine zehenenge, resp. zehenweite Stellung, oder liegt X- oder O-beinige Stellung vor, so bildet der Huf ebenfalls einen schiefen Kegelstumpf, dessen

Spitze nicht mehr in der Gliedmassenachse, sondern eventuell sogar ausserhalb der Gliedmasse, indessen stets in der Verlängerung der Hufachse gelegen ist (Fig. 6 III).

In all jenen Fällen aber, in denen die Hufe nicht genau nach vorn gerichtet sind, d. h. bei der zehenengen und zehenweiten Stellung, bedingen die einzelnen Phasen des Stützaktes, aus der Richtung des Hufes betrachtet, eine wechselnde seitliche Neigung der Gliedmasse in bezug auf den Huf. Bei vorgestellter, fussender Gliedmasse ist ihr Verlauf ein entgegengesetzt schiefer, wie im Moment des Abrollens (Fig. 9). Der Schwerpunkt der Gliedmasse wird bei jedem Schritt von der einen nach der anderen Hufseite

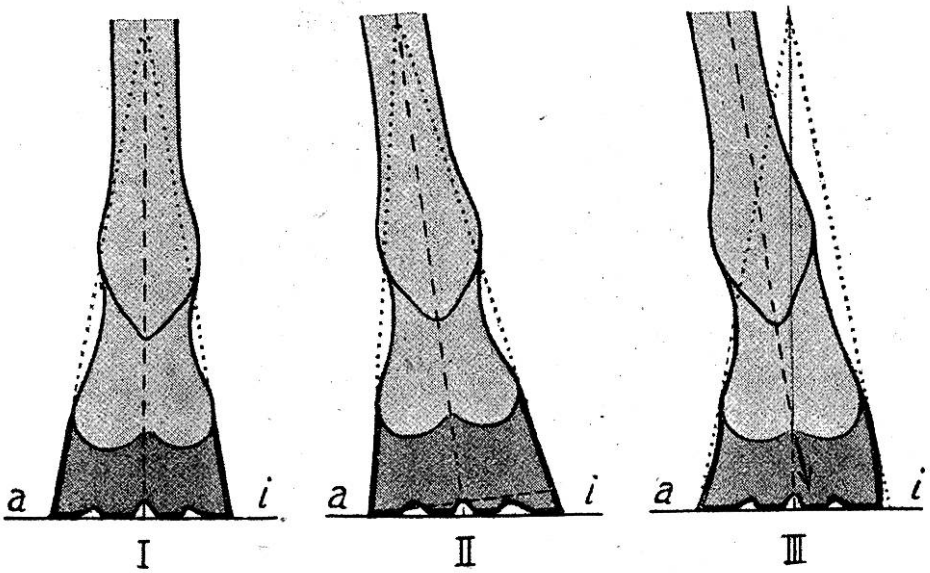

Fig. 6. I. Linker Hinterhuf der regelmässigen Stellung von hinten gesehen. Ballenlinie senkrecht.
II. Derselbe Huf der bodenengen Stellung. Ballenlinie schief.
III. Krummer Huf bei bodenenger Stellung und seitlich gebrochener Fussachse.

verlegt und es passt sich dabei der Huf der physiologisch stärksten Inanspruchnahme an (Fig. 7). Bei derselben Stellungsanomalie ist daher die zugehörige Hufform verschieden, je nachdem die Hauptbeanspruchung des Hufes kurz nach dem Fussen, d. h. in der ersten Hälfte des Stützaktes (Reitpferd), oder aber vor dem Abrollen, also in der zweiten Phase des Stützaktes (Fuhrpferd), statthat. In beiden Fällen kommt es zur Bildung von schiefen Hufen, indessen ist die Form des Schiefhufes des Reitpferdes mit Rücksicht auf die Verschiedenheit des Momentes seiner maximalen Inanspruchnahme während des Stützaktes und der damit zu-

sammenhängenden entgegengesetzten Neigung der Fussachse, entgegengesetzt derjenigen des Fuhrpferdes.

Bekanntlich sind auch die Seitenwände des Hufes der regelmässigen Stellung nicht genau gleich zum Boden gestellt. Die innere steht etwas steiler wie die äussere (nach Hüni[8]) durchschnittlich um 8°), der innere Tragrand beschreibt dementsprechend einen kleineren Bogen als der äussere Tragrand, zudem ist die innere Hufhälfte etwas kleiner als die äussere. Der normale Huf stellt somit bei näherer Betrachtung nicht einen

Fig. 7. Physiologischer Schiefhuf eines Fuhrpferdes mit bodenenger Stellung.

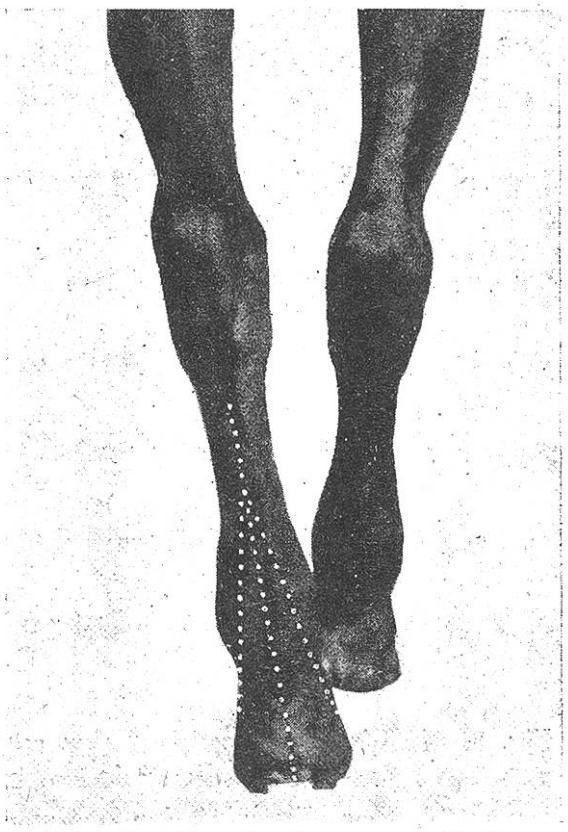

Fig. 8. Zur bodenengen Stellung passender Schiefhuf desselben Pferdes wie in Fig. 3 und 4.

geraden, sondern einen leicht schiefen Kegelstumpf dar. Diese Tatsache steht nicht in Widerspruch mit dem oben Gesagten, sondern ist begründet in der Asymmetrie der Gliedmassenknochen und speziell der des Hufbeins. Der Knochenschaft des Schienbeins, wie auch die Gelenkflächen des Fusses sind innen nämlich stärker entwickelt als aussen (Fig. 10) und demzufolge ist die Kraftübertragung auf das Hufbein eine ungleichmässige. Letzteres aber, dessen innere Hälfte auf diese Weise

[8]) Hüni, Zur Kenntnis des normalen Pferdehufes. Schweiz. Archiv für Tierheilkunde. 1883.

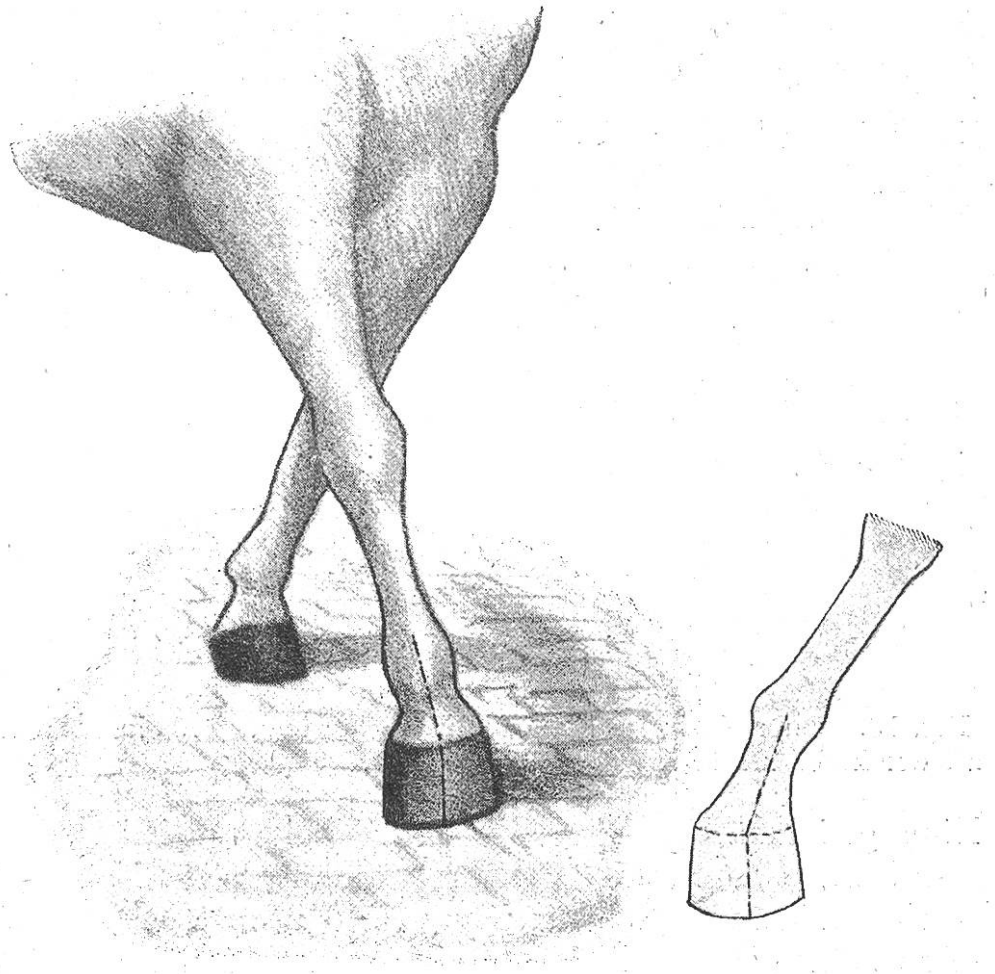

Fig. 9. Entgegengesetzt seitliche Brechung der Fussachse beim Fussen und Abrollen bei zehenweiter Stellung.

stärker belastet ist als die äussere, verhält sich bezüglich seines Baues umgekehrt wie die übrigen Knochen der Gliedmasse, es schwindet an der mehr beanspruchten Seite und wird daselbst schmäler. Demzufolge ist die innere Hufhälfte kleiner als die äussere, die innere Seitenwand steiler und kürzer als die äussere und es ist der Huf der normalen Stellung somit ein geringgradig schiefer Huf.

Mit dem auf diese Weise zustande gekommenen Steilerstellen der inneren Wand hat die Natur eine wohlbegründete Massnahme gegen die sonst bei der Belastung des Hufes nicht ausbleibende Verbiegung und Abflachung d. h. Schieferstellung dieser Seitenwand unter gleichzeitiger Materialersparnis getroffen. Mit Rücksicht auf die ungleiche Lastverteilung wäre die innere, mehrbelastete Seitenwand bei beidseitig gleich grossem Neigungswinkel ihrer Aufgabe, der auf sie einwirkenden Zugkraft genügend Widerstand leisten zu können, weniger gewachsen, als die weniger belastete Aussenwand.

Je länger eine Wand im allgemeinen ist und je schiefer sie zur Unterstützungsfläche gestellt ist, um so eher erleidet sie bei gleich grosser Krafteinwirkung und gleicher Materialqualität Veränderungen im Sinne von Verbiegungen, währenddem je kürzer und steiler der Wandverlauf, desto grössere Beanspruchungen ohne Schädigungen möglich sind und desto dünner die Wand bei gleich bleibender Krafteinwirkung beschaffen sein kann.

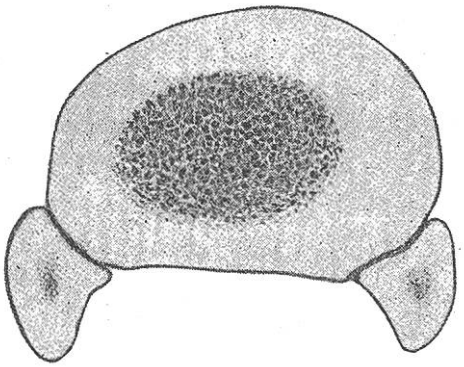

Fig. 10. Querschnitt durch das linke Vorderschienbein. Knochenschaft der inneren Hälfte stärker entwickelt.

Eine gleichmässige Beanspruchung beider seitlichen Hufhälften besteht dann, wenn die Seitenwände gleiche Neigung zur Fussachse haben und gleich weit von der Hufmitte entfernt sind, wie das beim geraden Kegelstumpf der Fall ist. Bei gleichem Durchmesser besitzen diese Wände auch gleiche Leistungsfähigkeit. Je näher dagegen eine Wand der Hufmitte sich nähert, um so kleiner ist die betreffende Hufhälfte, aber um so grösser ihre relative Beanspruchung, indem auf den kleineren Hufabschnitt die genau gleich grosse Last wie auf der grösseren einwirkt. Ist beispielsweise die Grundfläche einer Hufhälfte doppelt so gross, wie die der anderen desselben Hufes, so ist die Beanspruchung eines jeden cm^2 der letzteren doppelt so gross wie bei der ersteren. Aber nicht nur relativ, sondern auch absolut grösser ist der ungleichen Lastübertragung auf das Hufbein wegen die Beanspruchung der inneren Hufhälfte bei der Normalstellung der Gliedmasse. Um ihre Seitenwand vor Verbiegungen und Einknickungen zufolge vermehrter Inanspruchnahme zu schützen ist sie steiler gestellt und zwar um so mehr, je grösser der Belastungsunterschied bzw. je ausgesprochener der Grössenunterschied zwischen innerer und äusserer Hufhälfte ist. Die Steilstellung der Wand ist abhängig von der Breite der seitlichen Hufhälfte, indem beide Seitenwände des Hufes Teilstücke eines Kegelstumpfes bilden dessen Spitze in der Gliedmassenachse gelegen ist.

Nachteilige Folgen für den Huf bleiben dennoch nicht aus, indem einerseits die Abnützung der stärker belasteten Abschnitte grösser, ihr Wachstum dagegen ein vermindertes ist. In der Folge kippt der Huf nach der niedrigeren Seite hin um, seine Wände verbiegen sich, oder werden an der mehr beanspruchten Seite nach oben geschoben, die Fussachse erleidet eine seitliche Brechung und es nimmt die Belastung der kleineren Hufhälfte zugunsten der anderen mehr und mehr zu. Es entsteht ein Schiefhuf, der nicht mehr zur Stellung passt und daher als pathologisch bezeichnet werden muss.

Beim Huf der unregelmässigen Gliedmassenstellung, dessen seitliche Hufhälften, — sofern von solchen ihrer Asymetrie wegen noch gesprochen werden darf —, um so ausgesprochenere Grössenunterschiede aufweisen, je schiefer die Fussachse zum Boden verläuft, ist diese Tendenz immer vorhanden.

Beim Huf der normalen Stellung dagegen stellt die physiologische Verkleinerung und stärkere Belastung der innern Stützfläche allerdings auf den ersten Blick eine Einrichtung dar, die für freilebende Pferde und für Fohlen mit vernachlässigter Hufpflege verhängnisvoll werden müsste. Unter diesen Umständen wären auch nur annähernd normale, d. h. gerade Hufe überhaupt undenkbar, wenn nicht ein kompensierender Einfluss dadurch ausgeübt würde, dass zwecks Erhaltung des Gleichgewichtes beim Gehen ein Bodenengstellen des stützenden Schenkels statthaben muss, wodurch eine stärkere Beanspruchung der äusseren Hufhälfte zustande kommt. Die dadurch erfolgende vermehrte Abnützung des äusseren Tragrandes würde bei gleichmässiger Hufbeanspruchung in der Ruhe ebenfalls zu immer ausgesprochenerer Schiefhufbildung führen. Trotz vermehrter Beanspruchung der inneren Hufhälfte bleibt so bei der regelmässigen Stellung durch Selbstregulierung die Form des Hufes erhalten.

Auch bezüglich der vorderen und hinteren Tragrandpartien ist bei der normalen Stellung einer gleichmässigen Abnützung am unbeschlagenen Huf bestmöglich Rechnung getragen. Beim stehenden Pferd findet durch gleichmässige Lastverteilung (das Schwerlot fällt in die Hufmitte) eine dementsprechende gleichmässige Beanspruchung des Tragrandes statt. Bei der Bewegung aber wird die Zehe zufolge des Abrollens wesentlich stärker in Anspruch genommen gegenüber den übrigen Tragrandpartien und würde sich daher erheblich schneller abnützen. Um auch hier die Form des Hufes zwecks gleichmässiger Belastung zu erhalten, ist der Tragrand der Zehe stärker entwickelt und so gegen Ab-

nützung widerstandsfähiger. Das Dickenverhältnis zwischen Zehen-Seiten- und Trachtenwand beträgt durchschnittlich 3 : 2½ : 2 (Lungwitz [9]), was schon erforderlich ist mit Rück-

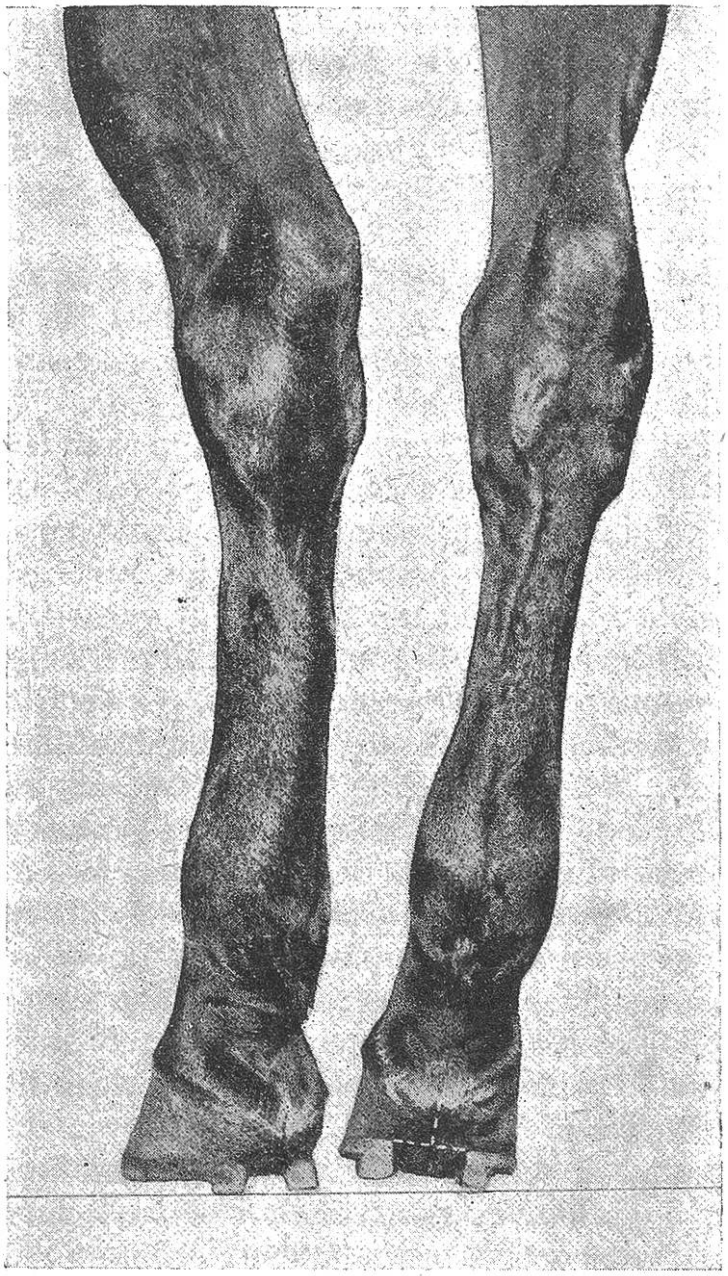

Fig. 11. Schiefer rechter Hinterhuf des Pferdes Fig. 3 und 4 der bodenengen Stellung mit versuchsweise senkrecht zur Tragrandebene gestellter Ballenlinie. Nicht zur Stellung passend, unebenes Fussen mit Umkippen nach innen.

sicht auf die Fixation des Hufbeines, die vornehmlich an den vorderen Hufabschnitten, namentlich an der Zehenwand statt-

[9]) Lungwitz, Der Fuss des Pferdes. 1913.

hat. Zu intensive Zehenabnützung hätte eine Brechung der Fussachse nach vorn und Bockhufbildung, zu intensive Beanspruchung der hintern Hufabschnitte entgegengesetzte Brechung der Fussachse und Bildung eines spitzgewinkelten Hufes zur Folge. Die letztere Hufdeformität ist bei Gebrauchspferden und zwar wie zu erwarten ist, bei solchen die mit steil gestelltem Fessel also beim Abrollen ihre Hauptarbeit verrichten (Fuhrpferd) ja besonders häufig, wobei es nicht nur zu abnorm niederen, sondern auch zu verbogenen Trachten und Abflachung der Sohle, d. h. zu Flachhufbildung kommt.

Auch hier hat also die Natur durch ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen Gliedmasse und Huf in trefflicher Weise für deren zweckmässige Beanspruchung und damit für ihre Gesunderhaltung gesorgt. Ob nun ein gerader oder ein schiefer, ein spitz- oder stumpfgewinkelter Huf vorliegt, so hat dessen künstliche Zubereitung sowohl beim Fohlen, als auch für den Beschlag ihr Hauptaugenmerk stets auf Erhaltung einer passenden Hufform zu richten, die dann vorliegt, wenn Säule und Sockel, d. h. Fessel und Huf von vorn und von der Seite gesehen gleiche Richtung haben. Die auf der Unterstützungsfläche steiler stehende Seitenwand ist beim Beschneiden des Tragrandes zu schonen, die Wandlängen sind derart zu regulieren, dass die Fussachse von vorn gesehen bei der Belastung des Hufes während der Arbeit, nicht beim blossen Stehen, geraden Verlauf hat, in welchem Falle auch das Fussen ein gleichmässiges ist.

Am aufgehobenen Fusse können diese Verhältnisse (Schwyter[10]) niemals richtig gewürdigt werden, sondern es ist eine einwandfreie Hufbeurteilung nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Gliedmassenstellung bei der Arbeit möglich. Bei allen unregelmässigen Stellungen mit seitlich geneigter Fussachse steht nämlich die Ballenlinie zur Tragrandfläche nicht mehr senkrecht, sondern sie ist gleichverlaufend mit der ungebrochenen Fussachse, deren natürliche Richtung zum Boden nur bei der Arbeit, und zwar im Moment der stärksten Inanspruchnahme der Gliedmasse wahrgenommen werden kann (Fig. 11).

Ausser der beschriebenen Schiefhufbildung bei welcher der Wandverlauf stets ein gerader ist, beobachtet man, wie erwähnt, unter gewissen Bedingungen Verbiegungen namentlich der seitlichen Hufwände. Häufig ist die eine Seitenwand vorgewölbt, konvex, während die gegenüberliegende eingeknickt, konkav ist.

---

[10]) Schwyter, Der schweizerische Militärhufschmied. 1923.

Ein solcher Huf, der auch krummer Huf heisst, wird durch Kräfte, die von vorn gesehen nicht die Richtung der Hufachse haben und somit seitlich auf den Huf einwirken, zustande gebracht. Hat die Achse des Hufes von vorn gesehen nämlich eine andere Richtung als das Kron- und Fesselbein, d. h. besteht eine Brechung der Fussachse, so macht sich eine solch schief einwirkende Kraft bereits am stehenden Tier geltend, die ihr Maximum bei der Arbeit erreicht (Fig. 6 III). Dazu kommt bei gewissen fehlerhaften Stellungen, bei denen das Vorführen der Gliedmasse nicht geradlinig, sondern in einem Bogen erfolgt, am Huf eine seitliche Schubkraft zur Auswirkung (Schwyter [11]), die ebenfalls zu einer seitlichen Wandverbiegung führen kann. Diese Schubkraft ist nichts anderes als das Trägheitsmoment des schwingenden Schenkels, zufolge welchem die Gliedmasse nach dem Aufsetzen des Hufes auf den Boden die Tendenz hat, in derselben Richtung weiterzuschwingen. Sie macht sich auch am Huf der regelmässigen Stellung, jedoch nicht in seitlicher, sondern in gerader Richtung von vorn nach hinten geltend.

Diese Wandverbiegung wird dann insbesondere ausgesprochen sein, wenn beide Momente nebeneinander einwirken, d. h. eine seitliche Brechung der Fussachse und zudem eine abnorme Gliedmassenführung besteht.

Dann aber, wenn während des Stützaktes die Krafteinwirkung auf den Huf in der Richtung erfolgt, dass eine Seitenwand dazu parallelen Verlauf hat, bleibt eine Wandverbiegung aus, dagegen beobachtet man diesfalls ein Hinaufschieben der Krone und Balle der betreffenden Hufseite, was als Wandstauchung bezeichnet wird. Eine solche liegt immer dann vor, wenn die Ebene durch die Krone, unberücksichtigt um den Verlauf des Fessels, nicht senkrecht steht zur Achse des Hufes. Die Stauchung ist wohl weniger eine Folge des Fussens, als vielmehr eine solche des ungleichen, d. h. einseitigen Stützens während der Hauptbelastung der Gliedmasse.

Ausser den durch die genannten äusseren Einflüsse auftretenden Hufdeformitäten werden Veränderungen der Form der Hornkapsel auch durch Krankheiten der Gliedmasse zustande gebracht. So entsteht beispielsweise der Rehhuf zufolge einer Lockerung und Dislokation des Hufbeins und der damit zusammenhängenden, veränderten Hufbeanspruchung, während der Bockhuf eine Anpassung der Hornkapsel an die meist durch

[11]) Schwyter, Die Gestaltsveränderungen des Pferdefusses infolge Stellung und Gang. 1906.

Beugesehnenerkrankung verursachte Steilerstellung des Fusses und damit auch des Hufbeins (Stelzfussbildung) darstellt. Auch diese Hufdeformitäten sind in ihrer Intensität nicht etwa dem blossen Zufall überlassen, sondern sie werden ebenso wohl wie die anderen durch die Gesetze der Statik und Mechanik geleitet.

Zusammenfassend können die Huffehler ursächlich also in zwei Gruppen eingeteilt werden, nämlich in angeborene und erworbene. Diese lassen sich nicht scharf voneinander trennen, indem häufig nicht die Huffehler als solche, sondern nur deren Disposition als vererbt gelten können. Die erworbenen Fehler bilden weitaus die Mehrzahl aller Formveränderungen, die so zahlreich sind, dass völlig einwandfreie Hufe bei Gebrauchspferden sozusagen nie gefunden werden.

Die Form des Hufes wird selbst bei kranken Hufen durch statische Momente beeinflusst, wie solche sich fortgesetzt beim Stehen und Gehen, namentlich aber bei der Arbeit der Tiere im Dienste des Menschen geltend machen.

Ausgehend von der Normalstellung des Pferdes, bei welcher von vorn und hinten gesehen die Gliedmassen mit senkrecht stehenden Säulen verglichen werden können, stellt der einzelne Huf einen nahezu geraden Kegelstumpf — einen geraden Huf — dar, während dann, wenn die Gliedmassen nicht mehr senkrecht stehen, der Huf zu einem schiefen Kegelstumpf sich umgestaltet, d. h. zu einem schiefen Huf wird. Diese Umbildung erfolgt während des Lebens des betreffenden Tieres; sie setzt ein beim Fohlen und erreicht ihr Maximum bei stärkster Inanspruchnahme des Pferdes während der Arbeit. Es handelt sich also um erworbene Fehler. Die Formveränderung der Hornkapsel ist diesfalls die Folge des Einflusses der veränderten Stellung der Gliedmasse und der davon abhängigen Stossrichtung der Körperlast auf den Huf, welch letzterer nur dann richtig gebaut ist, wenn er im Moment der stärksten Beanspruchung einen Kegelstumpf bildet, dessen Achse mit der Fussachse zusammenfällt. Ein derart gebauter Huf passt ebensowohl zur unregelmässigen Gliedmassenstellung, wie der gerade Huf zur regelmässigen Stellung. Stets soll die Achse des Hufes mit der Achse des Fusses gleiche Richtung haben und vor allem soll auch der Auftritt, das Fussen, eben erfolgen. Nur bei der regelmässigen Stellung steht die Ballenlinie senkrecht zur Unterstützungsfläche, bei allen schiefen Hufen hat sie entsprechend der Hufachse dazu einen schiefen Verlauf.

Die durch Anpassung an abnormale Gliedmassenstellungen zustande gekommenen Hufdeformitäten, zu welchen vor allem der physiologische Schiefhuf zu zählen ist, sind wohl zu unterscheiden von jenen krankhaften Verbildungen, die auf fortgesetzter übermässiger Hufbeanspruchung, oder aber auf fehlerhaftem Beschlag beruhen und bei welchen Gliedmasse und Huf nicht mehr zu einander passen, bzw. der Huf den Anforderungen eines statisch richtig gebauten, zweckmässigen Sockels nicht mehr entspricht, wie dies der Fall ist beim Huf mit niederen, umgelegten Trachten, sowie beim spitz- oder stumpfgewinkelten Huf. Sie sind auch auseinanderzuhalten von jenen Veränderungen die auf Funktionslosigkeit einzelner Hufabschnitte, wie namentlich des Hornstrahls zurückgeführt werden müssen und die vornehmlich in der Verengerung der Hornkapsel in der Trachtengegend, d. h. in Zwanghufbildung bestehen. Angeborene und erworbene Huffehler finden sich in zahllosen Variationen und in sehr verschiedener Intensität mit einander vergesellschaftet, so dass überaus wechselreiche Formen von Deformationen zustande kommen. So ist es verständlich, dass bei ausgewachsenen Pferden fehlerlose Hufe sozusagen nie gefunden werden und keiner in Form und Beschaffenheit genau einem anderen gleichkommt. Deren richtige Beurteilung ist nicht immer leicht, doch nur unter dieser Voraussetzung wird es möglich sein, durch einen mit Überlegung und Sachkenntnis ausgeführten Hufbeschlag weiteren Hufverbildungen, die nach und nach zur Unbrauchbarkeit der Pferde führen müssten, wirksam entgegen treten zu können.

Weitere dazu benützte Literatur.

Born und *Müller:* Handbuch der Pferdekunde. 1910. — *Burchard von Oettingen:* Die Pferdezucht. 1921. — *Duerst:* Die Beurteilung des Pferdes. 1922. — *Grossbauer:* Der Hufbeschlag. 1904. — *Gutenäcker:* Die Lehre vom Hufbeschlag. 1902. — *Lungwitz:* Der Lehrmeister im Hufbeschlag. 1918. — *Meissner:* Untersuchungen über die Hornkapsel des pathologischen Schiefhufes. 1912. Diss. Dresden. — *Müller:* Die Vererbung der Körperteile und des Geschlechts. Arbeiten der deutschen Gesellschaft für Züchtungskunde. Heft 5. — *Peters:* Wechselbeziehungen zwischen der Belastung der Schenkelsäule und der Gestalt ihrer Stützfläche. Archiv für Tierheilkunde. 1882 und 1883. — *Schwendimann:* Leitfaden des Hufbeschlages. — *Schwyter:* Das Gleichgewicht des Pferdes. — *Zier:* Die Hornspalten des Pferdehufes und ihre Vererbung. Diss. Bern 1910.