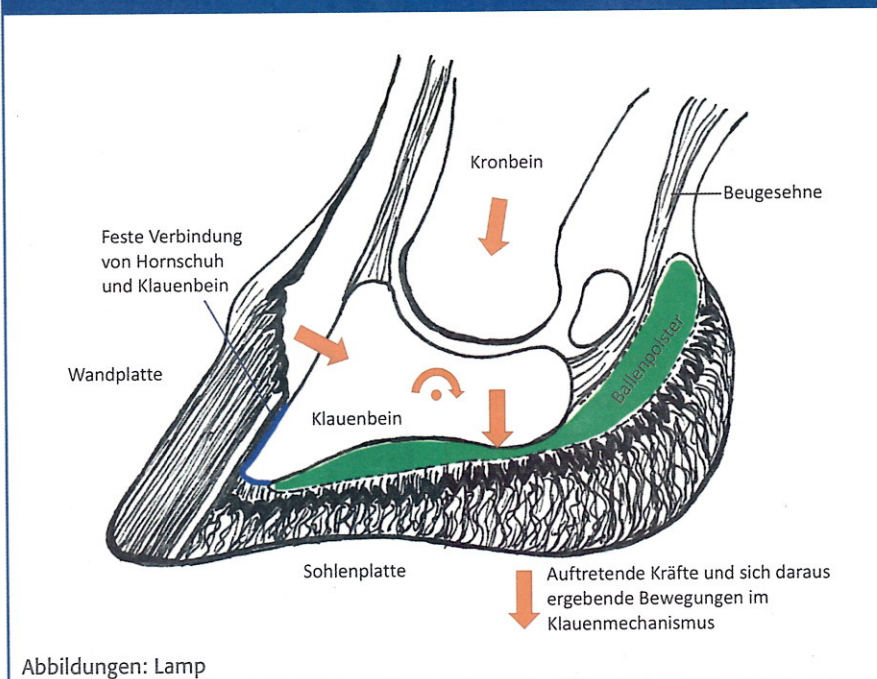


Der Joggingschuh der Kuh

Täglich lasten hunderte Kilo Gewicht auf ihr und in unzähligen Schritten wechselt jedes Mal die Belastung innerhalb von Sekunden von Null auf 100 %. Dennoch bringen die Klauen des Rindes das gesamte Körpergewicht mit nur wenigen Quadratzentimetern Aufstandsfläche auf den Boden.

Schematischer Längsschnitt durch die Rinderklaue



Grundlage der Kraftübertragung zwischen Boden und Tier ist natürlich das knöcherne Skelett des Rindes. An der Vorder- oder Hintergliedmaße sind die Knochen des Ober- und Unterarms (vorn) bzw. -schenkels (hinten) über Gelenke mit den Mittelhandknochen verbunden. Beim Rind sind hier der dritte und vierte Mittelhandknochen verschmolzen und die übrigen stark zurückgebildet. Erst weiter abwärts folgen dann wie auch beim Menschen die drei Zehenknochen. Diese Knochen nennt man von oben nach unten: Fesselbein, Kronbein und Klauenbein. Jeder dieser Knochen ist paarweise ausgebildet und mündet in je einer Klaue. Das Klauenbein ist als einziger dieser drei Knochen vollständig vom

Hornschuh der Klaue und dem zugehörigen Weichgewebe umgeben.

Mehrschichtiger Aufbau

Auch wenn die Ähnlichkeiten zum Menschen und anderen Säugetieren im Skelett noch sehr deutlich sind, unterscheidet sich die Klaue, also der Hornschuh mit den inneren Geweben, ganz erheblich vom menschlichen Fuß, da der Mensch mit der ganzen Sohle auftritt, das Rind hingegen nur auf der Zehenspitze geht. Dies hat zur Folge, dass die Fußungsfläche beim Rind mit ca. 100 cm² je Bein und einem Körpergewicht jenseits der 600 kg deutlich höhere Kräfte aushalten muss als ein

menschlicher Fuß mit rund 300 cm² und durchschnittlichen 80 kg Körpergewicht. Dies erfordert eine spezielle hängende Befestigung des Klauenbeins im Hornschuh in Verbindung mit einer sehr guten natürlichen Dämpfung. Der Hornschuh ist dabei nur die äußerste Schicht und Teil der sogenannten Oberhaut. Darunter liegt in jedem Fall eine Lederhaut, die, wie in allen anderen Zonen der äußeren Haut, mit Blutgefäßen, Nerven und Lymphgefäßen durchzogen ist. Diese Schicht ist unter anderem für die Ernährung und Versorgung der hornbildenden Zellen der Oberhaut nötig, da diese selbst nicht durchblutet ist. Zugleich verfügt die Lederhaut über starke Bindegewebsfasern, die die Oberhaut mit der darunter folgenden Schicht verbinden und hohe Zugkräfte aus Längs- und Querrichtung aufnehmen können.

Diverse Belastungszonen

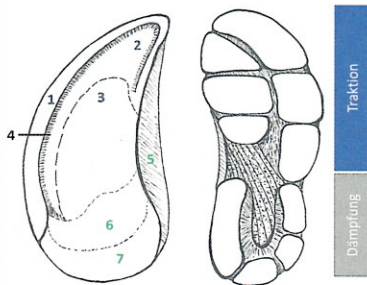
Die nach innen anschließende Schicht ist in vielen Bereichen der Klaue die sogenannte Unterhaut, die zwischen der Lederhaut und dem Klauenbein liegt. Diese Schicht ist typischerweise in der Lage, größere Mengen Fett einzulagern, und sorgt auch am restlichen Körper für die Verschieblichkeit der Haut. Sie ist also insgesamt deutlich verformbarer als die Lederhaut. Im Bereich des Ballens, also im hinteren Teil der Klaue, ist die Unterhaut wie ein Gelpolster aufgebaut und verfügt dafür über speziell gekammerte Fettkissen. Das Horn der Klaue unterliegt

in verschiedenen Zonen ganz unterschiedlichen Belastungen, sodass bestimmte Bereiche hochfest und zähelastisch, andere hingegen eher weich und dämpfend ausgelegt sein müssen. Die Klaue besteht somit aus einer Vielzahl von Elementen und Zonen, die unterschiedliche Funktionen zu erfüllen haben. Wie bereits beschrieben, wird ein Großteil der auftretenden Gewichtskraft über die Aufhängung des Klauenbeins in den Hornschuh abgeleitet. Durch diesen Zug sinkt beim Aufußen aber die Vorderwand etwas nach hinten, sodass die Hinterkante des Klauenbeins ebenfalls den Boden gedrückt wird. In diesem Moment werden die Polsterkissen in der Unterhaut des Klauenballens und das Ballenhorn zusammengedrückt. Sie nehmen somit die Kräfte auf, die noch nicht über Hornwand und Sohle den Boden geleitet werden konnten.

Dämpfung im Schuh

Dieses Prinzip entspricht der ausgeprägten Fersendämpfung eines modernen Joggingschuhs, welcher

Vergleich einer Rinderklaue mit einem Joggingschuh



- 1 Kron- / Wandhorn
- 2 Sohlenhorn
- 3 Harter Ballen
- 4 Weiße Linie
- 5 Hohlkehlung
- 6 Weicher Ballen (fußend)
- 7 Weicher Ballen (nicht fußend)

ebenfalls über Polster aus Gel oder Luft im hinteren Bereich verfügt. Da die Hinterkante des Klauenbeins einen Knochenvorsprung für den Ansatz der Beugesehne aufweist, besteht im Moment der tiefen Absenkung immer die Gefahr, dass dieser Vorsprung punktförmig Unter- und Lederhaut quetscht und diese schädigt. In der Folge könnten sonst Sohlengeschwüre entstehen. Dies wird in der natürlichen Klauenform durch die Hohlkehlung vermieden, da sie dafür sorgt, dass das Ballenhorn bei zu starkem Druck nach unten ausweichen kann, da es an der gefährdeten Stelle hohl ist und so nicht sofort Kontakt zu hartem Boden hat. Will das Rind nach dem Aufußen und Aufstützen des Beins weitergehen, muss die Klaue Vortrieb ermöglichen. Hierbei hebt sich der Ballen wieder an und die Spitze des Klauenschuhs drückt sich in den Boden. Damit die volle Kraft hier übertragen werden kann, darf der vordere Bereich nicht besonders gedämpft sein. Auch bei unseren Laufschuhen ist der vordere Bereich aus dem gleichen Grund nur sehr wenig gedämpft.

Dieses Zusammenspiel der einzelnen Zonen und Schichten bezeichnet man als Klauenmechanismus. Dieser wird noch ergänzt durch die federnde Wirkung der tiefen Beugesehne, die die Hinterkante des Klauenbeins nach oben zieht und ein zu tiefes Absinken ebenfalls verhindern soll. Genauso spielt aber auch die paarhufige Anordnung der Klauen eine Rolle bei der Dämpfung, da in weichem Boden beide Klauen beim Aufußen und Einsinken immer ein wenig auseinander gezogen werden. Dies spannt die Zwischenklauenbänder, die beide Zehen verbinden und so auch einen Teil der Kräfte elastisch aufnehmen und federnd wirken. Dr. Ole Lamp, LWK Schleswig-Holstein

KRAIBURG

NEU



RIMA

Die Rinnenmatte aus Gummi für trockene Laufflächen

- ✓ Tiergerechte Weichheit
- ✓ Optimierter Grip
- ✓ Trockene Klauen
- + Emissionsmindernd

↓ **50% WENIGER AMMONIAK**



www.kraiburg-elastik.de