

# Moderhinke

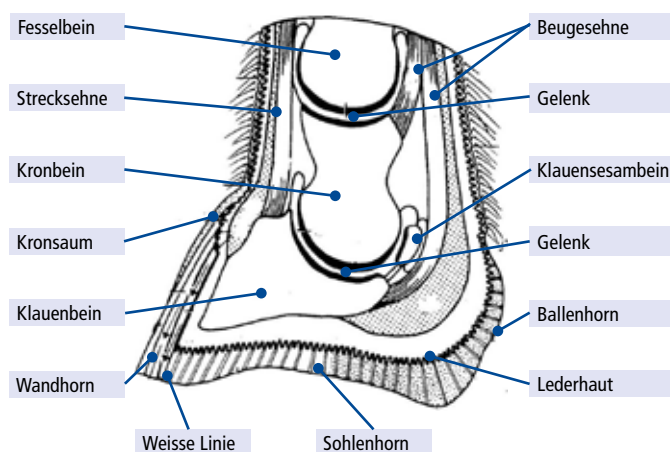
Moderhinke ist eine schmerzhafte, ansteckende Klauenerkrankung und gilt weltweit als eine der wirtschaftlich bedeutendsten Erkrankungen der Schafe, die alle Rassen und Altersstufen betreffen kann. An Moderhinke erkrankte Schafherden erkennt man am knienden Weiden einzelner oder mehrerer Tiere. In Neuseeland mit rund 40 Mio. Schafen wurden die direkten Kosten als Folge von Moderhinke auf jährlich 60 bis 80 Millionen Franken geschätzt. Diese Kosten betreffen vor allem die Ertragsausfälle durch schlechtere Säuge- und Mastleistungen, reduzierte Fruchtbarkeit, vorzeitige Abgänge, tiefere Verkaufserlöse sowie Behandlungskosten. Neuere Studien aus der Schweiz zeigen, dass infizierte Lämmer rund 30 Tage später schlachtreif sind als gesunde und zusammen mit den Behandlungskosten die Einbussen bei einem Schafbestand von rund 400 000 Tieren jährlich ca. 6.6 Millionen CHF betragen.



Kniendes Weiden – die typische Haltung eines an Moderhinke erkrankten Schafes.

## Anatomie der Klauen (schematische Darstellung)

(Abbildung aus Klauenpflege und -krankheiten bei Schaf und Ziege; Separatdruck aus «Der Kleinviehzüchter» Nr. 8, 1989)



**Knöchernen Strukturen:** Klauenbein, Kronbein, Fesselbein, Klauensesambein

**Sehnen:** liegen direkt unter der Haut

**Lederhaut:** Wachstumszone des Klauenhornes

**Klauen:** bestehen aus Wandhorn, Sohlenhorn und Ballenhorn

**Weisse Linie:** bildet sich zwischen Wandhorn und Sohlenhorn

**Tragrand:** Wandhorn inkl. Weisse Linie

**Kronsaum:** Wachstumszone des Wandhornes

## Klauenwachstum und -abnützung

Das Klauenhorn (Hornschuh) ist durch die Lederhaut mit den tieferen Gewebeschichten verbunden. Die Lederhaut am Kronrand und an Sohle und Ballen ist der Ort der Hornbildung (des Klauenwachstums). Bei erwachsenen Schafen wächst das Wandhorn 1 mm pro Woche (abhängig von Umgebungstemperatur und Bewegung). Das Wachstum wird durch die Intensität der Durchblutung der Klaue beeinflusst. Die Härte des Horns ist durch das Wasseraufnahmevermögen bestimmt. Das weiche Ballenhorn nimmt in der Regel mehr Wasser auf als das harte Wandhorn. Auf nassen Weiden, nach Regenperioden oder auf feuchter Einstreu ist das Klauenhorn weicher. Je nach Haltung werden die Klauen unterschiedlich stark abgenützt. Wenig Abnützung ist vor allem bei Stall- und Weidehaltung im Heimbetrieb zu beobachten. Auf steinigem Weiden werden die Klauen stark abgenützt. Das gesunde Klauenhorn kann unpigmentiert oder pigmentiert sein, weist jedoch keine verfärbten Stellen auf, welche auf veränderte Hornqualität hinweisen. Bei gesunden Klauen sind die Klauenwände frei von Rillen, Rissen oder Spalten. Sohlen- und Wandhorn sind gut verbunden (keine losgelösten Wände).

## Ursache von Moderhinke

### Moderhinke wird durch Bakterien verursacht

Der Erreger von Moderhinke, *Dichelobacter nodosus*, ist ein Bakterium, welches sich nur im Klauenhorn von Wiederkäuern (Schafe, Ziegen und Wildwiederkäuern) unter Luftabschluss vermehren und überleben kann. Es produziert gewebeablösende Substanzen.

Ausserhalb der Klaue überlebt dieses Bakterium je nach Umgebung maximal vier Wochen. Solange das Bakterium in einer Herde nicht vorhanden ist, bleibt die Herde frei von Moderhinke. An der Entwicklung von Moderhinke ist zudem *Fusobacterium necrophorum* beteiligt, ein Bakterium, das auch im Erdboden vorkommt. Durch Fusobakterien allein kann jedoch keine Moderhinke entstehen.

## Die Ansteckung erfolgt meistens über

den Kontakt mit erkrankten Schafen: Tierzukaufe (auch Tiere ohne Krankheitszeichen können bereits angesteckt sein), Kontakte an Ausstellungen und Schauen, Kontakte auf Gemeinschaftsweiden oder Alpen.

ungereinigte Klauenwerkzeuge, abgeschnittene Klauenteile.

nicht gereinigte Transportfahrzeuge, gemeinsame Triebwege usw.

## Vorbeugung und Schutz der gesunden Herde

Regelmässige Klauenpflege.

Zukauf von Tieren nur aus gesunden (Moderhinke-negativen) Herden.

Neuzukäufe können mittels Tupferproben auf das Vorliegen des Moderhinke-Erregers untersucht werden, bevor sie in die Herde integriert werden.

## Krankheitsverlauf

Von der Ansteckung bis zum Krankheitsausbruch dauert es in der Regel 2 bis 3 Wochen. In infizierten Herden können bereits wenige Wochen alte Lämmer erkranken.

## Entwicklungsstadien der Moderhinke

Zuerst tritt eine Entzündung der Zwischenklauenhaut auf. Erst später kann im Zwischenklauenbereich die typisch süßlich-faulig riechende Ausschwitzung festgestellt werden.

Im Folgenden kommt es zur Lösung des Klauenhorns im Zwischenklauen- und Ballenbereich.

Ohne Behandlung führt Moderhinke nicht selten zum vollständigen Ausschuhem.



1



2



3



4



5



6

- 1 Normale, gesunde Klauen.
- 2 Stadium 1: Feuchte, gerötete Haut und Haarverlust im Zwischenklauenbereich.
- 3 Stadium 2: Entzündete Haut und geschädigtes Horn der inneren Wand der Klauen.

- 4 Stadium 3: Ablösung der inneren Klauenwand im Zwischenklauenpalt und verändertes Gewebe unterhalb der inneren Wand und des Sohlenhorns.
- 5 Stadium 4: Die Loslösung des Horns dehnt sich über die Sohle bis zur äusseren Wand der Klaue aus. Das Gewebe ist stark beschädigt.
- 6 Stadium 5: Ausgedehntes, geschädigtes Gewebe unterhalb des Horns. Sogar das Horn der Klauenspitze ist abgelöst (Ausschuhem).

## Die Entwicklung der Krankheit wird beschleunigt durch:

Umgebungstemperaturen über 10 °C

Stark feuchten bis nassen Boden

Hohe Besatzdichte

Verletzungen im Bereich der Zwischenklauenhaut

Schlechte Klauenpflege

## Diagnose

Fortgeschrittene Fälle können anhand der Veränderungen und des typischen Geruchs problemlos klinisch erkannt werden. Frische Infektionen verursachen zuerst nur eine Entzündung der Zwischenklauenhaut. Um Moderhinke sicher festzustellen oder auszuschließen, steht seit 2016 ein Labortest (PCR) zum Nachweis von *Dichelobacter nodosus* zur Verfügung. Proben werden mittels Tupfer aus dem Zwischenklauenbereich entnommen und in ein entsprechendes Labor zur Untersuchung geschickt.

## Behandlung

Moderhinke ist eine Herdenerkrankung. Deshalb ist vorerst die Klauengesundheit der gesamten Herde zu beurteilen.

Es ist zu empfehlen, Tiere mit starken klinischen Anzeichen separat aufzustellen.

## Arbeitsplatz und Werkzeug

Der Behandlungsplatz soll hell sein, damit ein exakter Klauenschnitt möglich ist. Er soll zudem befestigt sein, damit abgeschnittenes Klauenhorn von erkrankten Tieren einfach zusammengenommen und über den Abfall entsorgt werden kann. Weiter ist auf gut geschliffenes Klauenwerkzeug und eine gute Fixation der Tiere zu achten. Nach dem Ausschneiden erkrankter Klauen ist das Werkzeug nach jedem Tier zu desinfizieren (zum Beispiel in einer Jodlösung) und die Einweghandschuhe sind zu wechseln. Dies ist vor allem dann wichtig, wenn nach dem Klauenschnitt kein Klauenbad erfolgen kann.

## Klauenschnitt

Nach dem Reinigen der Klauen werden zuerst die überstehenden Tragränder auf die Höhe der Sohle zurückgeschnitten. Dann wird alles lose und erkrankte Klauenhorn entfernt. Es sind dies vor allem unterhöhlte und losgelöste Hornanteile und verändertes Klauenhorn. Nach dem Ausschneiden sollte nur noch gesundes, gut verbundenes Klauenhorn zurückbleiben. Es lohnt sich, Zeit zu investieren, um alle erkrankten Stellen sauber auszuschneiden, denn der korrekte Klauenschnitt ist ein wichtiger Schritt in der Behandlung. Abgeschnittenes Horn ist nach der Klauenpflege über den Kehricht zu entsorgen. Es gehört nicht auf den Miststock.



7



8



9



10

- 7 Nach Beurteilung der Klauengesundheit jedes Tieres: Herdentrennung.  
 8 Klauenwerkzeug: Wichtig ist ein guter Schliff.  
 9 Klauenschnitt: Überstehende Tragränder auf Sohlenhöhe zurückschneiden.  
 10 Klauenschnitt: Alles losgelöste Horn wegschneiden.

## Klauenbad

Unmittelbar nach dem Klauenschnitt erfolgt für die ganze Herde ein erstes Klauenbad. Die Länge der Klauenbadewanne hängt grundsätzlich von der Herdengrösse und der für diese Arbeit einkalkulierten Zeit ab. Bei einer Herde mit 90 Schafen, einem Klauenbad, das 5 Tiere fasst, und einer Badedauer pro Tier von 10 Minuten muss für die Durchführung des Klauenbades gut 2 Stunden eingeplant werden. Der Flüssigkeitsspiegel soll ca. 6 cm betragen. Zur Vermeidung von Spritzern kann zum Beispiel eine Schaumstoffmatte in die Badewanne gelegt werden. Für eine bessere Einwirkung der Badelösung sollen die Tiere nach dem Bad für eine Stunde auf einem befestigten Platz stehen.

**Bis zur vollständigen Abheilung werden Klauenschnitt und Klauenbad bei der Herde wöchentlich wiederholt. Für eine Sanierung sind mindestens 6 bis 8 Wiederholungen des Klauenbades nötig. Durch die Einstellung und Haltung der erkrankten Herde auf trockener Einstreu kann die Heilung beschleunigt werden.**



11 Klauenbad: Standbad während 5 bis 10 Minuten.

## Klauen-Badelösungen und deren Anwendung

Eine Kombination der verschiedenen Badelösungen in einem Klauenbad ist nicht sinnvoll, da weder die Wirkung verbessert noch die Entsorgung vereinfacht wird.

Bademittel	Formalin	Zinksulfat	Kupfersulfat
<b>Konzentration</b>	1 Teil Formaldehyd 40 % und 9 Teile Wasser (4-5 %ige Lösung)	1-2 kg Zinksulfat auf 10 l Wasser (10-20 %ige Lösung)	0.5-1 kg Kupfersulfat auf 10 l Wasser (5-10 %ige Lösung)
<b>Produkt</b>	Formaldehyd 40 %	Zinksulfat Hexahydrat 23 %	Kupfersulfat 25 %
<b>Badedauer</b>	10 Minuten	10 Minuten, bis 60 Minuten bei stark erkrankten Klauen gut möglich.	10 Minuten
<b>Anwendungsbereich</b>	Einzelne Klauenbäder, zum Beispiel nach Zukauf von Tieren (Quarantäne), nach Besuch von Ausstellungen, bei der Alpauffahrt	Zur Herdensanierung mit wöchentlichem Klauenbad	Zur Herdensanierung mit wöchentlichem Klauenbad
<b>Verwendbarkeit</b>	Die Wirkung der Badelösung wird reduziert durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturen unter 10 °C oder über 35 °C</li> <li>• lange Lagerung (stehen lassen des Bades)</li> <li>• starke Verschmutzung</li> </ul> Ein frisch angemachtes Bad kann nach 1 Woche noch ein zweites Mal verwendet werden.	Kann trotz Verschmutzung mehrmals verwendet werden. Wirksamkeit auch noch nach über 6 Monaten vorhanden.	Kann trotz Verschmutzung mehrmals verwendet werden.
<b>Entsorgung</b>	Gebrauchtes Formalin kann mit Wasser verdünnt über die Jauchegrube oder auf dem Miststock entsorgt werden, wo es spontan durch Oxydation zu harmloser Ameisensäure zersetzt wird.	Beides sind Schwermetalle, welche als Sondermüll entsorgt werden müssen. Dazu am besten die Flüssigkeit verdunsten lassen und den Rest entsorgen. Die Gemeindeverwaltung gibt Auskunft über den korrekten Entsorgungsweg.	
<b>Bemerkung</b>	Formalin reizt die Schleimhäute, deshalb nur an gut belüfteten Orten, vorzugsweise im Freien, anwenden.	Wird das Klauenbad nach Gebrauch gedeckt, kann die Verdunstung der Badeflüssigkeit vermindert werden. Damit reduziert sich eine Nachdosierung.	

## Klauenverband

Klauenverbände schaffen ideale Bedingungen für die Vermehrung der Moderhinke-Erreger (Luftabschluss, feuchtes Milieu). Deshalb sollen Verbände nur bei starken Blutungen und maximal während drei Tagen angelegt werden.

## Zusätzliche Behandlungen

In schweren Fällen kann bei Einzeltieren unterstützend eine Behandlung durch den Tierarzt mit Antibiotika angezeigt sein.

## Sanierung

Der Beratungs- und Gesundheitsdienst für Kleinwiederkäuer (BGK) bietet ein Moderhinke-Bekämpfungsprogramm an. Die strategische Herdensanierung basiert auf Klauenschnitt, Klauenbad und anschließenden Hygienemaßnahmen. Für die Anerkennung als Moderhinke-negative Herde muss nach Abschluss der Behandlungen eine Kontrolle mittels Tupferproben durchgeführt werden und ein negatives Resultat vorliegen.

## Empfängliche Tierarten

Neben Schafen können auch Ziegen und Wildwiederkäuer (vor allem Steinböcke) an Moderhinke erkranken.

### Ziege

Moderhinke wird bei Ziegen nur selten beobachtet. Diese spielen vor allem eine Rolle als stumme Träger von *Dichelobacter nodosus* im Klauenhorn. Bei gemeinsamer Haltung mit Schafen kommt es aber vor, dass auch Ziegen Lahmheiten infolge Moderhinke zeigen. In diesen Fällen verläuft die Krankheit bei Ziegen häufig sogar akuter als bei Schafen.

### Steinbock

Der Erreger von Moderhinke beim Schaf verursacht auch beim Steinbock massive Klauenveränderungen und Lahmheiten. Beim Steinbock führt die Moderhinke unweigerlich zum Tod der erkrankten Tiere durch Absturz oder Verhungern.

## Besonderes

Bei gemeinsamer Haltung von Schafen und Ziegen in einem Bestand sind auch die Ziegen in die Behandlungen (Klauenschnitt und -bad) und Kontrollen einzubeziehen. Der Moderhinke-Erreger kann an Ziegenklauen haften, ohne die bei Schafen typischen Symptome zu verursachen.

Bei Abwesenheit des Bakteriums *Dichelobacter nodosus* in einer Herde ist eine Erkrankung an Moderhinke nicht möglich. Das Bakterium ist für seine Vermehrung auf die Klaue angewiesen und kann auf Weiden nicht länger als 4 Wochen überleben.



12 Klauenverband: Nur in Ausnahmefällen.



13 Schale eines an Moderhinke erkrankten Steinbockes.

14 Bei gemeinsamer Haltung müssen auch Ziegen mitbehandelt werden.

## Weitere Lahmheitsursachen

Als wichtige Differentialdiagnosen zu Moderhinke sind folgende Krankheiten in Betracht zu ziehen:

Beim **Panaritium** («Grippeli») sind meist nur einzelne Tiere und einzelne Klauen betroffen. Typische Anzeichen sind akute Lahmheit, Wärme und Schmerzhaftigkeit der Klauen sowie die Schwellung und Rötung im Bereich Fessel/Kronsaum. Wichtig ist beim Panaritium die frühzeitige Behandlung mit Antibiotika durch den Tierarzt.

**Klauenabszesse** im Ballen oder Zehenbereich treten bei Einzeltieren auf und verursachen starke Schmerzen, welche meist nach fachgerechtem Ausschneiden rasch zurückgehen. In verschleppten Fällen ist wie beim Panaritium mit unheilbaren Schäden an Gelenken und Sehnen zu rechnen.

**Klauenverletzungen** (abgespaltene Wand, eingetretene Fremdkörper) heilen in der Regel nach erfolgtem Klauenschnitt mit Behebung der Ursache selbstständig aus.

Die Fussform des **Lippengrindes** tritt selten auf, verursacht aber im Bereich des Kronsaumes Rötungen und Krusten.

**Stoppellähme** oder auch Weidbrand tritt gehäuft im Herbst bei der Beweidung von Stoppelfeldern oder bei nasskalter Witterung zusammen mit der Bildung von Erdklumpen im Zwischenklauenbereich auf. Sie heilt meist nach Behebung der Ursache ohne weitere Behandlung ab.



15



16



17

- 15 Panaritium
- 16 Ballenabszess
- 17 Klauenspitzenabszess

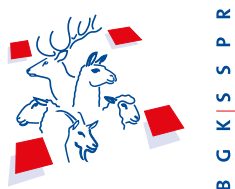
Die **Blauzungenkrankheit** kann auch die Region des Kronsaumes betreffen und führt hier zu Schwellungen, Rötungen und Lahmheiten. Die meldepflichtige Tierseuche sollte aufgrund der übrigen Anzeichen am Tier (Schwellung des Kopfes, Nasenausfluss und eventuell Blauverfärbung der Zunge) von Moderhinke abgegrenzt werden können.

**Fussräude** wird durch Räudemilben verursacht und führt zu Haarausfall, Krusten und Juckreiz.

All diese Krankheiten können auch gleichzeitig mit Moderhinke auftreten. Darum ist eine Beurteilung mehrerer Tiere einer Herde und eventuell der Ausschluss von Moderhinke mittels Tupferproben wichtig für eine korrekte Diagnosestellung.



18 Anzeichen von Blauzungenkrankheit  
19 Fussräude



## Weitere Informationen

BGK/SSPR  
Industriestrasse 9 · 3362 Niederönz  
Postfach 399 · 3360 Herzogenbuchsee  
☎ 062 956 68 58  
✉ [bgk.sspr@caprovis.ch](mailto:bgk.sspr@caprovis.ch)  
🌐 [www.kleinwiederkäuer.ch](http://www.kleinwiederkäuer.ch)

Fachlicher Input: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV)

Bilder: BGK/SSPR

Gestaltung: Verlagsgenossenschaft Caprovis | 3362 Niederönz

© Copyright: Der Nachdruck oder die Veröffentlichung des Merkblattes und Bildern oder Teilen davon ist nur mit schriftlicher Erlaubnis der Geschäftsstelle und unter Quellenangabe erlaubt.