



## **Erfolgreiche Behandlung von Klauenkrankheiten**

**Prof. Dr. Martin Ganter**

Klinik für kleine Klautiere

## **Voraussetzung zur erfolgreichen Behandlung ist die exakte Diagnose**

- **Welche Klauenkrankheiten kommen in der Herde vor?**
- **Kenntnis der möglichen Differentialdiagnosen**
- **Häufigkeit der verschiedenen Klauenkrankheiten**
- **Risikofaktoren**
- **Kontakte**
- **Ist eine Trennung verschiedener Krankheitsstadien möglich?**



# Ablösung des Wandhornes, lose Wand

- **Tasche, die durch Ablösung des Wandhorns in der weißen Linie entsteht**
  - Besonders auf weichen, sandigen Böden
  - Meist keine Lahmheit
  - Prädilektionsstelle für Moderhinke und Fremdkörper
- **Therapie: Ausschneiden der Tasche bis zur weißen Linie**
- **Prophylaxe: Lämmer, deren Wandhorn zur abaxialen Seite umklappt nicht zur Zucht selektieren**



# Nekrosen und Abszesse in der weißen Linie

- Folge von eingetretenen Fremdkörpern, loser Wand oder Quetschungen in der weißen Linie
- Sofern eine krankhafte Stelle nicht lokalisiert werden kann, sollte ein Angußverband für 1 bis 2 Tage angelegt werden.
- Das Wandhorn ist so weit abzutragen, dass das nekrotische Gewebe vollständig entfernt werden kann und der Abszeß eröffnet wird
  - Wundspülung + Desinfektion
  - Trocken aufstallen



# Panaritium

- **Akute/chronische Entzündungen der Weichteile der Klaue (= Nagelbettentzündung)**
- **Tritt als Herdenerkrankung meist nach langen Regenperioden im Sommer auf**
- **Phlegmone, Eiterung, Nekrose, Fistelbildung – Einzelne erkrankte Klaue vermehrt warm und schmerzhaft**
- **Infektionserreger dringen durch kleine Hautverletzungen ein**
- **Begünstigend:**
  - Verletzungen, scharfe Einstreu, Nässe, Lippengrind, MKS, Zecken
- **Therapie:**
  - Trocken aufstallen
  - Frühzeitige antibiotische Behandlung
  - Ausschneiden u.U. schädlich
  - Zusätzlich Verbände u. Wundsprays lokal



Panaritium mit Fistelkanal im Bereich des Kronsaums

# Stoppellähme – Interdigitale Dermatitis (OID)

- Entzündung der Haut im Zwischenklauenspalt (=Zwischenklauenpanaritium)
- **OID-**
  - *Fusobacterium necrophorum*-Infektion bei anhaltender Nässe
  - Spirochaeten? Häufig nach Hüten auf Weiden, die mit Rindergülle gedüngt wurden
- **OID schwer von Moderhinke abgrenzbar**
  - Keine Unterwanderung und Ablösung des Sohlenhorns
- **Therapie:**
  - Wundspray
  - Klauenbad
  - Trocken aufstallen



# Limax

(Zwischenklauengeschwür)

- Übermäßiges Wachstum der Haut und Unterhaut im Bereich der Verbindung zwischen Haut und axialem Wandhorn im Zwischenklauenspalt
- Meist zwei wulstartige Hautwülste im Zwischenklauenspalt
- Wülste nehmen mit dem Alter und Gewicht zu
- Häufig chronische Infektionen mit interdigitaler Dermatitis gefolgt von schmerzhaften Lahmheiten



# Klauengeschwür

- Wucherung des freiliegenden Sohlenhorns
- Auftreten meist im Bereich der Klauenspitze oder Sohle
- Häufig Folge chronischer Moderhinke oder von Klauenverletzungen
- Häufig unvollständig gedeckt durch überwucherndes lockeres Wand-/Sohlenhorn
- Starke Blutungen bei der Klauenpflege
- Erhöhte Anfälligkeit gegenüber erneuter Moderhinke-Infektion



## Lippengrind (Fußform)

- Erkrankung im Kronsaumbereich durch Orf-Virus
- Unkomplizierte Formen heilen ohne Behandlung in 1-2 Wochen spontan ab
- Sekundärinfektionen durch Eitererreger und Fußräude meist schwer zu bekämpfen
- Lang anhaltende Viruspersistenz durch Chorioptes-Räude und/oder Parakeratose durch Zinkmangel



# Ulcus pedis – Contagious ovine digital dermatitis (CODD)

- **Hautnekrosen und Ulzera vom Kronsaum bis zum Sprung-/Karpalgelenk**
- **Erreger:**
  - **Fusobacterium necrophorum**
  - **Orf-Virus**
- **Prädisposition:**
  - **Verletzungen**
  - **Nässe**
- **Therapie: Heilt bei trockener Aufstallung meist spontan ab**



# Epidermolyis bullosa

- Erbkrankheit, autosomale Vererbung
- Beim Weißen Alpenschaf und neuerdings beim Schwarzköpfigen Fleischschaf festgestellt
- Blasen an den Karpalgelenken, Ablösung des Wandhorns, Ausschühen, Bläschen an der Maulschleimhaut bei Neugeborenen
- Evtl. unvollständige Penetranz bei heterozygoten Elterntieren



# Moderhinke

- Erreger
- Primär *Dichelobacter nodosus*
- Sekundär *Fusobacterium necrophorum*
- Übertragung durch
  - Infizierte Tiere
  - Kontaminierte Triebwege, Weiden, Transportfahrzeuge
- Klinik
  - Hochgr. Stützbeinlahmheit
  - Loslösung des Sohlen- und Wandhorns durch Nekrose der Klauenlederhaut
  - süßlich-modrig riechende, grauweiße, schmierige Massen zwischen abgelöstem Horn und Lederhaut
  - In schweren Fällen Ausschuheln, Übergreifen auf die Klauengelenke, Festliegen



## Moderhinke – neue Therapieansätze für ein altes Problem?

***herkömmliche* Therapiemethoden führen in sinnvoller Kombination und bei ausreichender Konsequenz und Sorgfalt zum Erfolg**

**ABER:**

- kaum Selektion auf Klauengesundheit
- immer größere Herden
- steigende Konzentration der Tierbestände auf engem Raum
- knapper kalkulierte Arbeitszeit der Schäfer

- Wirtschaftlichkeit wird in Frage gestellt
- Image der Schafhaltung nimmt Schaden
- Belange des Tierschutzes werden berührt

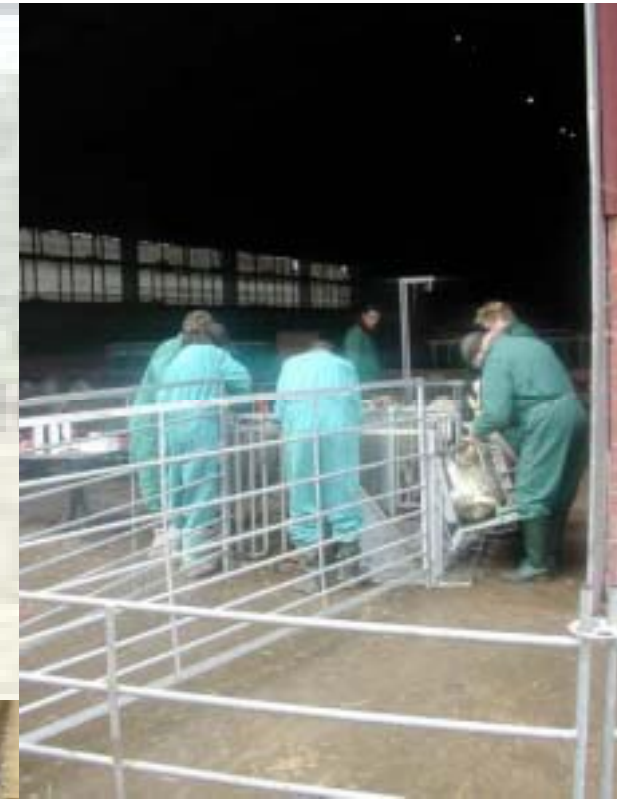
# Moderhinke

- **Prophylaxe**
  - Regelmäßige Klauenpflege
  - Klauenbäder
  - Impfung mit Footvax® oder stallspez. Vakzine
  - Zucht auf Resistenz?
- **Therapie**
  - Restloses entfernen des gesamten losgelösten Klauenhorns
  - Antibiotisches Klauenspray
  - Hochgradig erkrankte Tiere per Injektion behandeln
    - Oxytetracyclin LA
    - Penicillin/Streptomycin
    - Tilmicosin
  - Fußbad
  - Wöchentliche Nachkontrolle und Nachbehandlung



# Klauenpflege und Klauenbäder

- Klauenpflege auf trockener, planbefestigter Fläche
- Härten der Klauen mit 10%igem Zinksulfat (Golden Hoof® (Bezug über den TA) + Detergenz
- Andere Klauenbäder wie Formalin, CuSO<sub>4</sub> und ZnSO<sub>4</sub> –Industrieware sind nicht zugelassen
- Antibiotische Klauenbäder müssen umgewidmet werden.
  - Lincomycin/Spectinomycin 100g/200 l Wasser
  - Tylosin 100 g/200 l
  - **Anwendung antibiotischer Klauenbäder problematisch wegen der Gefahr von der Resistenzbildung**



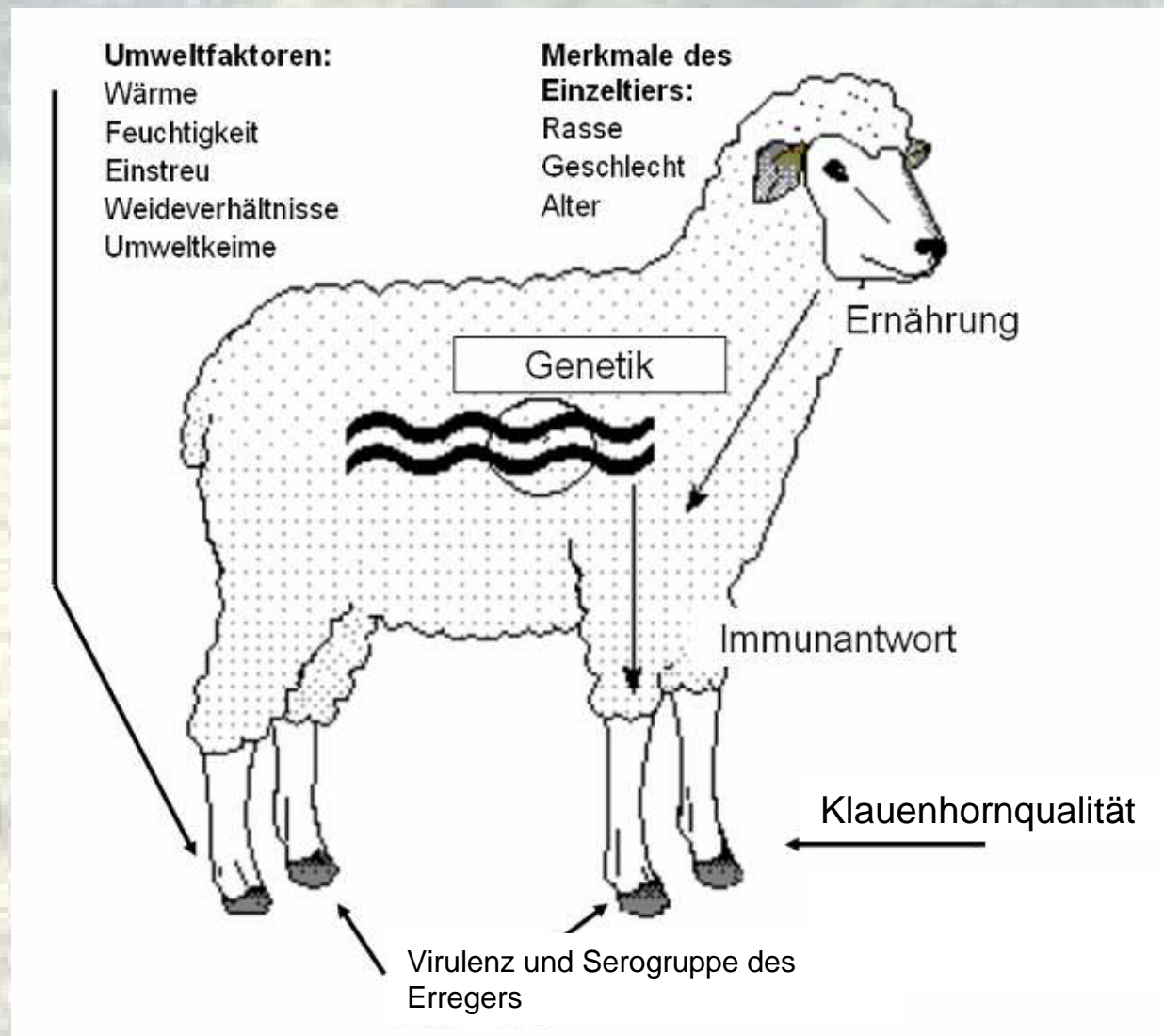




# Moderhinke - eine Faktorenerkrankung

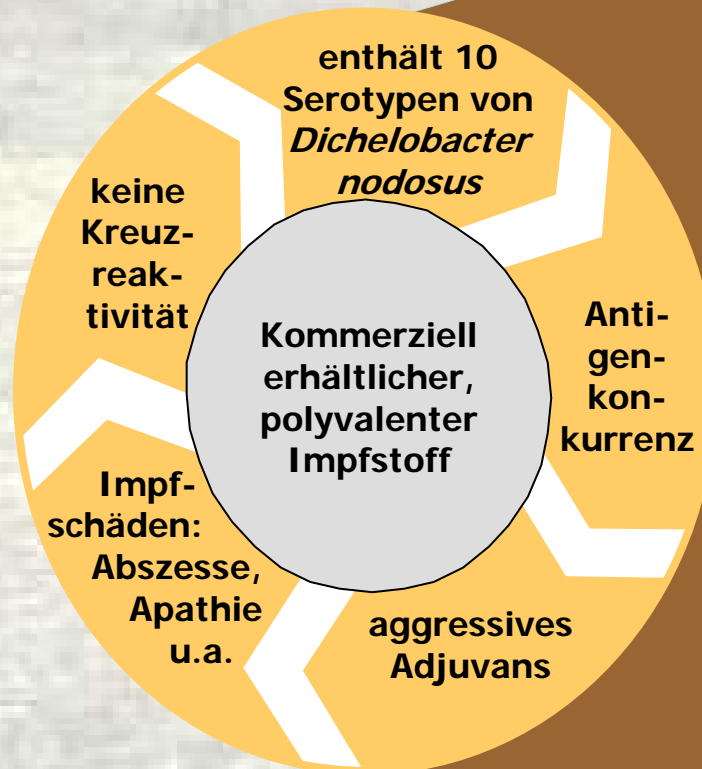
## Bakterielle Erreger:

- *Fusobacterium necrophorum*
- *Dichelobacter nodosus* (früher: *Bacteroides nodosus*)
- unter Umständen *Spirochäten*



# Verbesserung des Impfschutzes

Problem: Bisher 10 Serogruppen von *Dichelobacter nodosus* nachgewiesen  
19 Serotypen



## Bestandsspezifische Impfstoffe

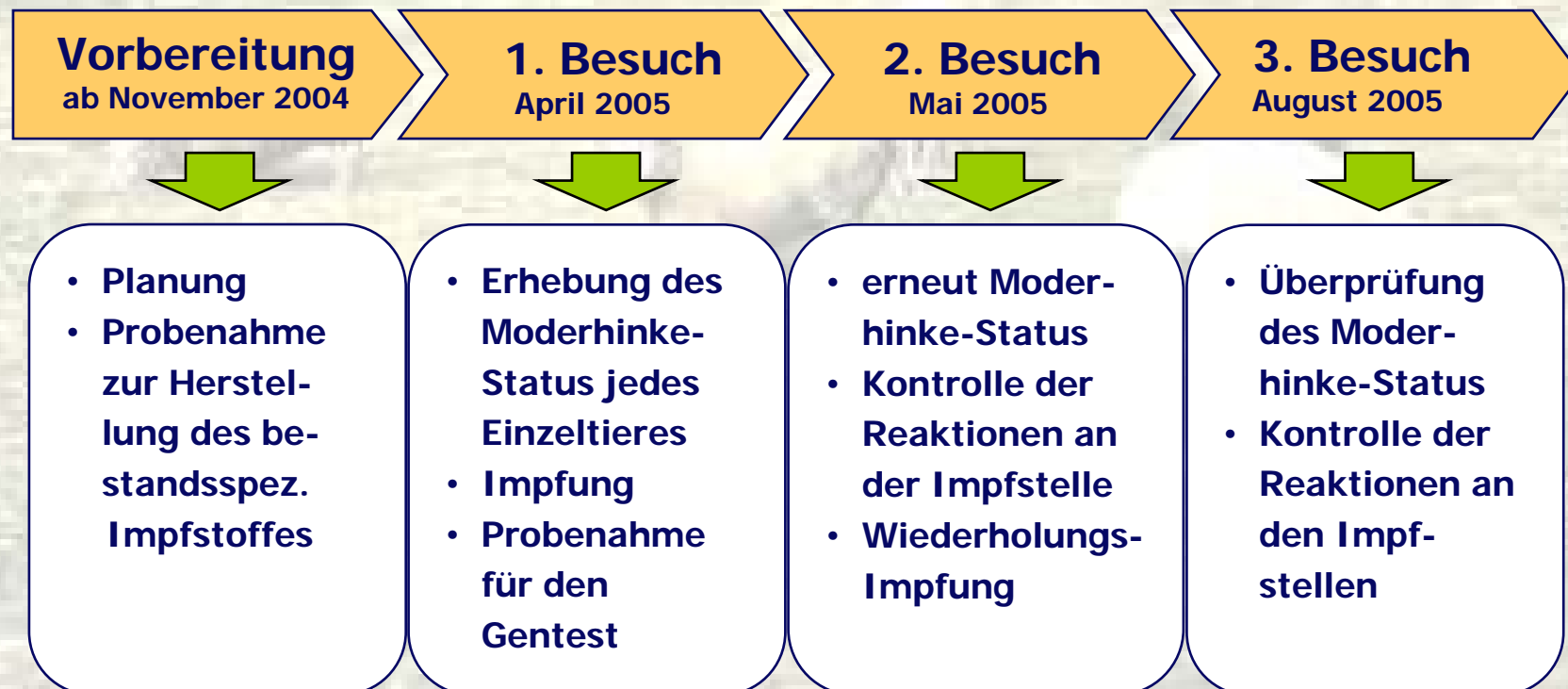
- bisherige Vorgehensweise: gesamtes anaerob wachsendes Bakterienspektrum wird zur Impfstoffproduktion eingesetzt (URBANECK, 1998)
- besser: nur *Dichelobacter nodosus*
- noch besser: nur Stämme bzw. Serotypen, die in der Herde tatsächlich vorhanden und virulent sind



## Versuchsdurchführung

Identischer Versuchsablauf in zwei Herdbuch-Herden:

- In beiden Betrieben seit mehreren Jahren Probleme mit Moderhinke
- Insgesamt wurden 831 Tiere untersucht (Besuch 1)
- Abstammungsnachweise liegen von ca. 460 Tieren vor
- 3 komplette Untersuchungen liegen von ca. 700 Tieren vor



## Tierzahlen und Rassen

### Herde 1:

- zu Versuchsbeginn ca. 460 Muttertiere, 9 Böcke, 200 Zutreter
- überwiegend Merinofleischschafe
- seit 2001 regelmäßig ca. 10% der Tiere mit klinischer Moderhinke

### Herde 2:

- zu Versuchsbeginn ca. 580 Muttertiere bzw. Zutreter, 9 Böcke
- Herdbuchtiere: Merinolandschaf, restliche Herde: Schwarzköpfiges Fleischschaf sowie Kreuzungstiere Schwarzköpfiges Fleischschaf x Merinolandschaf
- seit Aufbau der Herde im Jahr 1991 Probleme mit Moderhinke-Infektionen

	n Footvax®	n stallspezifisch	Kontrollgruppe	Summe
Herde 1	217	201	35	453
Herde 2	159	187	32	378
<b>Summe</b>	<b>376</b>	<b>388</b>	<b>67</b>	<b>831</b>

## Die eingesetzten Impfstoffe im Vergleich

	Footvax®	Stallspezifische Vakzine Herde 1	Stallspezifische Vakzine Herde 2
<b>Dosis</b>	1 ml	2 ml	2 ml
<b>Serotypen</b>	A, B1, B2, C, D, E, F, G, H, I ⇨ <i>dekavalent</i>	A, B, G, H, I ⇨ <i>pentavalent</i>	B, E, I, G ⇨ <i>quadrivalent</i>
<b>Antigen als</b>	Pili und Zellen	Zellen	Zellen
<b>Adjuvans</b>	Mineralöl	Aluminiumhydroxid	Aluminiumhydroxid
<b>Gesamt- Antigen- Gehalt</b>	90 µg Pili/ml und 5 x 10 <sup>8</sup> Zellen/ml	2,5 x 10 <sup>9</sup> Zellen/ml	2,0 x 10 <sup>9</sup> Zellen/ml
<b>Inaktivierung durch</b>	Formalin	Formaldehyd	Formaldehyd

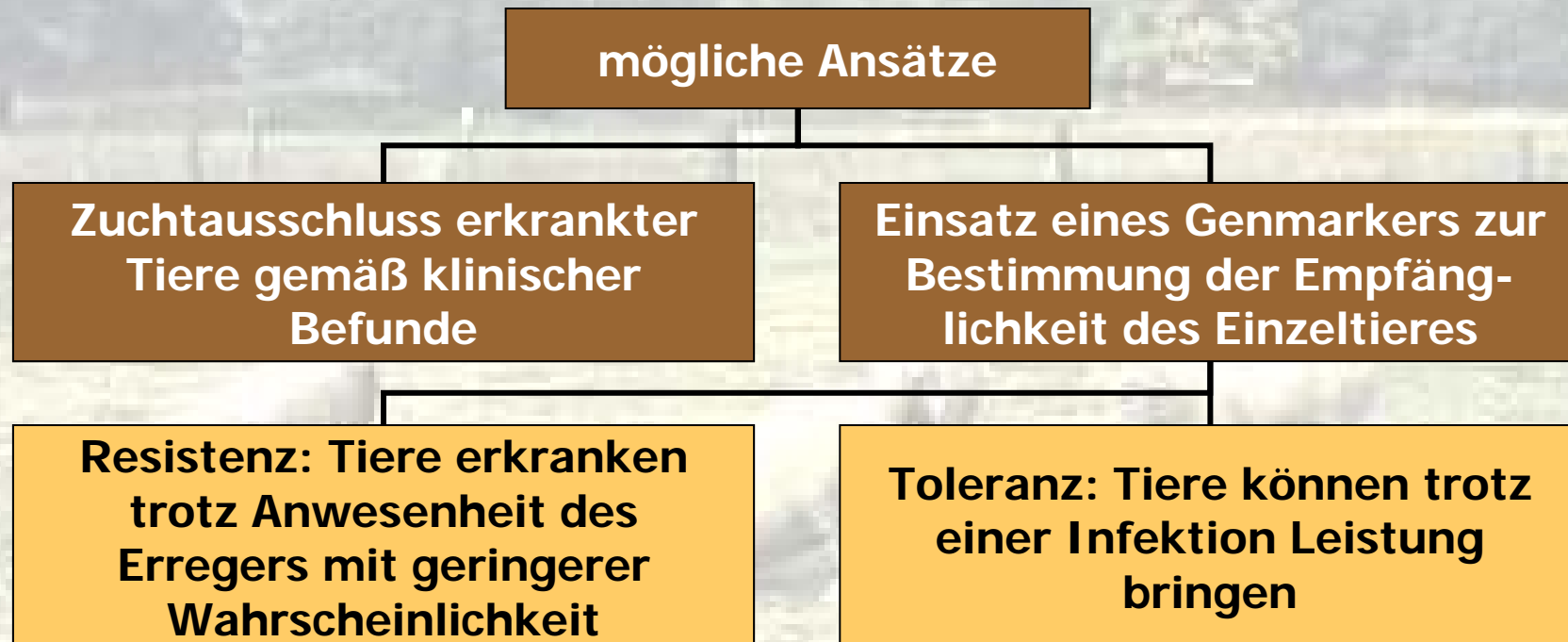
---



## Schlussfolgerungen bezüglich des bestandsspezifischen Impfstoffes

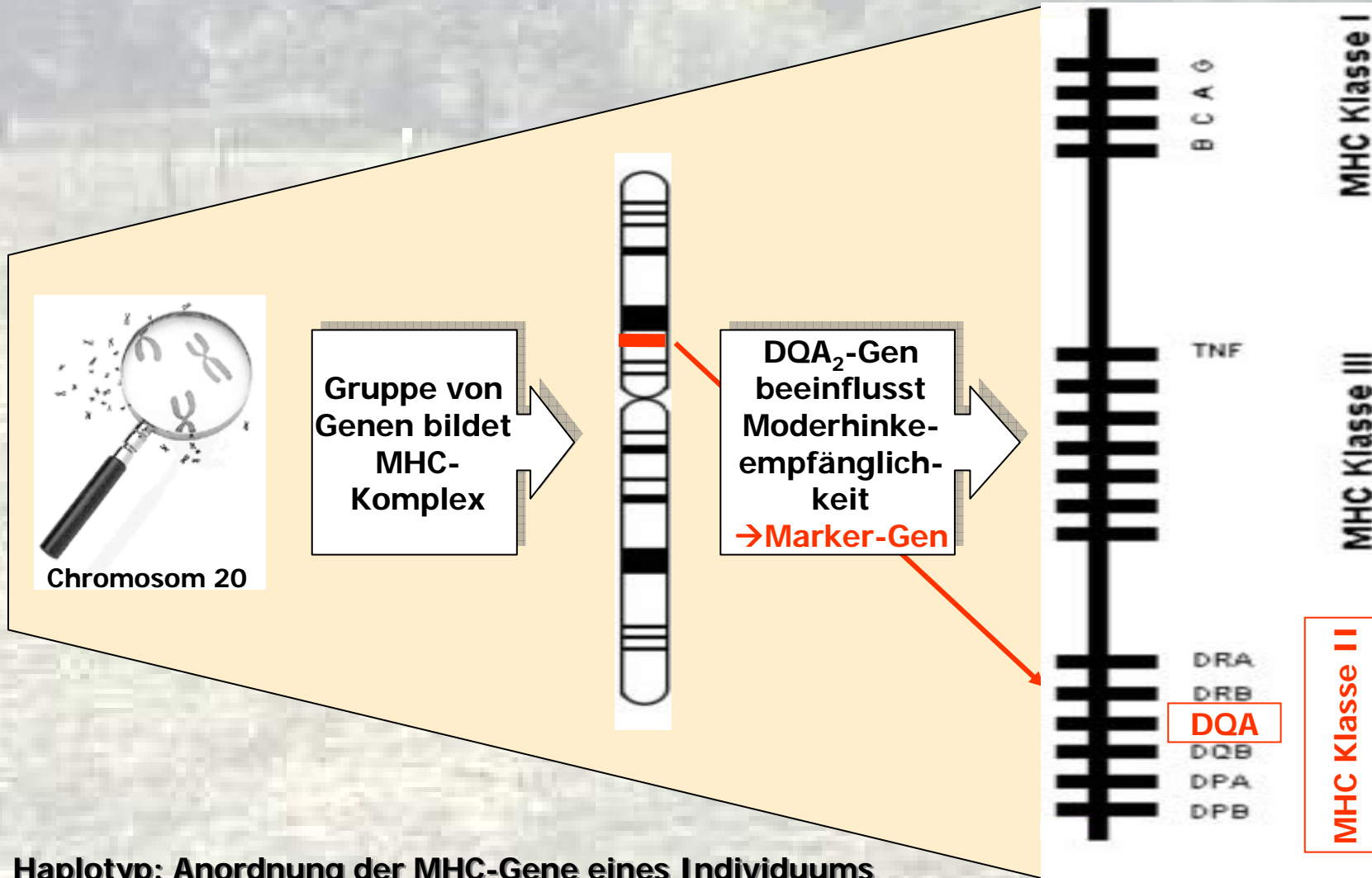
- Eine Verbesserung der Herdensituation ist durch den von uns eingesetzten bestandsspezifischen Impfstoff zu erreichen
- durch eine weitere Verbesserung der Diagnostik bezüglich Serogruppe und Virulenz von *Dichelobacter nodosus* kann die Effektivität eines bestandsspezifischen Impfstoffes sehr wahrscheinlich weiter gesteigert werden
- Entscheidender Vorteil sind die geringeren lokalen und allgemeinen Impfreaktionen

# Gestaltungsmöglichkeiten eines Zuchtprogrammes



 **Genmarker, mit dessen Hilfe man einzelne Schafe auf ihre Moderhinke-Toleranz testen kann, wurde in Neuseeland entwickelt und soll demnächst auch auf dem europäischen Markt eingeführt werden (HICKFORD, 2002)**

# Funktionsweise des Gentests



Haplotyp: Anordnung der MHC-Gene eines Individuums  
→ bestimmte Varianten ermöglichen optimale Immunantwort

Der **Genotyp** wurde von **528** Tieren bestimmt

⇒ 96 Genotypen

⇒ 21 verschiedene Allele (1 davon neu)

⇒ 23,4% der Tiere wiesen ein **dupliziertes DQA<sub>2</sub> Allel** auf

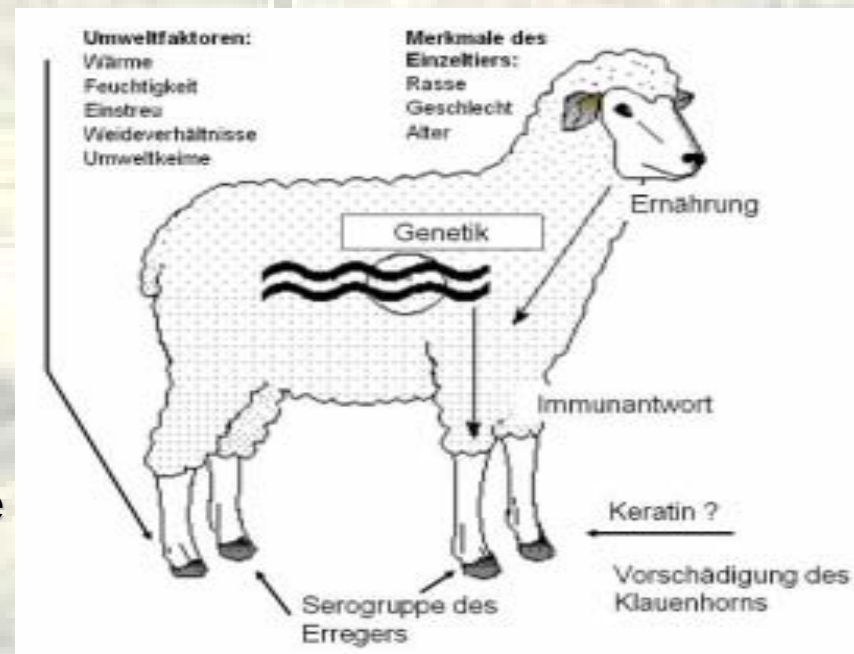
⇒ Diese hatten eine signifikant geringere rel. Chance an Moderhinke zu erkranken (OR = 1,76 (1,08-2,88), p=0,02)

⇒ Schafe mit den **duplizierten Allelen G und J<sub>2</sub>** erkrankten mit geringerer Wahrscheinlichkeit an Moderhinke als Tiere mit den nicht duplizierten Allelen **E** u. **L** (OR L/J<sub>2</sub> = 2,09 (1,07 bis 4,10), p=0,03)

# Schlußfolgerungen bezüglich der Genotypisierung

Gentest nach Hickford ermöglicht Auswahl von resistenten Tieren auch in Herden, in denen keine Erkrankung vorliegt

- Risiko-Differenzen zwischen den Genotypen sind deutlich geringer als z.B. bei Scrapie
- Unter Umständen kann ein bestimmter Genotyp keine optimale Immunantwort auf alle *Dichelobacter* Serotypen garantieren
- Da weitere Gene für die Moderhinke bedeutsam sind, kann der bisher verfügbare Gentest nur einen Teil der sehr empfänglichen und gering empfänglichen Tiere identifizieren. Eine weitere molekulargenetische Bearbeitung der Moderhinkeempfindlichkeit bei Schafen ist also vordringlich, um zu einer wirksamen Bekämpfung zu kommen.

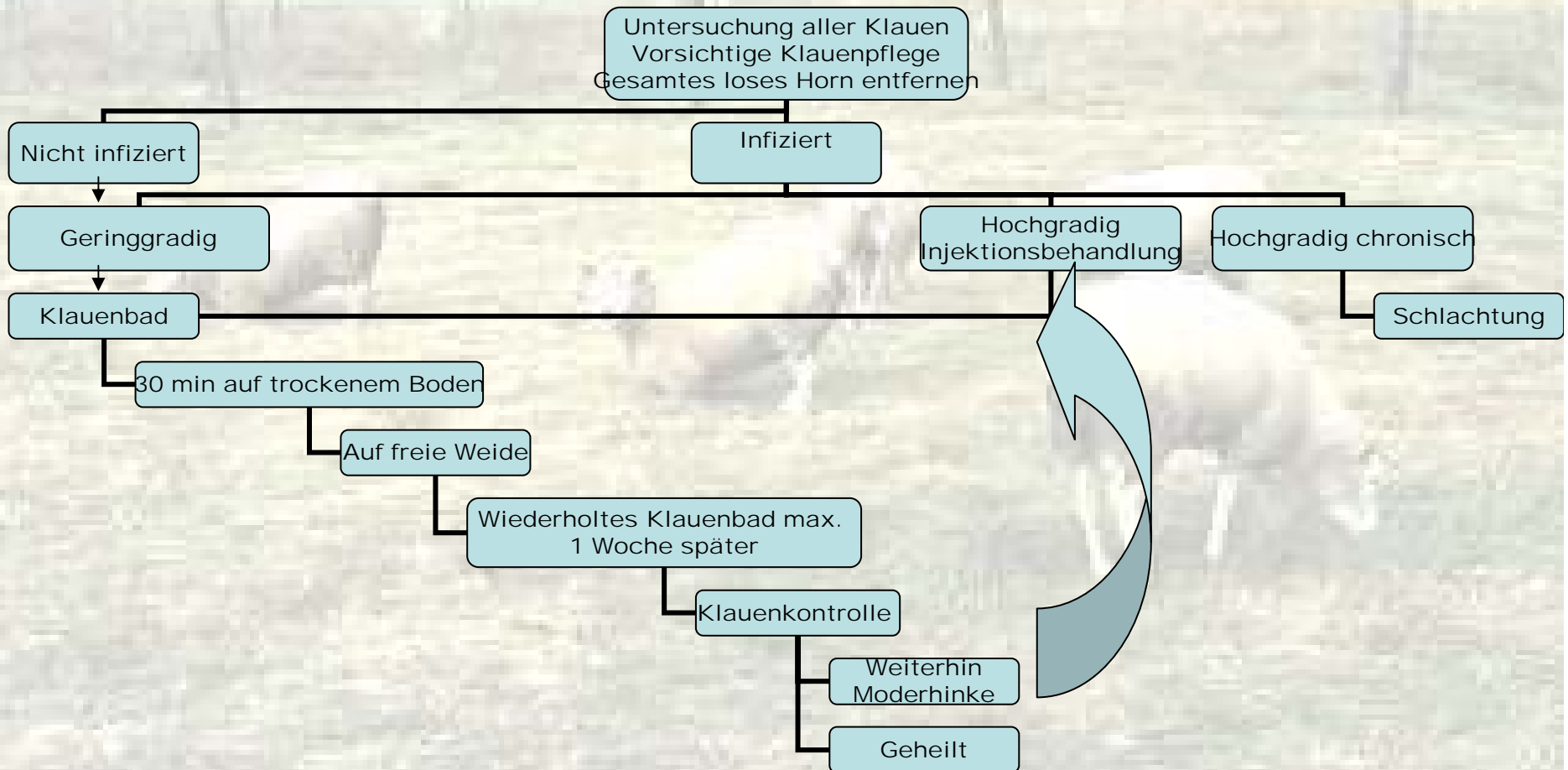


# Moderhinkesanieierung

Impfung

Einsatz genetisch getesteter Böcke

Wiederholt erkrankte Tiere schlachten



The image features a 3D rendered landscape with a grassy field, several trees in the background, and a white sheep in the foreground. Overlaid on this scene is large, bold, 3D text in a yellow-to-orange gradient. The text is arranged in two lines, slanted downwards from left to right. The first line reads "Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit" and the second line reads "und viel Erfolg bei der Sanierung".

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit**  
**und viel Erfolg bei der Sanierung**