



**RGD** Rindergesundheitsdienst  
**SSB** Service Sanitaire Bovin

## „Precision Livestock Farming“

Ausgewählte Beiträge ICPD 2019, Bern

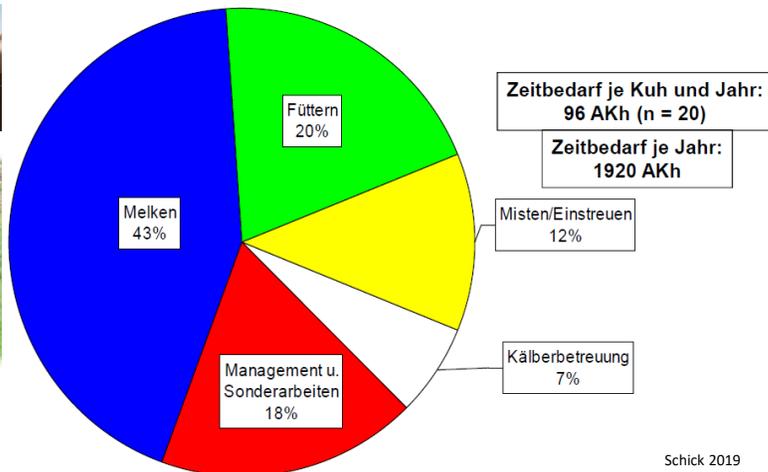
Maren Feldmann  
Rindergesundheitsdienst

### Livestock Farming - Vergangenheit

#### Ausreichend Zeit für audio-visuelle Beobachtungen



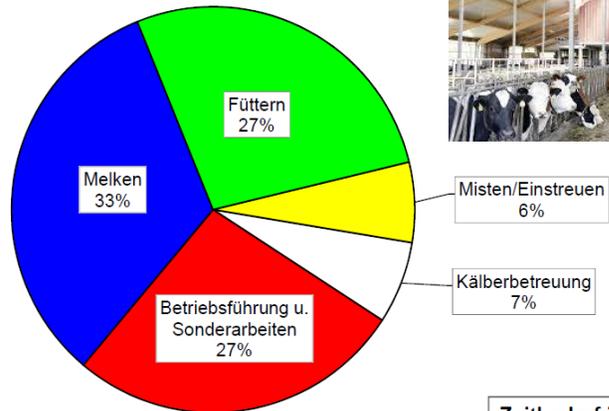
Anbindestall, Heu, Sommerweide, 6500 kg



Schick 2019

## Livestock Farming - Aktuell

Laufstall, Ganzjahresilage, 8000 kg



Zeitbedarf je Kuh und Jahr:  
43 AKh (n = 120)

Zeitbedarf je Jahr:  
5160 AKh

Schick 2019

## Livestock Farming - Aktuell

Automatisierung als Ausführungshilfe



## Precision Livestock Farming - Zukunft

Vorträge von Berckmans (BE), Dörig (CH) und Bewley (USA)

- **Automatisierung als Managementhilfe**

Anzahl Betriebe ↓  
Anzahl Tiere ↑  
Weltbevölkerung ↑



65 Milliarden Schlachtungen in 2019

Steigender Bedarf an tierischen Nahrungsmitteln um 70 % bis 2050



- Mehr Tiere pro Betrieb
- Weniger Zeit pro Tier
- Einschränkung Gesundheit und Wohlbefinden



Landwirtschaft 4.0 oder «Smart farming»

## Precision Livestock Farming - Zukunft

- Informationen 24/7
- Neue Technologien
  - Bilder
  - Ton

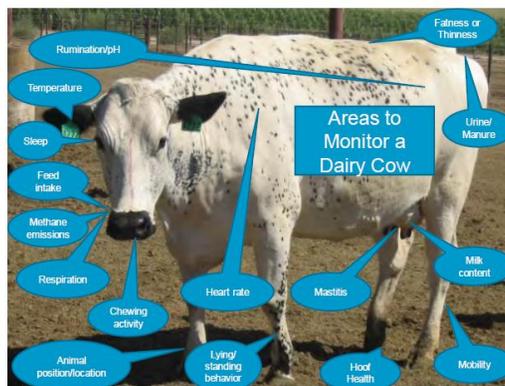


Algorithmen

Relevante Informationen

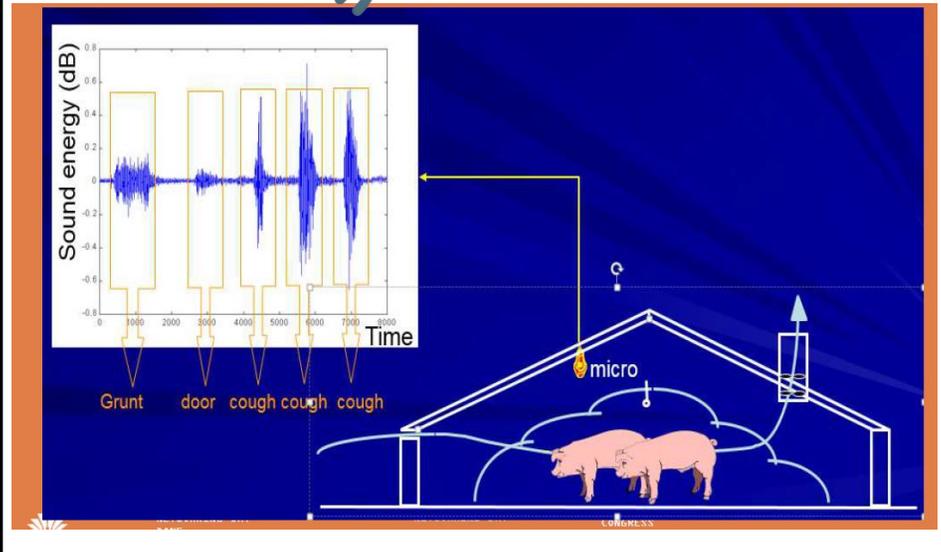
Frühwarnsystem

Managemententscheidungen



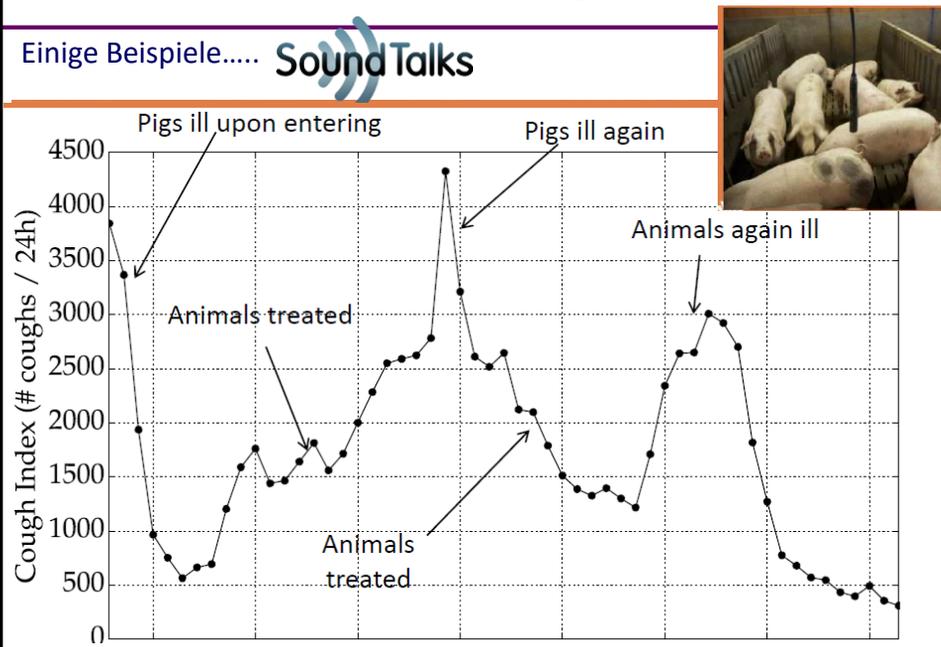
## Precision Livestock Farming - Zukunft

Einige Beispiele..... **SoundTalks**



## Precision Livestock Farming - Zukunft

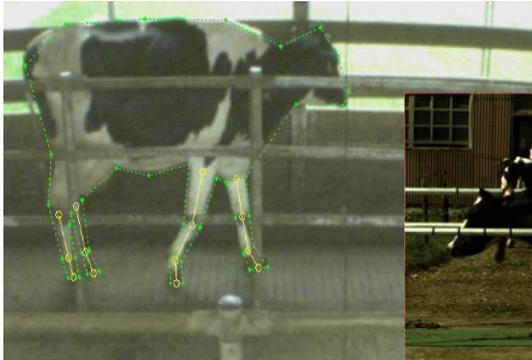
Einige Beispiele..... **SoundTalks**



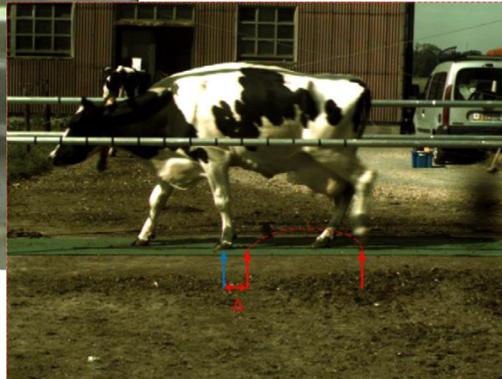
## Precision Livestock Farming - Zukunft

Einige Beispiele.....

Ganganalyse mit Kameras zur Lahmheitserkennung



Winkel Gelenke

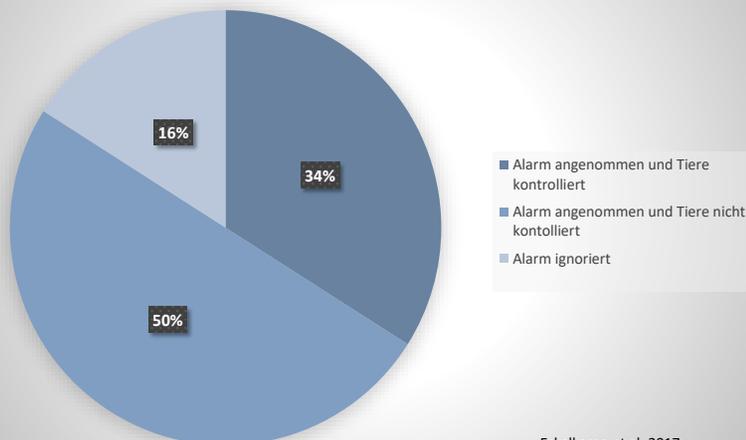


Step Overlap

## Precision Livestock Farming - Zukunft

Systeme müssen zur Philosophie des Betriebes passen

### Umgang mit Alarmmeldungen



Eckelkamp et al. 2017

## Precision Livestock Farming - Perspektiven

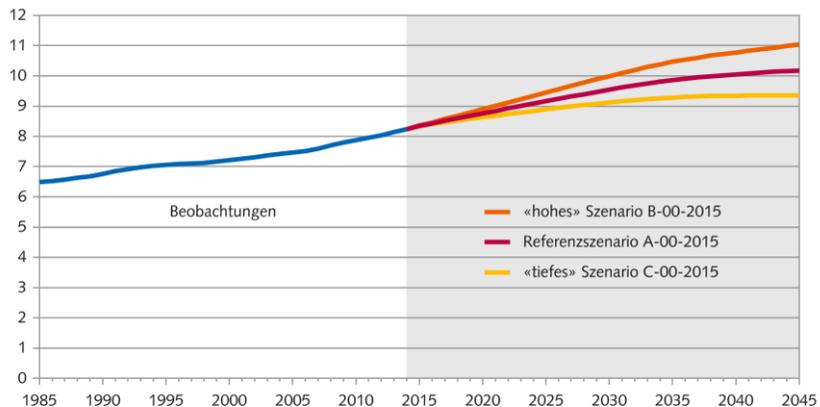
Fazit der Vorträge von Berckmans (BE), Dörig (CH) und Bewley (USA)

- PLF nicht mehr wegzudenken  
«Smarte Produkte sind Geräte, die schlauer erscheinen als der Nutzer, indem sie Antworten liefern noch bevor Fragen gestellt werden»
- Nach wie vor nur ein Entscheidungshilfsmittel
- Frühwarnsystem (weniger Zeit- und Behandlungsaufwand)
- Viele neue Produkte auf dem Markt
- Produkt muss passen und ROI berücksichtigen
- GAP zwischen Forschungsergebnissen und praktischer Umsetzung  
«Some cows don't read the book»
- Vernachlässigung der Prävention: «Ein Rappen für die Prävention ist mehr wert, als ein Franken für die Behandlung»

## Precision Livestock Farming – Zukunft CH

### Entwicklung der ständigen Wohnbevölkerung

Nach den 3 Grundscenarien am Jahresende, in Millionen



Quelle: BFS – SCENARIO

© BFS, Neuchâtel 2015

## Precision Livestock Farming – Zukunft CH

- Landwirtschaft wettbewerbsfähig durch Grenzschatzzölle und Direktzahlungen
- AP 22+
  - Schonung der Ressourcen
  - Senkung der Emissionen
  - Hohe Produktqualität und –quantität
- Landwirtschaftliche Produktion
  - Kosteneffizienz
  - Umweltverträglichkeit
  - Ertragsoptimierung
  - Tierwohl und Tiergesundheit
  - Erfüllung der Verbrauchererwartung «Swissness»



**SUISSE**  
**TIER**

An advertisement for Schweizer Bauern. It features a farmer in a dark jacket standing next to a cow, holding a tablet. The background is a red wall. The text on the advertisement is as follows:

*Wenn meiner Kuh etwas nicht passt, schickt sie mir eine SMS.*

**Dein Bauer Hans Nef**  
prüft das Wohl seiner Kühe  
per Funk-Chip im Halsband.  
—  
landwirtschaft.ch

**Schweizer Bauern**  
Von hier, von Passion.

## Smartbow® - Monitoring auch beim Kalb?

**Monitoring calves at risk for diarrhea by use of an ear-attached accelerometer system**  
Goharshahi, M. et al. (Austria)

Aktivitäts- und Bewegungsmuster von Kälbern  
n = 297, 1 bis 28 Tage alt  
Aufzeichnung von Bewegungsmustern



Kälber mit Diarrhoe  
n = 152



Kälber ohne Diarrhoe  
n = 145



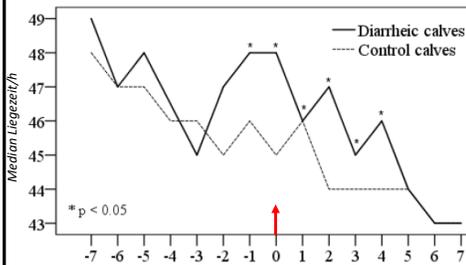
Tägliche klinische Untersuchung  
Kot-Scoring  
Kotproben bei Durchfall (≥ 2 d)  
On-farm Test

Matching pair  
gleichaltrige Kälber



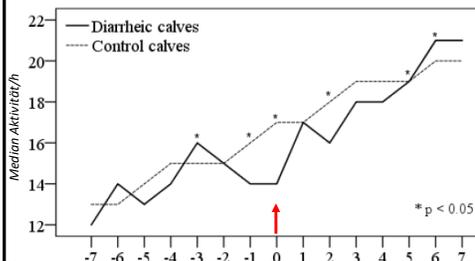
## Smartbow® - Monitoring auch beim Kalb?

**Monitoring calves at risk for diarrhea by use of an ear-attached accelerometer system** Goharshahi, M. et al. (Austria)



Liegen (Diarrhoe vs. Kontrolle):

- längere Liegezeit
- 2 Tage vor klinischer Diagnose
- an Tag 0: mittlere Liegezeit 72 min länger/d



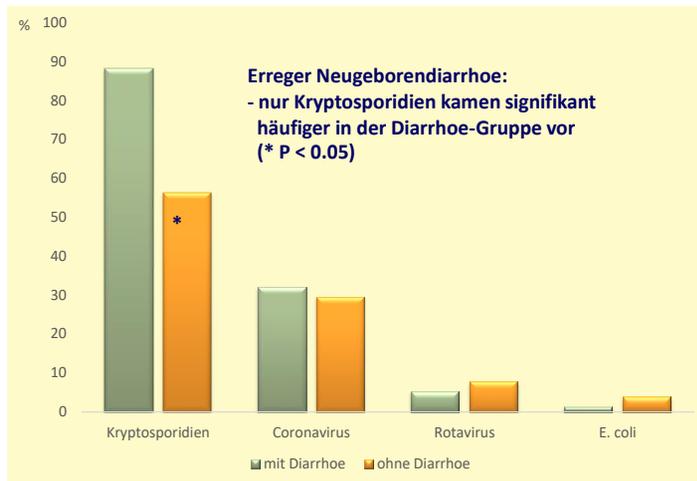
Aktivität (Diarrhoe vs. Kontrolle):

- sinkt 3 Tage vor klinischer Diagnose

➔ Algorithmus an Kälber anpassen  
Genauigkeit überprüfen

## Smartbow® - Monitoring auch beim Kalb?

*Monitoring calves at risk for diarrhea by use of an ear-attached accelerometer system Goharshahi, M. et al. (Austria)*



## Zelldifferenzierung – neue Möglichkeit zur Beurteilung der Eutergesundheit

*ZellDiX – A new approach to predict udder health by using DHI results and cell differentiation. Bartel et al. (D)*



**ZellDiX**

Projekt DLQ und FU Berlin

### Bisher

**Status** der Eutergesundheit mit Kennzahlen auf Basis Zellzahlen in der Milchwägung

- Neuinfektionsrate
- Anteil chronisch kranker Tiere
- Heilungsrate
- usw.....

### Neu

**Prognose** der Eutergesundheit

Integration einer Zelldifferenzierung in die Milchwägung

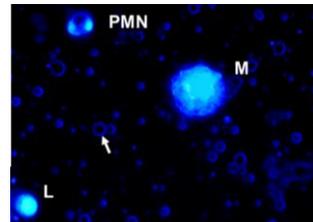
## Zelldifferenzierung – neue Möglichkeit zur Beurteilung der Eutergesundheit

Somatische Zellen in der Milch

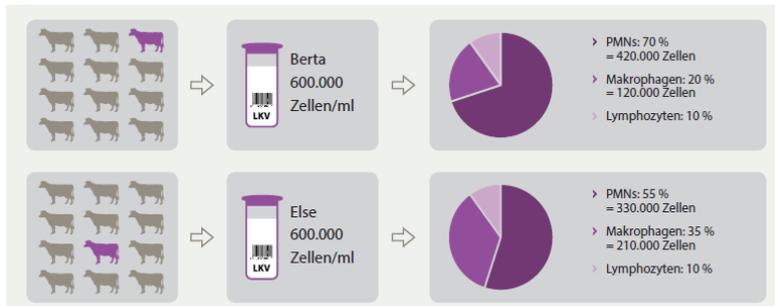
- Polymorphkernige neutrophile Granulozyten (PMN)
- Makrophagen (M)
- Lymphozyten (L)

Neuer Parameter:

ZDI = Anteil der Granulozyten am Gesamtzellgehalt (%)



Subklinische Mastitis:



*ZellDiX – A new approach to predict udder health by using DHI results and cell differentiation. Bartel et al. (D)*

## Zelldifferenzierung – neue Möglichkeit zur Beurteilung der Eutergesundheit

Ziele des Projekts sind Vorhersagewerte



- Kann der Verlauf der Zellzahl in der Zukunft abgeschätzt werden?
- Für welche Tiere sind die Prognosen interessant?

Stabilitätsmodell

- < 100'000 Zellen/ml stabile Eutergesundheit?

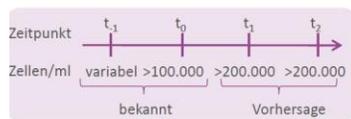
Chronizitätsmodell

- > 100'000 Zellen/ml längerfristige Zellzahlerhöhung?

## Zelldifferenzierung – neue Möglichkeit zur Beurteilung der Eutergesundheit

Ziele des Projekts sind Vorhersagewerte

Modell zur Berechnung des Risikos einer anhaltenden Zellzahlerhöhung



A. Bartel, FU Berlin

Rasse	Alter Jahre	Zellzahl $t_{-1}$	Zellzahl $t_0$	ZDI	Vorhergesagtes Risiko	Outcome
BV	5	93.000	103.000	36	5,2 %	0
BV	4,7	183.000	107.000	35	10,6 %	0
BV	5,8	110.000	149.000	51	15,2 %	1
RBT	6	144.000	135.000	28	16,9 %	0
BV	11,9	116.000	128.000	17	19,6 %	0
<b>BV</b>	<b>7</b>	<b>166.000</b>	<b>212.000</b>	<b>16</b>	<b>35,1 %</b>	<b>0</b>
BV	11,7	103.000	332.000	12	44,4 %	1
BV	5,8	99.000	2.004.000	14	47,8 %	0
SBT	5,1	174.000	707.000	17	60,3 %	1
BV	6,5	357.000	330.000	22	70,3 %	1
BV	8,3	178.000	4.337.000	17	72,4 %	1
<b>BV</b>	<b>8,4</b>	<b>344.000</b>	<b>310.000</b>	<b>30</b>	<b>75,5 %</b>	<b>1</b>
SBT	4,9	1.289.000	723.000	14	77,3 %	0
BV	11,7	237.000	830.000	13	78,4 %	1
RBT	7,8	467.000	466.000	23	82,6 %	0
BV	8,5	740.000	1.187.000	17	85,6 %	1
BV	11,8	869.000	3.450.000	11	87,7 %	1
SBT	12,8	956.000	590.000	13	88,5 %	1
BV	11,9	1.689.000	515.000	22	89,1 %	1
BV	17,3	433.000	507.000	25	90,9 %	1
Durchschnitt					57,7 %	60,0 %

## „Footfall sound“ – neue Möglichkeit zur automatisierten Lahmheitserkennung

**Goldstandard** – Visuelle Beobachtung im Stehen und Gehen

### Hilfsmittel

- Druckmessplatten (teuer, störungsanfällig, erkennen häufig nur stark lahme Tiere)
- Videoaufnahmen (Step overlap, Rückenstellung, Stellung Fesselbein; bis jetzt nicht praxisreif)
- Bewegungssensoren am Bein (kuhindividuelles Bewegungsmuster – Alarm bei Abweichungen; teuer, störungsanfällig)

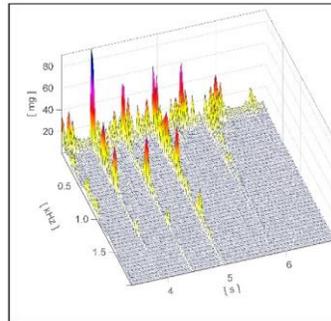
**Neuer Ansatz** mit akustischem Signal – «Footfall Sound»

## „Footfall sound“ – neue Möglichkeit zur automatisierten Lahmheitserkennung



Piezo-Sensoren Aufzeichnung «footfall sound»

Waage



Volkman et al. 2019

## „Footfall sound“ – neue Möglichkeit zur automatisierten Lahmheitserkennung



Volkman et al. 2019

Pilotprojekt mit 17 Kühen

Goldstandard: Scoring durch trainierte Person

LS1 = nicht lahm

LS2 = unsicherer Gang

LS3 = deutlich lahm

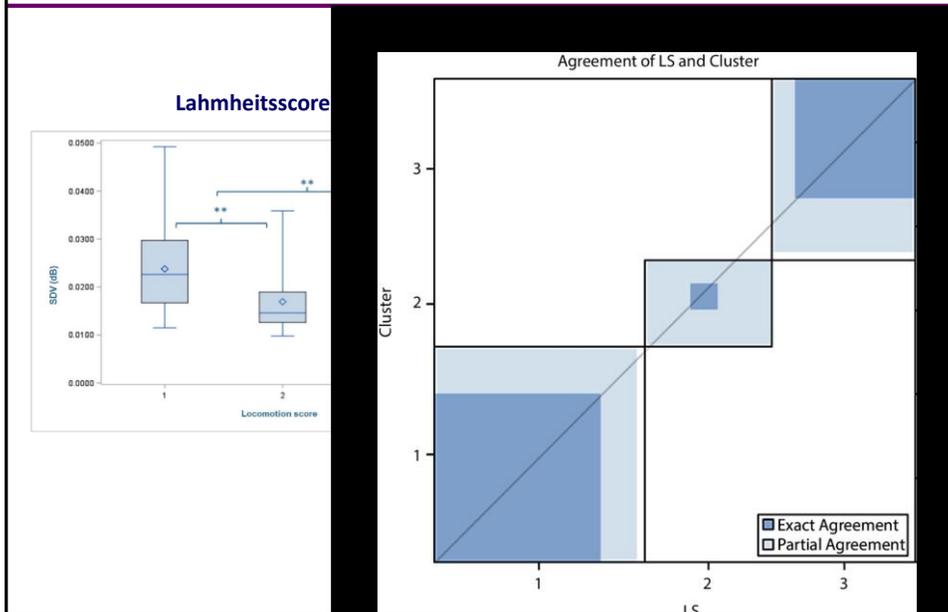
Klauenuntersuchung nach dreitägiger Messung: Klauenerkrankungen

1 = keine

2 = nicht infektiös

3 = infektiös

## „Footfall sound“ – neue Möglichkeit zur automatisierten Lahmheitserkennung



## „Footfall sound“ – neue Möglichkeit zur automatisierten Lahmheitserkennung

