



27. Milchringtag Mecklenburg-Vorpommern
in Güstrow am 6. März 2018 und in Woldegk am 7. März 2018

**Erfassung von Kälbergesundheitsdaten
als Beitrag zur Stärkung der Herdengesundheit
- Ergebnisse aus dem Projekt *YHealth* -**



K.F. Stock¹, M. Neubert², R. Schafberg², D. Agena¹, S. Kipp¹, F. Reinhardt¹
¹ Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. (vit), Verden / Aller,
² Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU), Halle



Übersicht

- ❖ Hintergrund:
Kälbergesundheit & Kälbergesundheitsdaten
- ❖ Ansatzpunkte und Ziele des Projektes *YHealth*
 - Wer? Was? Wie?
 - Projektarbeit ↔ Routine
- ❖ Erkenntnisse und Ergebnisse
- ❖ Perspektiven



Foto: Marie Neubert, MLU

27. Milchringtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth 1



Kälbergesundheit / Stellenwert & Einordnung

- komplikationslose Kalbungen und gesunde Kälber als Schlüsselfaktoren für gut entwickelte, gesunde und dauerhaft leistungsfähige Milchkühe
- Verbesserungen hinsichtlich Kälber- und Jungtiergesundheit als Investition in die betriebliche Zukunft (Effizienz, Nachhaltigkeit, Tiergesundheit / Tierwohl, Wirtschaftlichkeit)
- Jungtier- / Aufzuchtbereich und Milchkuhbereich in Praxisbetrieben
 - jeweils anspruchsvoll hinsichtlich angemessener Betreuung
 - jeweils spezifische Abläufe und Routinen
 - organisatorisch (weitgehend) eigenständig und unabhängig



Kälbergesundheit / Kontrolle & Optimierung

- Tiergesundheit im Fokus des Nutztiersektors sowie der Politik und der Gesellschaft
 - Dokumentations- und Monitoringsysteme, auch Sensortechnik, neue Mess- und Analyseparameter etc.
 - Forschungs- und Entwicklungsarbeiten, neue Routineanwendungen
- Portfolio von Anwendungen zur gezielten Unterstützung des Tiergesundheitsmanagements auch beim Milchrind
 - Managementhilfe
 - Unterstützung von Selektions- und Anpaarungsentscheidungen
 - wesentliche "Brennpunkte" von Erkrankungsgeschehen in der Milchproduktion: Euter- und Klauengesundheit, Stoffwechselstabilität, Reproduktion
 - **Kalb ? → Aufzuchttiere ? → Milchkuh ✓**



Kälbergesundheit / Datengrundlage & Analysen

- betriebliche Aufzeichnungen zur Tiergesundheit
 - insgesamt (weiterhin) sehr heterogen
 - teils weit über Pflichtdokumentation hinausgehend
 - Unterstützung tierindividueller Datenerfassung durch Herdenmanagementsysteme (elektronische Dokumentation)
- Hinweise aus Projekten und Initiativen: ungenutztes Potenzial
 - auch in Betrieben mit Gesundheitsdatenerfassung Aufzeichnungen vorwiegend oder ausschließlich zu Milchkühen
 - "schleichender Beginn" für Auswertungen zugänglicher Dokumentation bei Färsen
 - **spärliche bis fehlende systematische elektronische Aufzeichnungen zu Kälbern und Aufzuchtieren** (weibliche Nachzucht), nicht selten "individuelle Handhabung", was wie dokumentiert wird

27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
4



Innovationsprojekt *YHealth* / Ansatz & Ziel

- Ansatzpunkt: mittlerweile etablierte Konzepte zum Gesundheitsmonitoring, d.h. zur systematischer Erfassung und Nutzung von Gesundheitsdaten, in Milchviehbetrieben
 - bewährte Erfassungssysteme
 - Auswertungsroutinen
 - erforderliche Ausweitung (frühe Lebensabschnitte)
- Ziel des Verbundprojektes: (bessere) Berücksichtigung des Jungtier- / Aufzuchtbereiches → frühe Verbesserungsmaßnahmen als wichtiger Beitrag zur Stärkung der Herdengesundheit

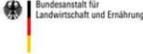
Gesundheitsmonitoring in der Aufzuchtphase als Grundstein für die nachhaltige und langfristige Verbesserung der Tiergesundheit in Milchviehbetrieben

- Verbundprojekt im Förderprogramm für Innovationen in der Agrarwirtschaft
- Projektkoordination: vit (F. Reinhardt / S. Kipp, K.F. Stock)
- Laufzeit: 01.10.2014 - 31.03.2018






Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
5



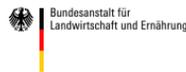
Innovationsprojekt *YHealth* / Rahmenbedingungen

- erfahrene Partner aus Wirtschaft und Wissenschaft
 - Rinderallianz
 - Landeskontrollverband Sachsen-Anhalt e.V.
 - Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
 - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (vit)
- interessierte Praxisbetriebe mit Aufzuchtbereich (Milchviehbetriebe in Sachsen-Anhalt)
 - intensive Betreuung
 - Begleitung und Unterstützung bei der (erweiterten) Routedokumentation
 - Einbindung in Entwicklungsarbeiten
 - vertiefende Pilotstudie zur Kolostralmilch










Das Vorhaben wird gefördert aus Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank.

27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth 6



YHealth → Datengrundlage?

- insgesamt 20 Projektbetriebe in Sachsen-Anhalt
- deutliche Unterschiede zwischen den Betrieben
 - Erfahrung mit systematischer Gesundheitsdatenerfassung (Herdenmanagement)
 - Betriebsstrukturen (Organisation des Aufzuchtbereiches)
 - Umfang der (elektronischen) Dokumentation für Jungtiere, d.h. Kälber und weibliche Nachzucht

Im Projekt:

- betriebsindividuelle Prüfung und Optimierung bestehender Erfassungsroutinen
- Anleitung zur systematischen Dokumentation auch im Kälber- und Jungtierbereich (standardisierte Gesundheitsdatenerfassung)



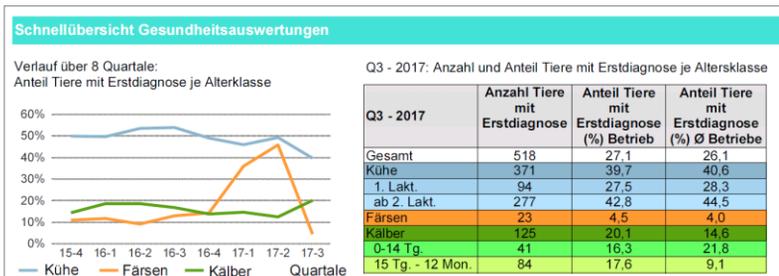
27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth 7



YHealth Neuerungen / Gesundheitsberichte I

"Gesundheitsberichte 2.0"

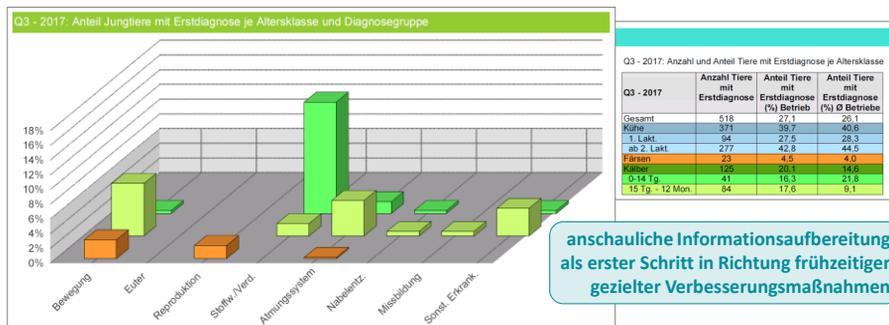
- Mehrwert durch Überarbeitung der vit Gesundheitsberichte (Struktur, Inhalt, Darstellungsformen, Gesamlayout)
- jetzt u.a. mit differenzierten Jungtier-Statistiken
- **(Nur) Was ich erfasse, finde ich auch wieder und kann es einordnen!**



YHealth Neuerungen / Gesundheitsberichte II

"Gesundheitsberichte 2.0"

- Mehrwert durch Überarbeitung der vit Gesundheitsberichte (Struktur, Inhalt, Darstellungsformen, Gesamlayout)
- jetzt u.a. mit differenzierten Jungtier-Statistiken
- **(Nur) Was ich erfasse, finde ich auch wieder und kann es einordnen!**



YHealth Vertiefung / Managementempfehlungen

- Teilprojekt zur Fragestellung der Kolostrum-Versorgung neugeborener Kälber **Was? Wann? Wie? Wieviel?**
- erweiterte Datenerfassung und zusätzliche Untersuchungen
 - "Geburts- und Antränkeprotokoll"



Geburts- und Antränkeprotokoll
IGLUBOX Nr. 36

Mutter-Übersummer: [] Mutter-Stallnummer: T 443
Kalb-Übersummer: [] Geschlechts: []

Datum der Geburt: 10.03.18 Uhrzeit der Geburt: 12:00 Uhr
Geburtsbeginn: 10:00 Uhr Geburtsende: 12:00 Uhr

Geburtsverlauf: Keine Angaben / Ohne Fagille / Letzte Fagille / Geburtsdauer: 12 / 00

Geburtsverletzung: Kalb: keine / ja / ja
Geburtsverletzung: Mutter: keine / ja / ja

Erste Tränke Kalb: 12:00 Uhr Marken der Mütter: 12:00 Uhr
Stallnummer Kalb, von der Kälbermutter stammt: 148

Saugstil: Gerad / Menge: Nix

Saugstil des Kalbes: Saugt selbstständig / Saugt nicht selbstständig
Vitalität des Kalbes: Mutter: gut / nicht zufrieden
Stehvermögen des Kalbes: gut / nicht

Tränke Nummer	1	2	3	4	5	6
Umsatz	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Menge	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Stark gut						
Durchgang						
Wasser im						
Unterarm	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Geburtsgewichte: 4,2 kg / 4,2 kg
Gewicht Umstellung: kg / kg / kg / kg / kg / kg
Gewicht Absetzen: kg / kg / kg / kg / kg / kg

Beobachtung: [] / [] / [] / [] / [] / [] / [] / [] / [] / []
Foto: Marie Neubert, MLU

27. Milchringtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth

10

YHealth Vertiefung / Managementempfehlungen

- Teilprojekt zur Fragestellung der Kolostrum-Versorgung neugeborener Kälber **Was? Wann? Wie? Wieviel?**
- erweiterte Datenerfassung und zusätzliche Untersuchungen
 - "Geburts- und Antränkeprotokoll"
 - Untersuchung von Kolostrum-Proben
 - Bestimmung der aus dem Kolostrum aufgenommenen Menge an Antikörpern
 - Blutproben von 1-4 Tage alten Kälbern
 - indirekte Messung über Totalprotein (TP) im Blut
→ Soll (Mindestversorgung): 5 g/dl TP
 - Entwicklung der Kälber
 - Datenübernahme aus Tränkeautomaten
 - tägliche Milchmengenaufnahme, Kälbergewichte
 - Verknüpfung und Gesamteinordnung



27. Milchringtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth

11

YHealth Vertiefung / Zucht I

- Daten aus 20 Milchviehbetrieben (RA / LKV-ST)
 - teils mit langjährig etablierter Gesundheitsdatenerfassung, aber bislang mit klarem Dokumentationsschwerpunkt bei Kühen
 - Informationsdichte für weiterführende Analysen: 8 bzw. 9 Betriebe (genetisch-statistische Auswertungen auf Teilmaterial)
- rund 23.000 Erstdiagnosen zu Kälbern und Jungtieren
 - Geburt bis 1. Kalbung (bzw. 24 Monate)
 - häufigste Diagnosen (insgesamt 74% der Erstdiagnosen): Atemwegserkrankungen, Durchfallerkrankungen, Nabelentzündung

Erkrankungskomplex	Anzahl Tiere
Nabelentzündung (OMPH)	1.301
Atemwegserkrankungen (RESP)	7.128
Durchfallerkrankungen (ENT)	6.919
gesamt	10.989

YHealth Vertiefung / Zucht II

- Auswertungsmerkmale:
 - Merkmalskomplexe (Zusammenfassung gemeldeter Einzeldiagnosen)
 - Atemwegserkrankungen (Erkr. des Atmungssystems)
 - Durchfallerkrankungen (Erkr. des Verdauungssystems)
 - Nabelentzündung
- Merkmalsdefinition innerhalb Altersklasse
 - J01: 0 bis 2 Wochen (♀ und ♂)
 - J02: 2 bis 6 Wochen (♀)
 - J03: 6 Wochen bis 3 Monate (♀)
 - J04: 3 bis 6 Monate (♀)
- Merkmalscodierung:
 - 0 = keine Diagnosemeldung ("gesund")
 - 1 = mind. 1 Diagnosemeldung ("krank")





YHealth Vertiefung / Zucht III

- Schätzung genetischer Parameter für Jungtier-Gesundheitsmerkmale zur Klärung wichtiger züchterischer Fragestellungen
 - Gibt es genetische Varianz, d.h. durch Genetik (Abstammung / Pedigree) zu erklärende Unterschiede zwischen Einzeltieren?
 - mögliche züchterische Bearbeitung / Selektion
 - Welchen Stellenwert hat die Genetik (Erblichkeit / Heritabilität)?
 - möglicher Zuchtfortschritt
- Ein- und Mehrmerkmalsanalysen im linearen Tiermodell (VCE6 / REML) unter Berücksichtigung nicht-genetischer Einflussfaktoren
 - alle Altersklassen (J01-J04): Vergleichsgruppe (Herde-Jahr-Saison, HYS)
 - nur J01 (0-2 Wochen): Geschlecht (Sex)

$$y_{ijkl} = \mu + HYS_i + Sex_j + a_k + e_{ijkl}$$



YHealth Vertiefung / Zucht IV

- Stellenwert nach Erkrankungshäufigkeiten (Diagnosemeldungen)
 - Durchfallerkrankungen > Atemwegserkrankungen >> Nabelentzündung
 - Dominanz sehr früher Erkrankungen (Tag 0-14), längere Risikophase bei Atemwegserkrankungen (Tag 15-90)
 - komplexe Zusammenhänge (Diagnoseabfolge)
- Hinweise auf züchterisch nutzbare, genetische Komponente der untersuchten Jungtiererkrankungen
 - niedrigere Heritabilitäten (Größenordnung 2 - 8%)
 - genetische Zusammenhänge zwischen den Erkrankungskomplexen ("gleichgerichtete" Krankheitsanfälligkeiten)
- wertvolle erste Ergebnisse / Erkenntnisse, die Motivation sein sollten: Erweiterung der Datengrundlage, Überprüfung, weitere Vertiefung, ...



YHealth Vertiefung / Genomik I

- Verknüpfung von Merkmalsinformationen (Phänotyp) mit Informationen zum genetischen Code (Genotyp) des Einzeltieres
- SNP (single nucleotide polymorphism) als "Standardmarker" in Routineanwendungen
 - genomweite Markerdaten (= SNP-Genotypdaten) auch für Tiere im YHealth-Projekt
- Ansatzpunkt für **genomweite Assoziationsstudien (GWAS) für Kälber-Gesundheitsmerkmale** auf der Basis von Betriebs- und Diagnosedaten aus YHealth-Betrieben

MERKE:

- ❖ Identifikation merkmalsbeeinflussender Genom-Regionen als Ziel genomischer Analysen
→ möglichst genau definierte und erfasste Phänotypen
- ❖ populationsgenetische Studien als weiterführende Verteilungsanalysen:
eher auch Zusammenfassung, "Kondensierung" vorhandener Informationen



YHealth Vertiefung / Genomik II

- genomweite Assoziationsstudien (GWAS) mit 50k-SNP-Chipdaten (vorhandene 50k-Genotypisierung oder Hochrechnung = Imputierung)
- Durchführung als Fall-Kontroll-Studie
 - Falltiere: genotypisierte Tiere mit erfasster Diagnose
 - Kontrolltiere: genotypisierte Tiere ohne Diagnose
 - "grobe" (Diagnosegruppe innerhalb Altersklasse) und "feine" (Einzeldiagnose innerhalb Altersklasse) Merkmalsdefinition
- limitierend:
 - geringe Anzahl von Betrieben mit systematischer Gesundheitsdatenerfassung für Kälber und weibliche Nachzucht (Phänotypen)
 - sehr geringe Anzahl von YHealth-Betrieben mit genotypisierten Tieren

MERKE:

- ❖ **Genotypen: aus Betrieben mit umfangreicher Dokumentation ("guter" Datenerfassung)**
- ❖ **starke Einschränkung des Datenmaterials → äußerst vorsichtige Interpretation (!!!)**

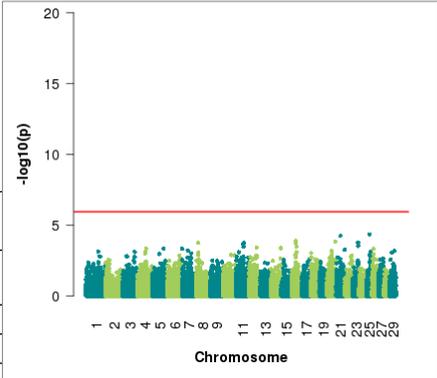


YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

GWAS Durchfallerkrankungen (I)

Merkmal:	J01 Durchfallerkrankungen (Erkr. des Verdauungssystems)
Merkmal-informationen	5.465 Tiere mit Diagnose, 19.435 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	21,95 %
Genotypen	43.987 SNPs
	659 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 125 Tiere mit Diagnose

- höchste Inzidenz über alle Jungtier-Gesundheitsmerkmale
- Heritabilität von $h^2=0,028$, aber kein GWAS-Signal



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
18

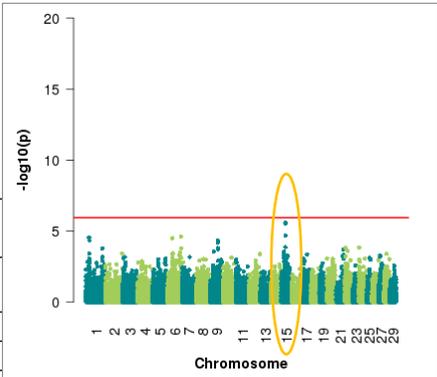


YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

GWAS Durchfallerkrankungen (II)

Merkmal:	J02 Durchfallerkrankungen (Erkr. des Verdauungssystems)
Merkmal-informationen	915 Tiere mit Diagnose, 10.869 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	7,76 %
Genotypen	44.072 SNPs
	545 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 45 Tiere mit Diagnose

- nochmals reduziertes Tiermaterial
- Heritabilität von $h^2=0,028$; angedeutetes GWAS-Signal



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
19



YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

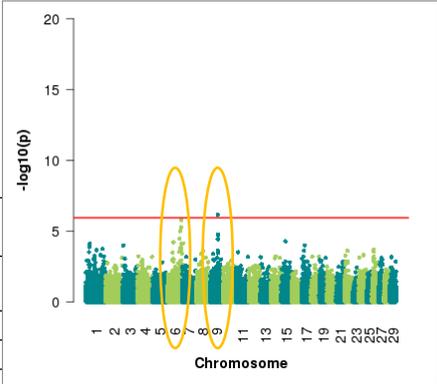
GWAS Durchfallerkrankungen (III)

Kälberdiarrhoe Syndrom (Kälberdurchfall)

- häufigste Einzeldiagnose zu Verdauungsstörungen
- heterogene Ergebnisse (kein GWAS-Signal in J01)

Merkmal:	J02 Kälberdiarrhoe Syndrom (Kälberdurchfall)
Merkmal-informationen	786 Tiere mit Diagnose, 10.986 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	6,68 %
Genotypen	44.066 SNPs
	542 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 33 Tiere mit Diagnose

- **reduziertes Tiermaterial (J02)**
- **fast / schwach genomweit signifikante GWAS-Signale**



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth 20



YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

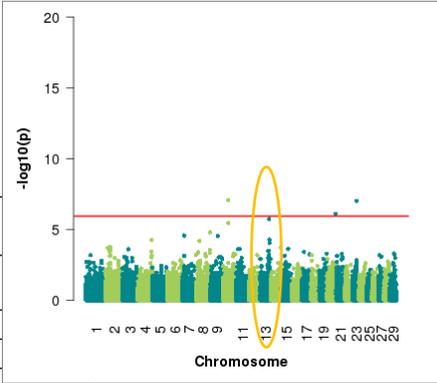
GWAS Atemwegserkrankungen (I)

Bronchopneumonie (Lungenentzündung)

- häufigste Einzeldiagnose zu Atemwegserkrankungen
- heterogene Ergebnisse (GWAS-Signal in J01?)

Merkmal:	J01 Bronchopneumonie (Lungenentzündung)
Merkmal-informationen	2.339 Tiere mit Diagnose, 22.503 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	9,42 %
Genotypen	43.985 SNPs
	657 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 35 Tiere mit Diagnose

- **evtl. selektiertes Tiermaterial (J01)**
- **angedeutetes GWAS-Signal**



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth 21



YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

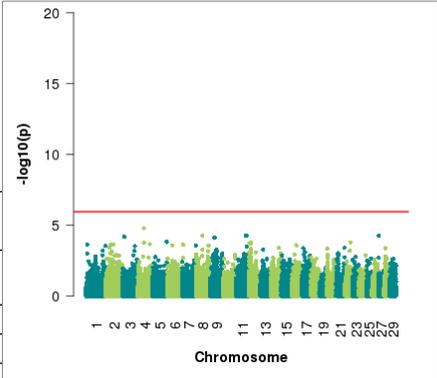
GWAS Atemwegserkrankungen (II)

[Bronchopneumonie \(Lungenentzündung\)](#)

- häufigste Einzeldiagnose zu Atemwegserkrankungen
- heterogene Ergebnisse (kein GWAS-Signal in J02)

Merkmal:	J02 Bronchopneumonie (Lungenentzündung)
Merkmal-informationen	1.956 Tiere mit Diagnose, 9.837 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	16,59 %
Genotypen	44.072 SNPs
	546 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 80 Tiere mit Diagnose

- **reduziertes Tiermaterial (J02)**
- **kein GWAS-Signal**



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
22

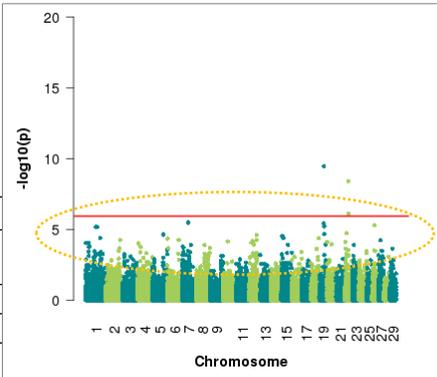


YHealth Vertiefung / Genomik (Beispiele)

GWAS Nabelentzündung

Merkmal:	J01 Nabelentzündung
Merkmal-informationen	1.055 Tiere mit Diagnose, 23.780 Tiere ohne Diagnose
Inzidenz	4,25 %
Genotypen	43.988 SNPs
	658 Tiere mit SNP-Genotypen, davon 30 Tiere mit Diagnose

- **relativ niedrige (unterschätzte?) Inzidenz; $h^2 = 0,42$**
- **insgesamt starkes "Hintergrundrauschen"**
→ Einordnung stärkerer Ausschläge / Signale ?



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
23

YHealth Erkenntnisse & Ergebnisse

- Projektmotivation:
frühe Maßnahmen zur Verbesserung der Tiergesundheit als nachhaltige "Investition in die Zukunft" des Milchrindersektors
- solide Informationsgrundlage als Voraussetzung
für gezielte, effiziente, erfolgreiche Verbesserungsmaßnahmen
- kontinuierliche Arbeit an und mit der systematischen Datenerfassung
zur Tiergesundheit auch im Jungtierbereich
- aussagekräftige, bedarfsgerechte Gesundheitsberichte und
züchterische Anwendungen als wertvolle Hilfe für den Milchviehalter
- nachhaltige Stärkung der Herdengesundheit:
Gesunde Kälber sind die gesunden Milchkühe von morgen!

Schlussfolgerungen & Perspektiven

- YHealth-Projekt als wichtige Initiative zur nachhaltigen Stärkung der Tiergesundheit:
(bessere) Berücksichtigung der Kälber / Jungtiere
 - im betrieblichen Management
 - in der Zucht
- Erfahrungen und erste Hinweise auf mögliche Verbesserungsansätze





Schlussfolgerungen & Perspektiven

- *YHealth*-Projekt als wichtige Initiative zur nachhaltigen Stärkung der Tiergesundheit: (bessere) Berücksichtigung der Kälber / Jungtiere
 - im betrieblichen Management
 - in der Zucht



➤ Erfahrungen und erste Hinweise auf mögliche Verbesserungsansätze

- Herausforderung: komplexe Zusammenhänge, viele "Stellschrauben"
→ leistungsfähige moderne Verfahren zur Unterstützung der Praxis: Entscheidungshilfen **Was (nicht)? Wann (nicht)? Wie (nicht)?**
- Grundlage für aussagekräftige Analysen (auch / gerade für genetische und genomische Ansätze!):
"gute" = sorgfältige, möglichst genaue, vollständige Datenerfassung



27. Milchrindtag MV (Güstrow, 06.03.2018 / Woldegk, 07.03.2018): Kälbergesundheitsdaten / Projekt YHealth
26



**Service & Daten
aus einer Quelle**



Ihr Ansprechpartner im vit, GB Biometrie & ZWS:
 PD Dr. habil. Kathrin F. Stock
 E-Mail: friederike.katharina.stock@vit.de
 Tel.: 04231 - 955 623; Fax: 04231 - 955 9623









Gesunde Kälber sind die gesunden Milchkühe von morgen!
**Verbesserungen hinsichtlich Kälber- und Jungtiergesundheit als Investition
 in die betriebliche Zukunft und die Zukunft des Milchrindersektors**
!!! "gute" = sorgfältige, möglichst genaue, vollständige Datenerfassung !!!

Vielen Dank!



Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln der Landwirtschaftlichen Rentenbank.



YHealth