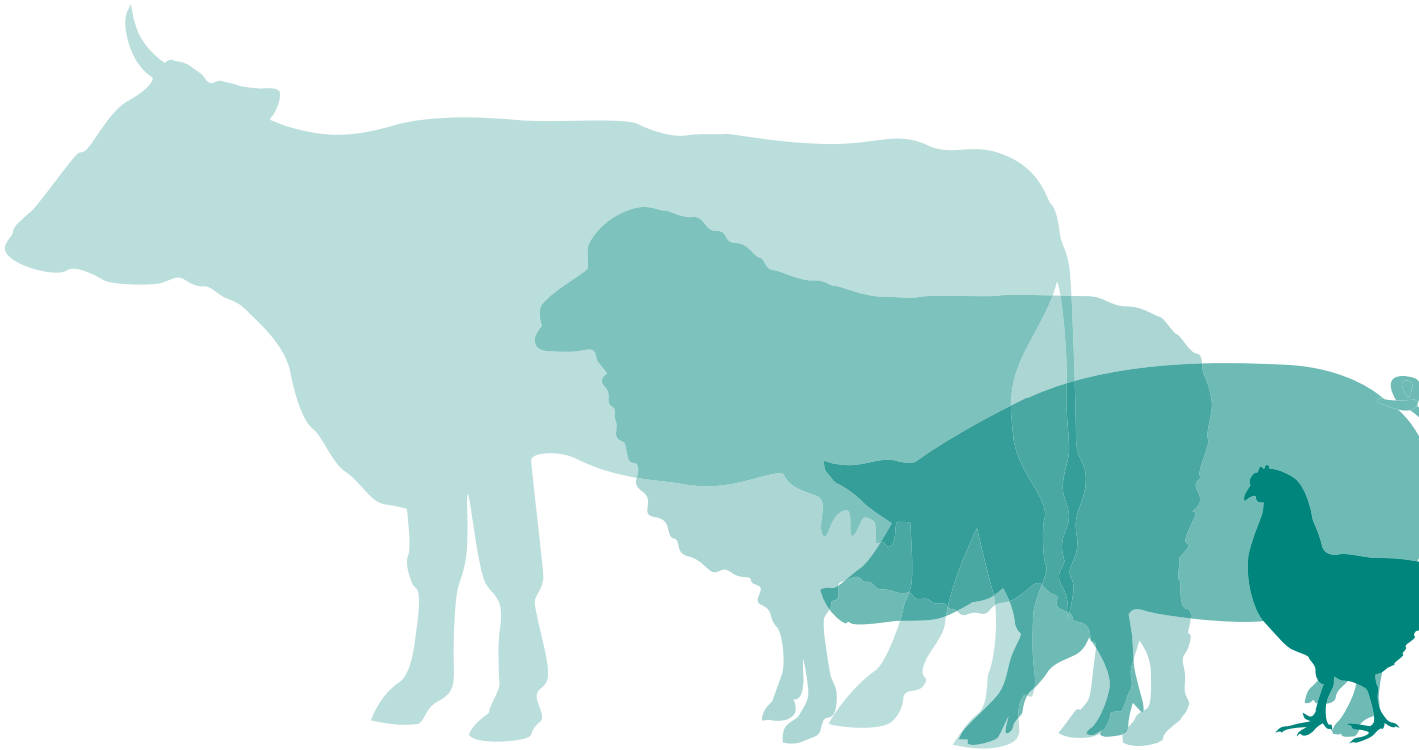
Abstract Book
FPA



EXPERTISE 2021

Konferenz von MSD Tiergesundheit

Wir in der Tiermedizin tragen gemeinsam eine besondere Verantwortung für unsere Gesellschaft. Dies wurde jetzt, während der weltweiten Covid-19-Pandemie nochmal besonders deutlich. Nur ein ganzheitlicher Ansatz, der das Wohl von Menschen, Tieren und Natur als Einheit versteht, bringt uns langfristig Gesundheit auf allen Ebenen.

Prävention und Nachhaltigkeit sind dabei ausschlaggebend, wenn wir die anstehenden Herausforderungen bewältigen wollen.

Das Spannungsfeld zwischen industrialisierter Produktion, Mangel an Ressourcen und gleichzeitig steigenden Erwartungen und Ansprüchen von Gesellschaft und Verbrauchern erhöhen den Druck auf die Gesundheit von Nutztieren stetig.

Bei Haustieren sehen wir eine nochmals zunehmende enge Bindung zwischen Besitzern und ihren Tieren. Längst sind Haustiere zu Familienmitgliedern geworden, die an allen Lebensbereichen teilhaben. Durch dieses enge Zusammenleben und die Emotionen wächst auch in diesem Bereich die besondere Bedeutung der Tiergesundheit.

Prävention ist daher wichtiger denn je: Krankheiten vorbeugen und Zoonosen verhindern durch u.a. innovative, individuelle Impfkonzepte und Antiparasitika als medizinisch-pharmazeutische Säule. Neue Chancen eröffnet die Digitalisierung im Stall und im Haustierleben. Und hier stehen wir noch ganz am Anfang. Tier-Monitoring und Data-Intelligence liefern ganz neue Einsichten über den Gesundheitszustand von Nutztieren und Haustieren und helfen bei Prävention und Behandlung.

Die Expertise 2021 stellt die richtigen Fragen, gibt Ihnen Antworten und bringt neue Erkenntnisse. MSD Tiergesundheit lädt Sie ein, zu dem Diskussionsforum der Branche mit Praktikern, Experten und Kollegen aus der Industrie. Es erwarten Sie anspruchsvolle Vorträge zum zukunftsweisenden Thema „Prävention im Wandel“.

Wir freuen uns auf den Austausch mit Ihnen!

Ihr Jan Nemec
Geschäftsführer MSD Tiergesundheit

Rind

What the veterinarian should know about cattle behaviour for his/her work **8**
Prof. Temple Grandin

Selektiver Antibiotika-Einsatz bei der Mastitis-Therapie **9**
Prof. Volker Krömker

Fütterung des Kalbes in den ersten Lebenswochen **10**
Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

Sensehub Schwerpunkt Eutergesundheit **11**
Fraederk Meppen

Digitalisierung im Rinderstall **12**
Uwe Mohr

Immunologie des neugeborenen Kalbes **14**
Apl. Prof. Hans-Joachim Schuberth

Selektives Trockenstellen **38**
Jantijn Swinkels, PhD

Schwein

ASP EU/D: Aktuelle Situation und Ausblick **58**
PD Dr. Sandra Blome

Fundamentgesundheit beim wachsenden Schwein **77**
Apl. Prof. Dr. Isabel Hennig-Pauka

Der neue Lawsonia ID Impfstoff von MSD Tiergesundheit **97**
Ton Jacobs, PhD

Ferkelgesundheit: Die wichtigste Grundlage der erfolgreichen Mast und Jungsauenaufzucht **110**
Univ. Prof. Dr. Andrea Ladinig

Felderfahrungen mit Livestock precision farming – erste Ergebnisse des Smart Pig Health Projects **129**
Dr. Hendrik Nienhoff

Globale Sichtweisen auf One health beim Schwein **152**
Prof. Dr. Mathias Ritzmann

Das Mikrobiom des Darmes beim Schwein – Quelle der Gesundheit/Büchse der Pandora? **169**
Prof. Dr. Jürgen Zentek

Geflügel

Virale Zoonosen beim Wirtschaftsgeflügel **196**
Dr. Christine Ahlers

Salmonellen-Bekämpfungsstrategien – ein Update! **197**
Dr. Thorsten Arnold

Tierwohl, Tiergesundheit und Verbraucherschutz in der Mobilstallhaltung **198**
Dr. Franca Möller

Salmonellen und Co. – Bakterielle Zoonosen beim Nutzgeflügel **200**
FTA Björn Oberländer

Exzolt – Tierwohlstudien **201**
Dr. Ivo Petersen

Geschlechtsbestimmung im Ei oder Zweinutzung – gibt es einen Königsweg? **202**
Prof. Rudolf Preisinger

Impfkonzepte in Kleingeflügelhaltungen – Planung und Durchführung **205**
Dr. Sigrid Spies

Tiergesundheit allgemein

Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen **208**
Dr. Glatz-Hoppe

Untersuchungen zweier Methoden zur Nabeldesinfektion und Untersuchungen zur physiologischen bovinen Nabelinvolution **225**
Dr. Dorothée Lang

Kommt das Fleisch der Zukunft aus dem Labor? **226**
Prof. Nick Lin-Hi

Nachrüstlösung zur stallinternen Ansäuerung von Flüssigmist in der Schweinehaltung **239**
M.sc. Overmeyer

Tiergesundheitszuchtwerte in der Rinderzucht **240**
Dr. sc. agr. Dierck Segelke

Rückverfolgung von Lebensmitteln **258**
Dipl. Ing. Josef Trilling

Die Kuh als Umweltsau? Rinderhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit **259**
Prof. Dr. Dr. habil. Wilhelm Windisch

Tiergesundheitsmanagement – ein neuer Weiterbildungsstudiengang für Tierärzte **277**
Prof. Eva Zeiler

Rindergesundheit

What the veterinarian should know about cattle behaviour for his/her work

Prof. Temple Grandin

Professor of Animal Science, Colorado State University, Ph.D

Cattle have wide angle panoramic vision and they can see all around themselves except for a small blind spot behind their rear. They may refuse to move through a race if they see distractions such as a coat on a fence, reflections on a wet floor, sharp shadows or moving objects. Removing distractions will improve cattle movement. Veterinarians also need to understand principles such as the flight zone and point of balance. Completely tame cattle have no flight zone and should be led. Extensively raised cattle will have a flight zone and they will move when a person walks into it. The point of balance is located at the shoulder. Cattle will move forward when a person is behind the point of balance. Non-slip flooring in cattle handling facilities is essential. Cattle may panic and become agitated if they start slipping.

Selektiver Antibiotika-Einsatz bei der Mastitis-Therapie

Prof. Volker Krömker

Department of Veterinary and Animal Sciences, Faculty of Health and Medical Sciences, University of Copenhagen

Die Behandlung von Mastitiden ist der häufigste Grund für die antibiotische Behandlung von Milchkühen. In den ersten Jahrzehnten der Antibiotikatherapie konnte der Einsatz antibiotischer Substanzen wenig zielgerichtet erfolgen, da Kenntnisse zu und diagnostische Möglichkeiten für eine gezielte und damit selektive Antibiotikatherapie fehlten. Heute liegen hingegen deutlich mehr Kenntnisse zur Pathogenese, Prognose und zu therapeutischen Konzepten vor.

Die Eutergesundheit der Milchviehherden verbessert sich kontinuierlich und in vielen Betrieben besteht die Möglichkeit auch etwas kompliziertere Therapiekonzepte zu etablieren und dabei gleichzeitig eine für die Therapieentscheidung relevante Diagnostik zu implementieren. Moderne evidenzgesicherte Therapiekonzepte mit gezielter Antibiotikaapplikation erreichen identische Heilungsraten im Vergleich zu der Standardtherapie, bei der alle Mastitisfälle antibiotisch behandelt werden. Das gesamtgesellschaftliche Ziel der Verminderung des Antibiotikaeinsatzes zur Behandlung von Infektionskrankheiten bei Mensch und Tier beschleunigt die Entwicklung gezielter Antibiotikatherapien bei Mastitiden.

Voraussetzungen für eine gezielte Mastitistherapie mit einem verminderten Antibiotikaeinsatz sind eine systematische Dokumentation von klinischen Mastitisfällen und die Verwendung identischer Definitionen für die Beschreibung von Mastitiden. Durch die Einteilung von Mastitiden in subklinisch, leicht, mittel und schwer können differenzierte Therapiekonzepte Anwendung finden. Als erster Schritt kann empfohlen werden Tiere, die nicht von einer Antibiotikabehandlung im Falle klinischer Mastitiden profitieren, nicht mehr antibiotisch zu behandeln. Evidenzgesicherte Definitionen und geprüfte Alternativbehandlungen mit gleicher Wirksamkeit stehen zur Verfügung.

Im nächsten Schritt sollten diagnostische Entscheidungshilfen bei klinischen Mastitiden zur Anwendung kommen. Mit diesen etablierten, sicheren und belastbaren Testsystemen kann die Gabe von lokalen antibiotischen Dosen weiter vermindert werden. Dabei können 30-70 % der zuvor gegebenen antibiotischen Dosen eingespart werden. So kommt es nicht nur zu einem verantwortlicheren Einsatz von antibiotischen Dosen in Milchviehbetrieben, sondern auch zu einer Verbesserung der therapeutischen Abläufe, da sie überschaubar und überprüfbar werden und von allen Personen im Betrieb durchgeführt werden können.

Fütterung des Kalbes in den ersten Lebenswochen

Prof. Dr. Katrin Mahlkow-Nerge

Prof. für Tierernährung an der FH Kiel, Fachbereich Agrarwirtschaft

Einerseits verkörpern unsere Kälber das Leistungspotential der Milchkuhherden von morgen, andererseits ist die gesamte Kälber- und Jungrinderaufzucht mit sehr großen Kosten – im Durchschnitt der Betriebe > 2000.-€/Tier - verbunden. Diese beiden Aspekte verdeutlichen, dass die Haltung, Fütterung und Pflege der Kälber zum großen Teil darüber entscheidet, ob mit gesunden, leistungsbereiten Tieren zukünftig das Einkommen erzielt werden kann. Die Kälberaufzucht legt einen ganz essentiellen Grundstock hierfür.

Aus der Kinderheil- und Ernährungskunde ist bekannt, dass Erbinformationen durch Umweltbedingungen nachhaltig beeinflusst werden. So können in frühen, sensiblen, prägenden Wachstumsphasen „positive“ Merkmale durch Managementmaßnahmen beeinflusst werden, die sich im Phänotyp (z.B. spätere Milchleistung) manifestieren können (Epigenetik). In die-sem Zusammenhang kommt der Biestmilchversorgung der Kälber eine nicht hoch genug einzuschätzende Bedeutung zu (Stichwort „metabolische Programmierung“). Erste Hinweise dafür lieferten Untersuchungen von Faber et al. (2005). Diejenigen Kühe, die als neugeborene Kälber mit 4 l Biestmilch versorgt wurden, gaben im Vergleich zu denen, die als Kalb nur 2 l Biestmilch erhielten, aber ansonsten identisch gehalten und gefüttert wurden, im Durchschnitt der ersten 2 Laktationen täglich 0,9 kg mehr Milch.

Eine ausreichende Immunglobulinversorgung neugeborener Kälber mit möglichst viel qualitativ hochwertigem Kolostrum, dieses innerhalb der ersten 4 Lebensstunden durch den Menschen verabreicht, ist die beste „Lebensversicherung“ für ein Kalb.

Der weitere Tränkeplan sollte vorsehen, den Kälbern zumindest in den ersten 3 bis 4 Lebenswochen höchstmögliche Milchmengen anzubieten (am besten ad libitum) und darüber hinaus (ggf. bis zu 8 Wochen) dann täglich ebenfalls noch bis zu 10 (12) l/Kalb. Dabei ist nicht primär wichtig, ob die Tränke mit Vollmilch oder Milchaustauscher erfolgt. Bei der Vollmilch-tränke sind vor allem die Hygiene und der entsprechende Zusatz sogenannter Vollmilchaufwerter zu beachten. Bei einer Milchaustauschertränke ist neben der Konzentration des Milchaustauschers in der Tränke besonders die Qualität des Milchaustauschers zu berücksichtigen. In den ersten 4 Lebenswochen muss unbedingt ein Milchaustauscher mit höchstmöglichem Magermilchanteil verwendet werden, da kleine Kälber milchfremde Bestandteile noch nicht ausreichend verdauen können.

Auch wenn die notwendige Nährstoff- und Energieversorgung, zumindest der Kälber in den ersten 4 Wochen, nahezu ausnahmslos über die Milch erfolgen kann, ist auch ein uneingeschränkter Zugang der Tiere zum Festfutter [am besten hygienisch einwandfreies Heu und Kraftfutter; nach Fischer et al. (2007) können ab 6 – 8 Lebenswochen auch TMR hochleistender Milchkühe sehr gut verdaut werden]. Die Kälber sollten am Ende der Tränkephase mindestens 2 kg TM Festfutter/Tier und Tag aufnehmen.

Nicht zuletzt sei die große Bedeutung von Wasser erwähnt. Der Flüssigkeitsbedarf der Kälber ist i.d.R. deutlich höher als die aufgenommene Milchmenge. Das gilt umso mehr, je restriktiver Kälber mit Milch versorgt werden. Wasser – in einer Schale oder einem Eimer angeboten, nicht im Nuckeleimer - muss also stets zur Verfügung stehen, ist dieses doch das notwendigste und wichtigste „Futtermittel“.

Sensehub Schwerpunkt Eutergesundheit

Fraederk Meppen

Landwirte stehen kontinuierlich vor Innovationsentscheidungen und müssen bei den Angeboten auf dem Markt die individuell bestmögliche Entscheidung treffen. Trotz angespannter wirtschaftlicher Lage bedeutet ein Investitionsstopp oftmals den Anfang vom Ende, denn die Entwicklungen werden immer rasanter. Alle 15 Jahre halbiert sich die Anzahl der Milchviehhaltenden Betriebe in Deutschland.

Gesundheitsmonitoring ist ein großes Thema in der Milchviehhaltung. Besonders in Norddeutschland nutzen schon viele Landwirte 3-Wege-Beschleunigungssensoren, die auch in der Sensehub-Anlage verbaut sind. Mit diesem System ist es dem Anwender möglich die Brunst und auch Gesundheitsdaten beim Einzeltier zu erfassen. Außerdem können diese Sensoren Aufschlüsse über die Fütterung und Gesundheit der gesamten Herde liefern. Die Technik ist grundsätzlich sehr simpel. 3-Wege-Beschleunigungssensoren sind mittlerweile in jedem Handy verbaut. Wertvoll werden diese über die Algorithmen im Hintergrund. Erfasst werden Daten wie Wiederkauen, Futteraufnahme, Bewegungsdaten, Unruhe, Hitzestress, Gruppenverhalten uvm.

Für die Brunst ist der wichtigste Parameter die Unruhe des Tieres. Wenn dieser stark ansteigt und gleichzeitig das Fressverhalten und das Wiederkauen der Tiere sinkt, wird eine Brunst ausgewiesen. Zusätzlich zur Brunstinformation erhält der Landwirt Auskunft über die Qualität der Brunst und den optimalen Besamungszeitpunkt. Landwirte, die mit der Sensehub-Anlage arbeiten stellen fest, dass ihre Besamungen ohne dieses System oft zu früh durchgeführt wurden. Auch die Besamungsindexe zeigen eine positive Tendenz auf den Betrieben. Es ist davon auszugehen, dass im Durchschnitt die Indexpunkte um 0,4 sinken werden.

Das Gesundheitsmonitoring stellt für den Landwirt und auch den Tierarzt eine große Veränderung dar. Um Krankheiten zu diagnostizieren hat man sich bislang auf Hilfsmittel wie Fieberthermometer, Stethoskop, Ketonkörper-Test, Erfahrung und vieles mehr verlassen. Trotz dieser ganzen Hilfsmittel entscheidet doch vor allem das Bauchgefühl, ob der Landwirt handelt oder nicht. Mit dem Gesundheitsmonitoring der Sensehub-Anlage verändert sich dieser Punkt massiv. Nun stehen in erster Linie Daten wie die Futteraufnahme und das Wiederkauen zur Verfügung. Diagnosen sind so in vielen Fällen deutlich früher möglich.

Des Weiteren werden über die Anlage Gruppeninformationen dargestellt. Diese dienen in erster Line dazu, zu erkennen auf welchem Grundniveau sich die Herde befindet. Werden Veränderungen in der Herde z. B. im Bereich der Fütterung vorgenommen, ist es dem Anwender möglich diese im Nachgang rational mit den erfassten Daten zu beurteilen. Eine weitere Funktion in diesem Bereich ist die Erfassung vom Hitzestress in der Herde. Auch an dieser Stelle kann der Landwirt mit Daten und Fakten beurteilen, wie sich die IST-Situation darstellt. Werden Veränderungen vorgenommen kann dann ebenfalls der Erfolg gemessen werden.

Nach Auswertung unserer betrieblichen Daten konnte ermittelt werden, dass die Tierarztkosten sich im ersten Jahr nur marginal verändert haben, allerdings im zweiten Jahr ein deutlicher Unterschied erkennbar wurde. Der Antibiotikaaufwand hat sich schon sehr zeitnah deutlich reduziert und konnte im ersten Jahr von 4.495,50 € auf 2.473,- € verringert werden. Im Folgejahr betrugen die Kosten noch 2.136,- €.

Außerdem wurde im VOST-Gebiet die Milchleistungssteigerung der Sensehub-Betriebe mit den durchschnittlichen Leistungssteigerungen im LKV Weser-Ems Gebiet verglichen. Dabei konnte ermittelt werden, dass die Sensehub-Betriebe im Vergleich zum Durchschnitt 313 kg mehr Milch im Jahr 2020 produzieren konnten.

Digitalisierung im Rinderstall

Uwe Mohr

Die Sammlung, Überwachung und Analyse von Gesundheitsdaten aus dem Rinderstall verspricht in Zukunft durch die Vernetzung von Sensoren rund um die Kuh sowie der Datenanalyse durch Expertensystemen mit Künstlicher Intelligenz einen Innovationsschub in der tierärztlichen Betreuung.
Wie werden sich die zukünftigen Arbeitsbedingungen im Milchviehstall 4.0 für Tierärzte gestalten?
Geht der Tierarzt bald mit einem Tablet oder einer Datenbrille in den Bestand? Werden ihm alle notwendigen Informationen zu seinen Kühen in Echtzeit geliefert? Selektiert eine Künstliche Intelligenz die betreffenden Tiere bereits in die Behandlungsbucht und präsentiert passende Diagnose- sowie Handlungsvorschläge?
Stehen bald zukünftig alle relevanten Herdenmanagementdaten (die medizinische Vorgeschichte des Tieres, die Veränderung des Verhaltensmusters beim Fressen, Laufen und Liegen per Kuh-Navi, die Entwicklung der Körpertemperatur per Pansenbolus und die Veränderung der Wiederkauminuten innerhalb der letzten Tage sowie zahlreiche Melkdaten) mehr oder weniger in Echtzeit als Grundlage des weiteren Handelns zur Verfügung?
Dies ist in Ansätzen bereits heute auf Betrieben vorzufinden.
Ausgangspunkt für den digitalen Rinderstall sind einzeltierbezogene Sensoren. Der Markt ist umfangreich und aufgrund einer Vielzahl von Anbietern unübersichtlich. Aktuell gibt es über 120 einzeltierbezogene Sensoren für Kühe. Landwirte haben die Wahl aus 35 Sensoren zur Brunsterkennung, 31 zur Milchanalyse, 29 zur Bewegungsaktivität, 19 zur Fütterung, 16 zum Erfassen der Körpertemperatur und 12 zur Überwachung der Abkalbung. Am weitesten verbreitet sind Beschleunigungs-, Temperatur- und Wiederkausensoren. Die erfassten Daten übertragen die Sensoren an Antennen und weiter an einen Computer. Softwareprogramme analysieren die Daten und bereiten diese grafisch und meistens verständlich für den Nutzer auf.
So können Rinderhalter und Tierärzte die Infos auf einer Onlineplattform abrufen oder erhalten eine Push-Nachricht aufs Handy. Unterscheiden lässt sich zwischen passiven Transpondern (keine eigene Energieversorgung, lange Lebensdauer, geringe Reichweite) und aktiven Transpondern (eigene Energieversorgung, eingeschränkte Lebensdauer, großer Reichweite und Echtzeitdaten).
Zudem gibt es verschiedene Befestigungsvarianten, mit ihren jeweiligen Vor- und Nachteilen: Fußbänder erfassen in der Regel nur die Schrittzahl und bieten damit wenige Funktionen. Sie sitzen fest und sicher, sind aber häufig unbequem und zum Teil gefährlich anzubringen. Halsbänder sind in den Ställen häufig bereits zur Tiererkennung vorhanden. Die Sensoren sind für vielfältige Infos nutzbar. Nachteile sind Verluste und eine falsche Platzierung, die zu fehlerhaften Messwerten führt.
Ohrmarken bieten sich in Kombination mit der Tieridentifikation an, wenn keine Halsbänder im Einsatz sind. Sie sind unauffällig und leicht. Leider gibt es hier z.T. hohe Verlustraten. Sensoren im Netzmagen der Kuh sind eine sichere, verlustfreie und wartungslose Alternative. Sie werden wie Calcium-Boli eingegeben. Mittlerweile liefern diese Sensoren umfangreiche Daten – von der Bewegungsaktivität bis zum Wiederkauverhalten. Diese Sensoren sind allerdings immer nur einmalig nutzbar und die Entsorgung über den Schlachthof ist in der Diskussion.
Die Zukunft liegt in der Kombination von verschiedenen Informationen in einem Sensor, wie z.B. das Wiederkauen und die Aktivität. Mehr als ein bzw. zwei Sensoren an der Kuh sind nicht praxistauglich. Um sinnvolle Aussagen zum Tier machen zu können, eignen sich verschiedene Parameter.
Sinnvoll sind Datenbanken mit entsprechenden Schnittstellen für Tierarztpraxen, die die verschiedenen Sensordaten der Rinderbetriebe bündeln, strukturieren, bewerten und einheitlich darstellen.
In der Praxis ist vor allem das Erfassen einer deutlich veränderten Milchmenge ein sehr verlässlicher Indikator. Auch die Zellzahlmessung ist hilfreich, um Euterkrankheiten frühzeitig zu erkennen. Die Bewegungsaktivität gibt nicht nur Hinweise auf die Brunst, sondern ist auch eine gute Möglichkeit, um Krankheiten frühzeitig zu erkennen. Als Goldstandard zur Risikoanalyse und Krankheitsfrüherkennung gilt allerdings die Veränderung des individuellen Wiederkauverhaltens.
Motoren der Entwicklung von einzeltierbezogenen Sensoren sind vor allem automatische Melksysteme. Es ist einfach und wirtschaftlich, eine Einzelbox mit zahlreichen Sensoren auszustatten. Auch Schnittstellen zu externen Sensoren lassen sich hier gut installieren und sind immer stärker verbreitet.
Zur Kontrolle der Tiergesundheit werden beim Melken Parameter zur Eutergesundheit (wie Milchmenge, Leitfähigkeit oder Zellzahl) und Tiergesundheit (wie Milchtemperatur, Gewicht oder Bewegungsaktivität) erfasst. Klassisches Beispiel zur Nutzung von Sensordaten ist die Brunsterkennung. Systeme, die gleichzeitig tierindividuelle Bewegungsaktivität und Wiederkauaktivität erfassen, haben im Praxiseinsatz überzeugt. Sie erleichtern sowohl die Überwachung der Brunst als auch der Gesundheit. Abkalbe-Sensoren sollen die Tierkontrolle rund um die Geburt erleichtern. Dabei gibt es Pedometer zur Analyse des Verhaltens, Spangen mit Helligkeits- und Temperatursensor oder Sensoren zum Messen der Schwanzaktivität, dem Wiederkauverhalten bzw. der Körpertemperatur. Ein großer Unterschied zwischen den Systemen liegt im Zeitpunkt des Alarms. In Praxistests traten Differenzen von bis zu 20 Stunden auf, was zum Teil nicht praxistauglich ist.
Den Rinderhaltern und Tierärzten stehen in Zukunft viele neue Informationen bzw. Werkzeuge zur Überwachung der Tiere zur Verfügung.
Diese Techniken können helfen, Tiere mit Problemen zu finden, die sonst nicht oder deutlich später registriert worden wären. Diese Möglichkeiten sind gerade beim Fluchttier Rind wichtig, da es versucht, sich seiner Umwelt nicht als krank oder schwach zu zeigen.
Die Digitalisierung ist kein Selbstläufer und steht am Anfang der Entwicklung. Die Systeme erfassen Daten, aber leiten nicht automatisch die richtige Empfehlung ab und handeln auch nicht selbstständig. Einzeltierbezogene Sensordaten machen eine Kuh nicht trächtig oder satt. Die Milcherzeuger müssen Daten auswerten und verknüpfen.
Die Vielzahl der technischen Überwachungsmöglichkeiten im Kuhstall ist leider durch die Vielzahl der Hersteller und Anbieter häufig nicht miteinander kompatibel. Das heißt, eine sinnvolle und notwendige Verknüpfung der Datenflut funktioniert oft nicht. Insellösungen stellen den Gesamtnutzen oft in Frage, für doppelte Dateneingaben fehlt die Zeit.
Zudem birgt die Datenerfassung und Verarbeitung auch die Gefahr des Datenmissbrauchs durch außerbetriebliche Interessen, ein Bereich dem in der Praxis bisher sehr wenig Beachtung geschenkt wird.
Entscheidend für den Erfolg einzelner Systeme ist v. a. auch die Benutzerfreundlichkeit. Milchviehhalter und Tierärzte müssen ohne aufwändige Rüst- oder Suchzeiten mit den Informationssystemen umgehen können und bei Problemen und Fragen einen guten Anbieterservice vorfinden.
Was erwarten die Landwirte vom Tierarzt im Rinderstall 4.0?

- Neben Fachwissen werden immer mehr Beratungs- und Digitalkompetenzen vom digitalaffinen Geschäftspartner Tierarzt erwartet.
- Die Nutzung von modernen Kommunikationswegen (Smartphone-SMS-Emails-WhatsApp usw.) ist Grundvoraussetzung für die gewünschte Kommunikation auf einer Ebene und Begleitung bei strategischen Entscheidungen
- Der Tierarzt 4.0 sollte Einblick in Herdenmanagementsysteme haben, damit er die vernetzten Sensorsysteme nutzen kann.
-

Fazit:
Bei aller vorhandenen Technik und Digitalisierung darf aber das Rind als Lebewesen niemals aus den Augen verloren werden.
Digitale Technik darf nur helfen, ergänzen und unterstützen, aber niemals den direkten Kontakt zum Tier ersetzen.

Immunologie des neugeborenen Kalbes

Apl. Prof. Hans-Joachim Schuberth

Leiter der Arbeitsgruppe Veterinärimmunologie, Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Immunologie des neugeborenen Kalbes

Hans-Joachim Schuberth

Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover

Das Immunsystem und seine Entwicklung im Kalb

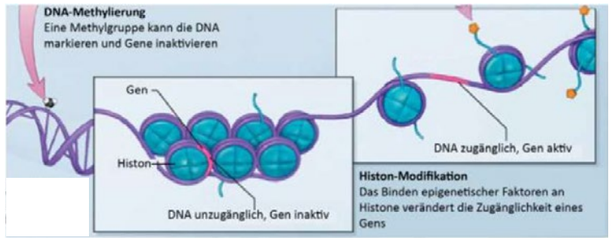
Eine Geschichte über Programmierung und Erziehung

1) **Die trächtige Kuh**
2) **Das neugeborene Kalb**
3) **Kolostrale Erziehung**
   Exosomen, Zellen, Oligosaccharide, Keime
   Die biologische Aktivität
4) **Erziehung über Futter und Impfungen**

Begrifflichkeiten

Programmierung = Erziehung = epigenetische Modifikationen

Gene werden (dauerhaft) an- oder abgeschaltet



Begrifflichkeiten

Programmierung von Zellen steuert

Angeborenes Immunsystem

Epithelzellen
Myeloide Zellen
Dendritische Zellen
Innate lymphoid cells
Mastzellen
NK-Zellen

Komplementsystem
…
…

Interaktion
Zellkontakte
Zytokine, Chemokine

Adaptives Immunsystem

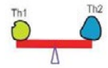
T-Zellen
B-Zellen

Antikörper

Namen-geber

Richtung der Immunantwort

TH1 (Typ 1), TH17, TH2 (Typ 2), Treg

Entzündlich  **Anti-entzündlich**

Kapitel 1

Programmierung und Erziehung des Immunsystems in der trächtigen Kuh

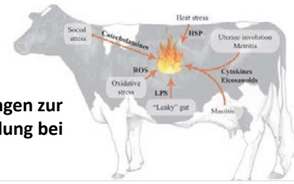
Die trächtige Kuh programmiert das Kälber-Immunsystem

im Grunde eine altbekannte Geschichte!

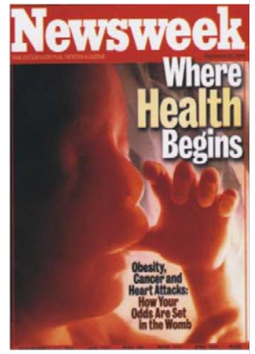
Prenatal stress, fetal imprinting and immunity
Merlot et al. 2008

Effects of prenatal stress on cellular and humoral immune responses in neonatal pigs Tuscherer et al., 2002

Review
Maternal Low-Grade Chronic Inflammation and Intrauterine Programming of Health and Disease Parisi et al. 2021



Viele Stressoren tragen zur systemischen Entzündung bei



Bradford et al. 2015

Kuh-Stressoren *ändern* die Vor-Programmierung des Kälber-Immunsystems

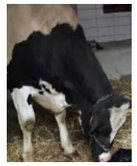
Hitzestress

In Utero Heat Stress Alters the Offspring Epigenome *Skibiel et al. 2018*

~ 400 Gene

Entwicklung ANGEBORENES IMMUNSYSTEM
***Zell-Kommunikation*, Gentranskription, …**

Kälber Hitze-gestresster Kühe geben in der 1. Laktation weniger Milch *Skibiel et al. 2018*



~ 100 Gene im Euter → **Kolostrum!?**

Die trächtige Kuh programmiert das Kälber-Immunsystem

Kuh-Stressoren ändern die Darmentwicklung des Kalbes

Energie-Restriktion

↓ Villus and crypt development
↓ Intestinal mass and length
↓ Jejunum vascularity and *GUCY1B3*

Gut health, stress, and immunity in neonatal dairy calves: the host side of host-pathogen interactions *Osorio, 2020*

Stressor or effect[a]	Species or model[b]	Effect on intestinal development[c]	Age measured, d
Nutrient restriction	Cow	↓ Villus and crypt density ↑ Duodenal upregulation of *SLC5A1*, *CD36*, and *CCK*	135 d postnatal
Heat stress	Cow	↓ Passive immune transfer due to reduced intestinal surface area	1 and 2 d postnatal
Negative DCAD diet	Cow	↓ Colostrum IgG absorption	1–2 d postnatal
Negative DCAD diet	Cow	↔ Colostrum IgG absorption	1 d postnatal

DCAD = dietary cation-anion difference

Die trächtige Kuh programmiert das Kälber-Immunsystem

Maternale Stressoren

… beeinflussen die Kolostrogenese
… stören eine adäquate Darmentwicklung
… hemmen die Aufnahme von Nährstoffen und bioaktiven Molekülen …"

Osorio, 2020

Der Punkt

Das Immunsystem der Kuh
integriert *Management/Umwelt/Fütterung*
Und transferiert die Informationen in das Kalb
-vor- und nach der Kalbung-

Die trächtige Kuh programmiert das Kälber-Immunsystem

Energie-Restriktion der Kuh hat weitreichende Konsequenzen

Short-term energy restriction during late gestation of beef cows decreases postweaning calf humoral immune response to vaccination[1]

Moriel et al. 2016

Item	Treatment[1] CTRL	REST	SEM	*P*-value Treatment	
Plasma measurement[2]					
Cortisol, ng/mL	17.5	13.7	1.53	0.05	← Stress-Response
Haptoglobin, mg/mL	0.53	0.42	0.043	0.10	
Serum titers on d 306,[3] log_2					
BVDV-1a[4]	6.36	5.15	0.463	0.05	← Impfantwort
BVDV-2	7.49	7.59	0.136	0.58	
IBRV	2.37	2.15	0.363	0.66	
PI3	6.58	7.23	0.314	0.14	

Kapitel 2

Das neugeborene Kalb

Kälber werden mit einem teilweise programmierten Immunsystem geboren

Koordinierte, adaptive Immun-Antworten sind bereits in utero möglich!

- **Konzentrationen löslicher Immun-Komponenten**
- **Funktionelle Kapazitäten von Immun-Zellen**
- ***Spektrum* Pathogen-spezifischer T- & B-Zellen**

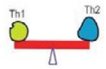
Das Immunsystem des neugeborenen Kalbes

Defizite

Stärke - Geschwindigkeit – Richtung
von Immunmechanismen und zelluläre Funktionen

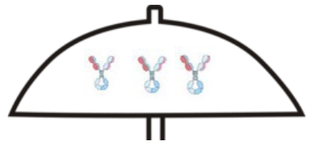
DARM-Immunsystem KAUM ausgebildet

Regulierte Immunantworten sind nicht sichergestellt

Entzündlich  **Anti-entzündlich**

Meinung

Unter dem “Regenschirm” maternaler Antikörper kann Kolostrum die ungestörte Entwicklung des Kälber-Immunsystems fördern



Erziehung, Reifung, Maturation, Modulation, Programmierung ← **Kolostrum**

Erziehung und Programmierung über Kolostrum ist wichtiger als “nur” Schutz über Antikörper

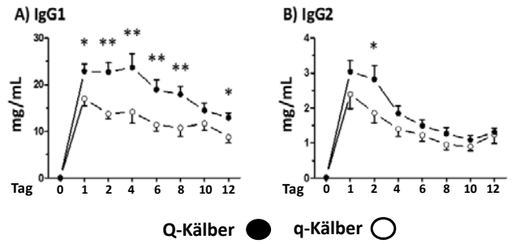
Calves must learn how to deal properly with challenges

e.g. Humoral/cellular TH1/TH2/TH17/.. Inflammatory/regulatory

Der Antikörper-”Regenschirm”
hängt nicht nur vom IgG-Gehalt des Kolostrums ab

Serum-IgG-Konzentrationen von Kälbern aus Kühen mit unterschiedlichem genetischen Hintergrund (Q, q)
- **unterschiedliche Programmierung der Kälber in utero?**
- **unterschiedliche Kolostrum-Inhaltsstoffe?**

Meyerholz et al. 2018, J Dairy Sci, 102:9983



Kolostrales IgG (mg/ml)

Q-Kühe **117.6 ± 11.9**

q-Kühe **121.4 ± 11.4**

Jedes Kalb: 4.5 L (3 x 1.5L) 3h post partum

Das Immunsystem des neugeborenen Kalbes

wird durch Kolostrum geschützt und in seiner Entwicklung gefördert

Schutz

Maternale Antikörper

Erziehung

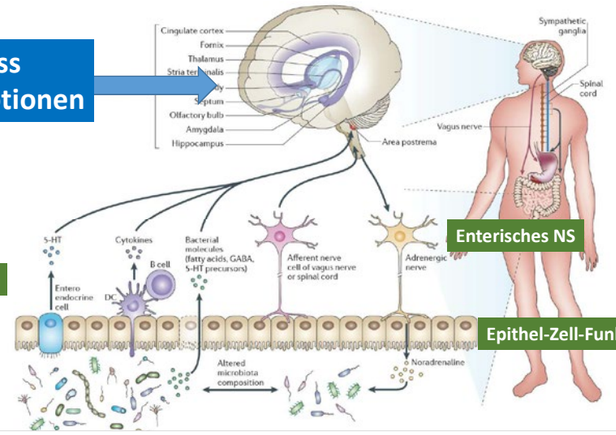
Biologisch aktive Moleküle und Zellen

Kapitel 3

Die erzieherische Rolle von Kolostrum

Die Darm-Gehirn-Achse soll rasch entwickelt werden

Stress Emotionen



Immunzellen

Enterisches NS

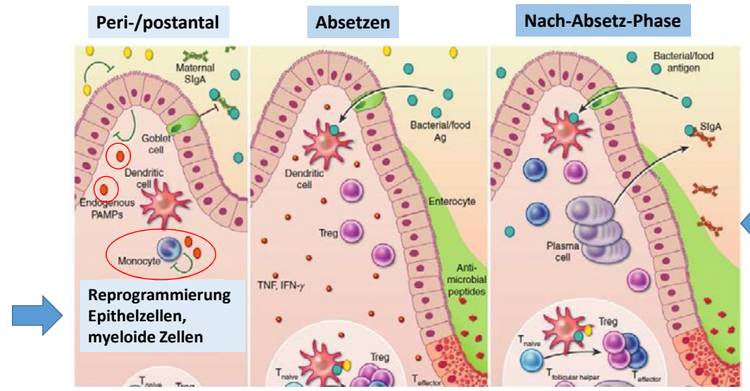
Epithel-Zell-Funktin

Microbiom

Collins et al. 2012

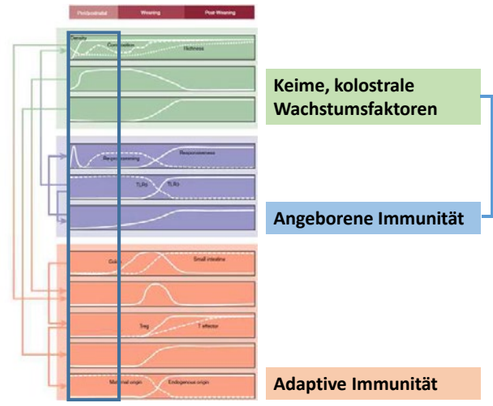
Kolostrum flutet einen noch unreifen Darm

das Darm-Immunsystem muss sich entwickeln



Hornef and Torow, 2019, Immunology, 159, 15

Postnatale frühe Veränderungen



Keime, kolostrale Wachstumsfaktoren

Angeborene Immunität

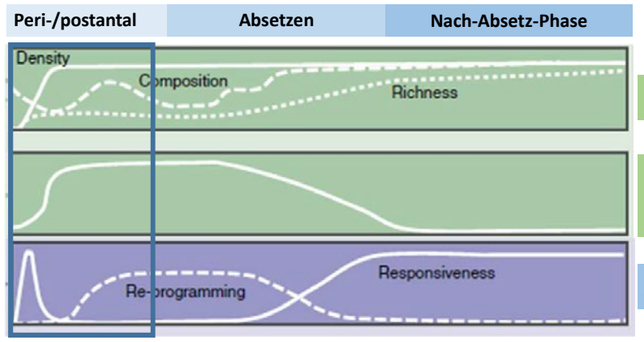
Adaptive Immunität

'Layered immunity' and the 'neonatal window of opportunity' – timed succession of non-redundant phases to establish mucosal host–microbial homeostasis after birth

Hornef and Torow, 2019, Immunology, 159, 15

Deutliche Änderungen Im Peripartum

Postnatale frühe Veränderungen



Mikrobiota

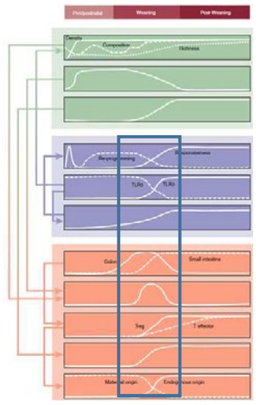
Kolostrale bioaktive Moleküle

Angeborene Immunität

Kolostrum!

Hornef and Torow, 2019, Immunology, 159, 15

Veränderungen beim Absetzen



Keime, kolostrale Wachstumsfaktoren

Angeborene Immunität

Adaptive Immunität

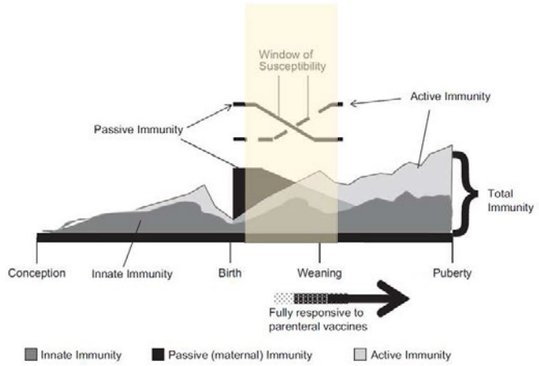
'Layered immunity' and the 'neonatal window of opportunity' – timed succession of non-redundant phases to establish mucosal host–microbial homeostasis after birth

Hornef and Torow, 2019, Immunology, 159, 15

Deutliche WEANING-Reaktion

Reaktionen beim / um das Absetzen

Das bekannte/alte Fenster der „Vulnerabilität“

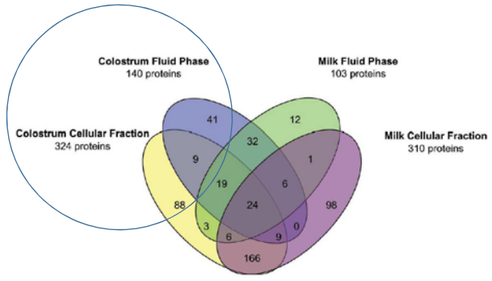


Chase et al., 2008

- ***hat seinen Ursprung in der prä- & postnatalen Programmierung!***
- ***ist nicht allein die adaptive Immunität begrenzt!***

Kolostrum steuert die frühe Entwicklung

Zyto- & Chemokine
Wachstumsfaktoren
Laktoferrin
Zelluläre Vesikel, micro RNA
Lebende Zellen
Oligosaccharide
Mikroben (kolostrales *core set*)



J. Dairy Sci. 100:2711–2728
https://doi.org/10.3168/jds.2016-11722
© American Dairy Science Association®, 2017.

Colostrum and milk protein rankings and ratios of importance to neonatal calf health using a proteomics approach

Asger Nissen,*† Pia Haubro Andersen,*‡ Emeke Bendixen,§ Klaus Lønne Ingvartsen,† and Christine Maria Rentsvedt#

Kolostrale Immunzellen führen zur Immunmodulation

Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: The neonatal period *Langel et al. 2015*

Effect of feeding whole compared with cell-free colostrum on calf immune status: Vaccination response *Langel et al. 2016*

Innate immune response in neonate Holstein heifer calves fed fresh or frozen colostrum *Reis Costa et al. 2017*

Aufgetautes Kolostrum ⟷ **Natives Kolostrum**

höhere Durchfallrate
Blasse Schleimhäute
Schlechtere körperliche Entwicklung

Angeborene Immunantwort schneller
Andere Zellzusammensetzung im Blut

"… *Transfer of colostral maternal cells* ***has a long-term effect on the development of the neonatal immune system***" (**up to 10 months**…)

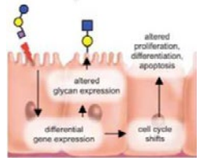
Kolostrum wirkt 'vor Ort' und reprogrammiert Epithelzellen!

Bovine colostrum induces a gene program in gut epithelial cells
Blais et al. 2014

Bovine colostrum inhibits the early and late inflammatory response towards *E. coli* and *S. enterica* in *porcine* gut epithelial cells
Blais et al., 2015

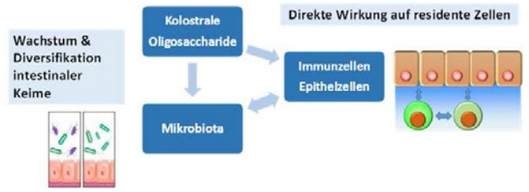
Bovine colostrum induces the differentiation of human primary keratinocytes
Kovacs et al. FASEB J, 2020, 34, 6302

Oligosaccharide



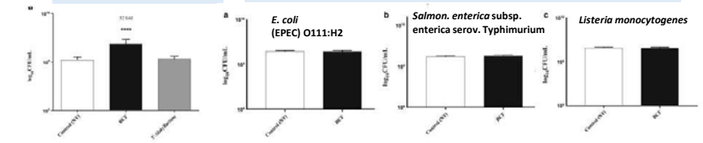
Laktoferrin
Exosomen
Wachstumsfaktoren
Zytokine
…..

Kolostrale OS fördern die Entwicklung des Darm-Mikrobioms



Stärkere Bindung kommensaler Bifido-Bakterien

Keine Bindungsförderung pathogener Keime

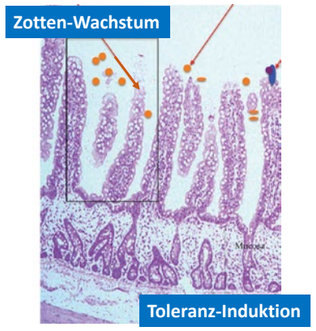


5.7-52 x stärkere Adhäsion

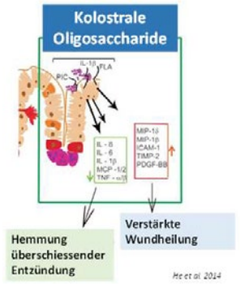
Bovine colostrum-driven modulation of intestinal epithelial cells for increased commensal colonisation *Morrin et al., 2017*

Kolostrale OS und Mikrobiota

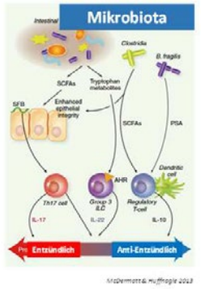
agieren gemeinsam in der Entwicklung und Reifung des IS



Vitetta et al. 2018

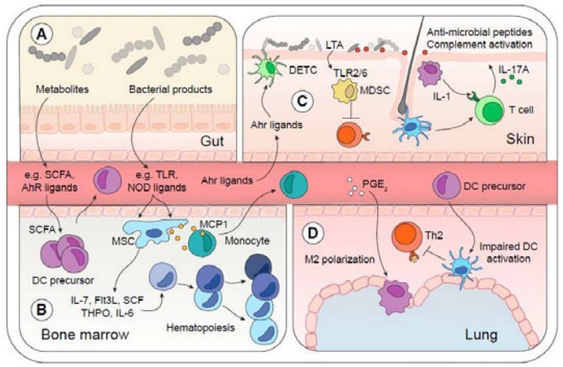


He et al. 2014



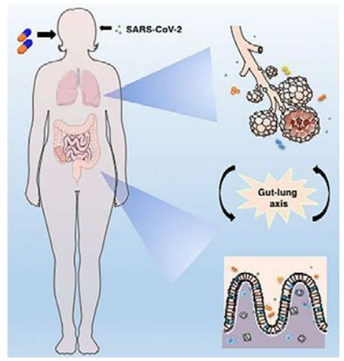
Training balancierter entzündlicher Reaktionen

Metaboliten des Darm-Mikrobioms steuern das Immunsystem in der Peripherie



Belkaid & Harrison 2017

Metaboliten des Darmmikrobioms steuern das Immunsystem in der Peripherie



Hier: die antivirale angeborene Immunität im Atemtrakt (Epithelzellen, Makrophagen, dendritische Zellen)

z.B. wie Lungenepithelzellen die Replikation von Viren über Typ-I-Interferone hemmen können

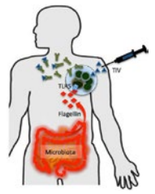
De Oliveira, 2021

Metaboliten des Darmmikrobioms steuern Impferfolge

und wie der Körper mit Erregern umgeht

Influence of the microbiota on vaccine effectiveness *Valdez et al., 2014*

GUT MICROBIOTA PROVIDES A SOURCE OF NATURAL ADJUVANTS *Pabst & Hornef, 2014*



"… Veränderungen des Mikrobioms können die Effizienz von Impfungen beeinflussen…"

Σ

Die Programmierung über Kolostrum ist wichtig
Die biologische Aktivität des Kolostrums ist wichtig

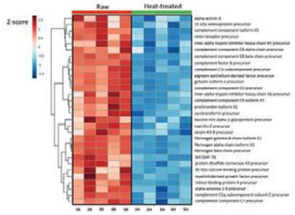
Die biologische Aktivität von Kolostrum

ist fragil – Einfluss von Hitze

Verlust von Immunkomponenten nach Hitzebehandlung

Heat treatment of bovine colostrum: I. Effects on bacterial and somatic cell counts, immunoglobulin, insulin, and IGF-I concentrations, as well as the colostrum proteome

Mann et al. 2020



(+) IgG
Bakterienzahl

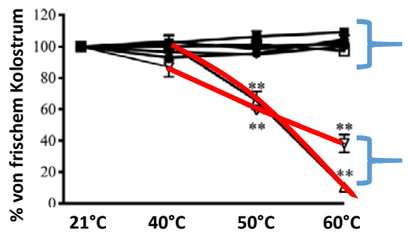
(−) IgA, IGF-I,
Komplement-Komponenten
und weitere

*"The **change** in several **immunologically active proteins** and growth factors may have biologically important **effects on the developing immune system** of the neonate"*

Die biologische Aktivität von Kolostrum

ist fragil

Verlust der Bioaktivität durch Hitzebehandlung



Immun-Reaktivität
EGF (▲), TGFβ (▼), Haptoglobin (●)
Betacellulin (■), IgG (◯), IGF-1 (☐).

Proliferation von Epithelzellen

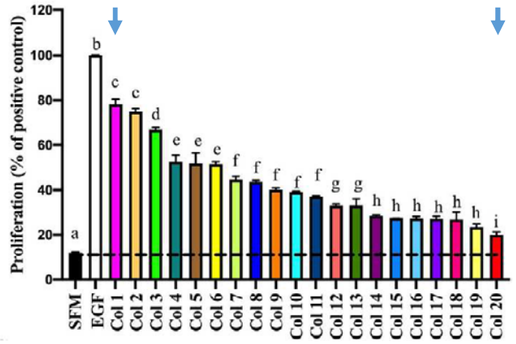
Migration von Epithelzellen

Playford et al. 2020

Die biologische Aktivität von Kolostrum

unterscheidet sich zwischen Kolostrum-Supplementen

Unterschiede in der Proliferations-Förderung für Epithelzellen



Marked variability in bioactivity between commercially available bovine colostrum for human use; implications for clinical trials

Playford et al. 2020

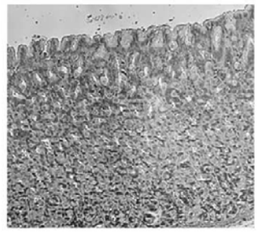
Die Unterschiede machen sich auch klinisch bemerkbar →

Die biologische Aktivität von Kolostrum

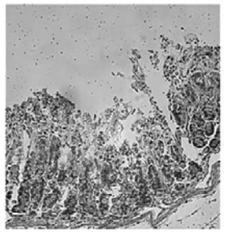
Unterschiede in der biologischen Aktivität äußern sich klinisch

Hier: NSAID-induzierte Magen-Ulzera

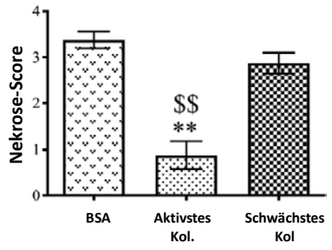
Aktivstes Kolostrum



Schwächstes Kolostrum



Playford et al. 2020



Kapitel 4

Erziehung des Immunsystems über Fütterung
Und Impfungen

Fütterung 1

Das Darm-Mikrobiom ist durch die Fütterungs-Intensität beeinflussbar

The effects of feeding high or low milk levels in early life on growth performance, fecal microbial count and metabolic and inflammatory status of Holstein female calves

Alimirzaei et al. 2020

LOW Pasteurisierte Milch (10% KGW) bis Tag 51

HIGH Milch (20% KGW) für die ersten 3 Wochen – dann bis Tag 26 auf 10% KGW runter - bis Tag 51

Verbessertes **Darm-Mikrobiom (Lactobazillus ⬆ E. coli⬇)**
Weniger Entzündungen
Besserer Gesundheitszustand (weniger Fieber, weniger Behandlungstage)
Höheres Wachstum

Fütterung 2

Der Zeitpunkt der Kolostrum-Versorgung beeinflusst das Darm-Mikrobiom

Altered mucosa-associated microbiota in the ileum and colon of neonatal calves in response to delayed first colostrum feeding

Ma et al. 2019

Hier: 2 L pasteurisiertes Kolostrum!

a) 45 min
b) 6 h
c) 12 h

nach der Geburt

Darmschleimhaut nach 51 h
Mehr: Enterococcus, Streptococcus, Faecalibacterium
Weniger: Lactobazillus

" … Mögliche Langzeit-Effekte auf die Darmgesundheit der Kälber…"

Fütterung 3

Kolostrum und Folgefütterung beeinflussen das Darm- und das Atemwegs-Mikrobiom

Feeding Pasteurized Waste Milk to Preweaned Dairy Calves Changes Fecal and Upper Respiratory Tract Microbiota

Maynou et al. 2019

Tag 1 -49

20 Kälber pasteurisierte Spermilch
28.6% Protein, 30.0% Fett

20 Kälber Milchaustauscher
27.5% Protein, 32.1% Fett

Impfungen als Training für das Immunsystem

Impfungen trainieren das adaptive Immunsystem von Neugeborenen

Bildung erster Effektor T-Zellen
Bildung von B-Zellen und eigenen Antikörpern (**das geht innerhalb weniger Tage nach der Geburt los!**)
Bildung von T-/B-Gedächtniszellen

Impfungen trainieren das angeborene Immunsystem von Neugeborenen

Reaktivität von Monozyten/Makrophagen/dendritischen Zellen
Epithelzellen

je nach Impfstoff und Applikationsweise

Was ist mit maternalen Antikörpern?

Impfungen als Training

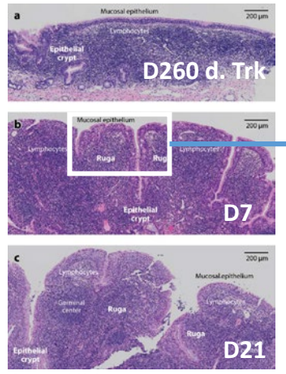
Hemmende Maternale Antikörper?

- **Parenterale Impfung**
  - **zirkulierende mat. AK**
    - **Hemmen die B-Zell-Aktivierung**
    - **Hemmen nicht die Präsentation von antigenen Peptiden**
    - **Hemmen nicht die Bildung von T-Helferzellen & T-Gedächtniszellen**
- **Lokale / intranasale Impfung**
  - **Wenig - keine mat. AK Antikörper auf der Schleimhaut des Atemtraktes**
  - **Keine Interferenz mit lokal applizierten Impfstoffen**

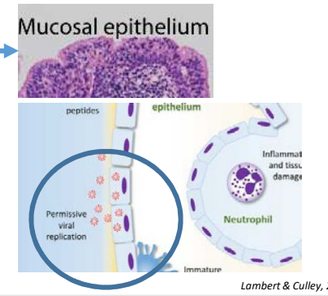
Impfungen als Training

ein frühes Training von Kälbern über die intranasale Impfung

rasche Entwicklung der nasopharyngealen Tonsille & Trainierbarkeit der Epithelzellen



Osman et al. 2018



Lambert & Culley, 2017

Impfung als Training

Lokale Applikation (IN) von Lebendviren kann sehr früh erfolgen + schneller Wirkungseintritt

Impfstoff	Impfung ab (Tage)	Beginn der *Immunität* (BRSV/PI3V)
A	10	10 / 10
B	9	5 /10
C	7	**5 / 7**

Frühe Impfung möglich

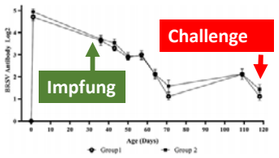
Schneller Wirkungseintritt

- **angeborene Effektorfunktionen residenter Zellen**
- **Training/Programmierung (Hypothese!)**

Impfungen als Training

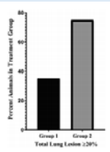
Maternale Antikörper hemmen eher nicht – ***selbst nach parenteraler Vakzinierung***

Titer neutralisierender Antikörper



Geringere Virus-Ausscheidung

Weniger Tiere mit Lungenschäden

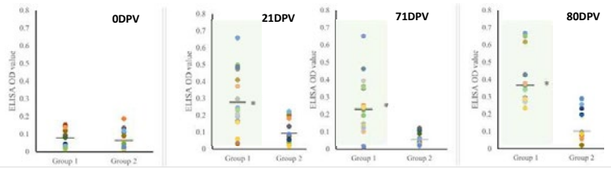


Kolb et al. 2020

30 Tage alte Kälber, 1 x s.c.

MLV (BHV-1, BVDV type 1 & 2,BRSV, PI3)
Adjuvanz: MetaStim (Lipid/surfactant-based adjuvant)

Mukosale IgA-Antwort!



Impfungen der der Kuh als Training für das Kalb

Maternale Antikörper - ***Impfleitfaden Schweiz***

„…Treten in einem Bestand gehäuft Atemwegserkrankungen in den ersten beiden Lebenswochen auf,

kann eine Muttertiervakzination mit inaktivierter Vakzine durchgeführt werden“

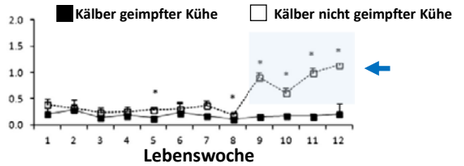
Die Impfung der Kuh trägt evtl. zur immunologischen Programmierung der Kälber bei?!

Stimulation and analysis of the immune response in calves from vaccinated pregnant cows *Dudek et al. 2014*

Inaktivat-Vakzine
BRSV-PI3V-*M. haemolytica*
2 x s.c., 8 u. 4 Wochen ante partum

	mg/ml Ig
Kolostrum geimpfter Kühe	> 62.5
Kolostrum ungeimpfter Kühe	47.2– 62.5

Hp



*“Pre-partum immunisation of the cows with the **specific vaccine** against bovine respiratory infections **may effectively stimulate the natural immune response** in their offspring”*

In der Summe

Das Kälber-Immunsystem wird durch die Kuh vor nach der Geburt programmiert

- Im Zentrum der ‘Immunentwicklung’ steht der Darm
  - Epithelzellen und Mikrobiom
  - Wirkung auf Reaktionen in der Peripherie
  - Kolostrum ist mehr als nur Antikörper-Quelle

Wesentliche Stellschrauben der Immunmodulation/Entwicklung stellt die Fütterung dar

Impfungen können sehr früh in der Ontogenese zum Training des Immunsystem beitragen

Vielen Dank!

Selektives Trockenstellen

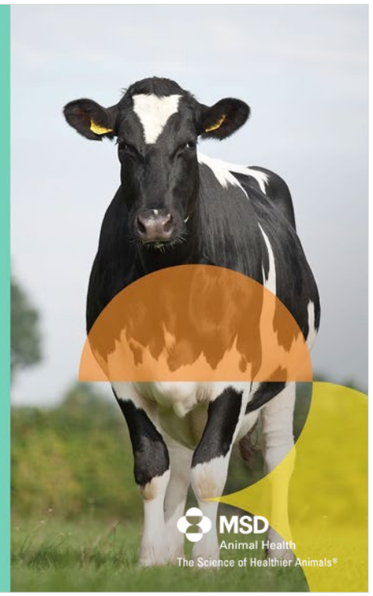
Jantijn Swinkels, PhD

Global Technical Director,MSD Animal Health

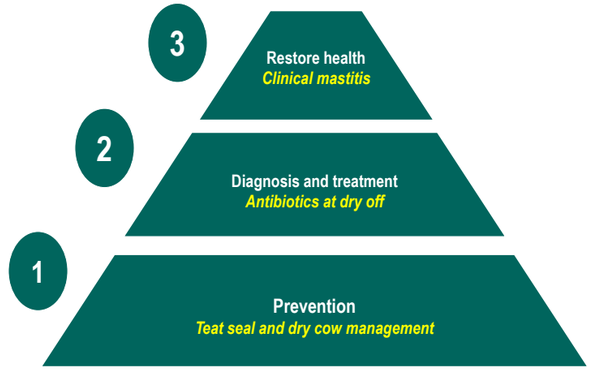
Dry cow management is all about the tubes, right?

Jantijn Swinkels, DVM, PhD

Expertise, Germany, May 7th, 2021



Levels of priority for dry cows in modern low SCC herds



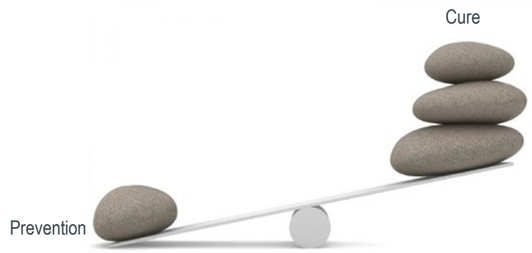
2

MSD
Animal Health
The Science of Healthier Animals®

The dry period and udder health

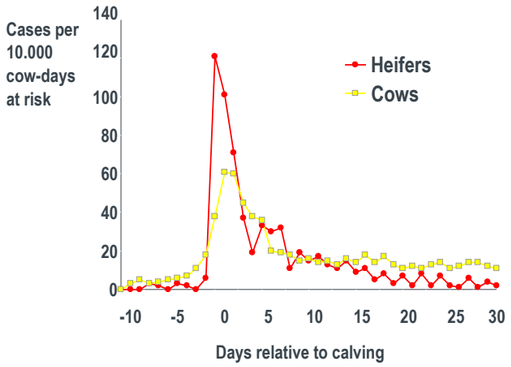
On modern low SCC herds prevention becomes more important than cure

1. Cure existing intramammary infections
2. Prevent new intramammary infections



MSD
Animal Health
The Science of Healthier Animals®

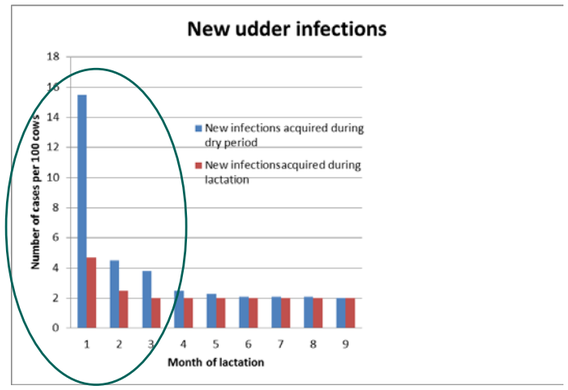
Clinical mastitis often occurs in the first weeks after calving



Barkema et al., 1998

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

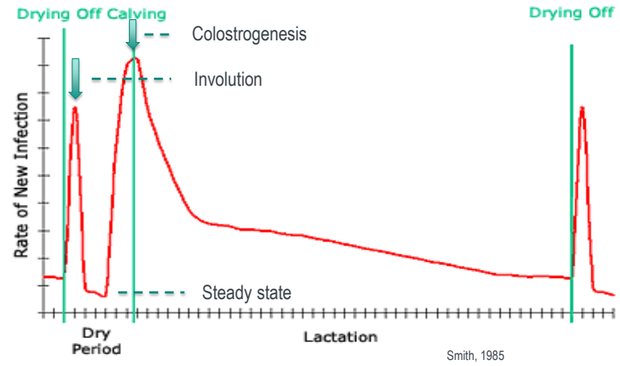
Mastitis in fresh cows likely from IMI acquired during dry period



Adapted from Green et all., 2002

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Most new intramammary infections occur during the dry period

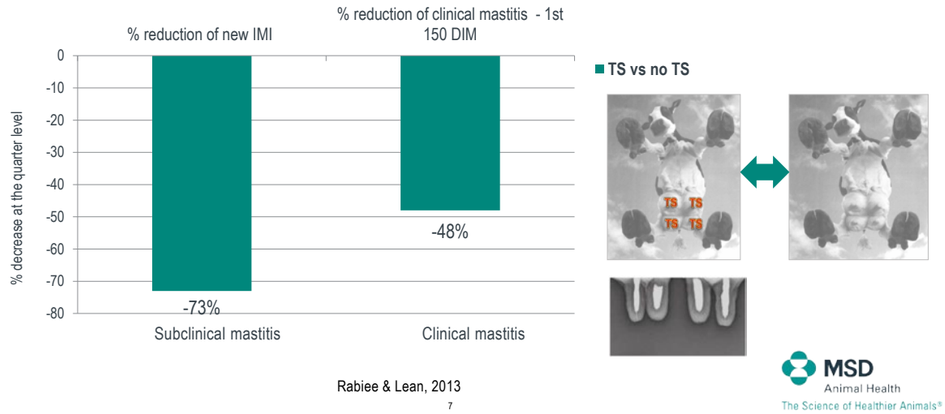


Smith, 1985

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Are teat sealants alone effective?

Teat sealants alone are very effective in reducing new infections

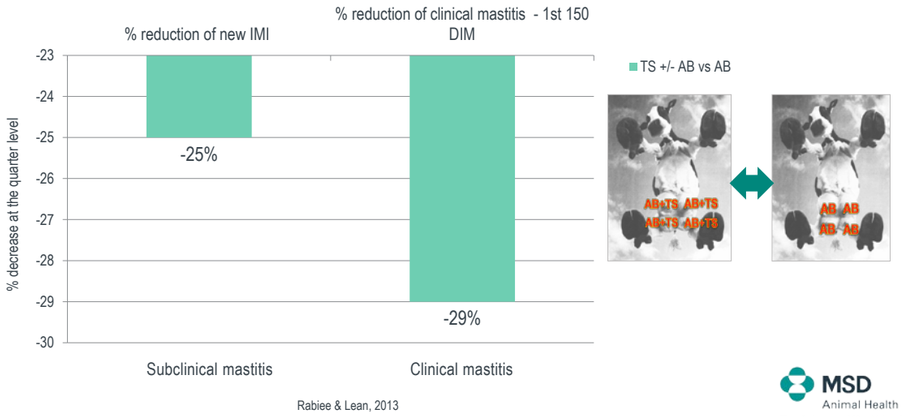


Rabiee & Lean, 2013

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Are teat seals effective when combined with antibiotics?

Teat seals are more effective than antibiotics in the reduction of new infections

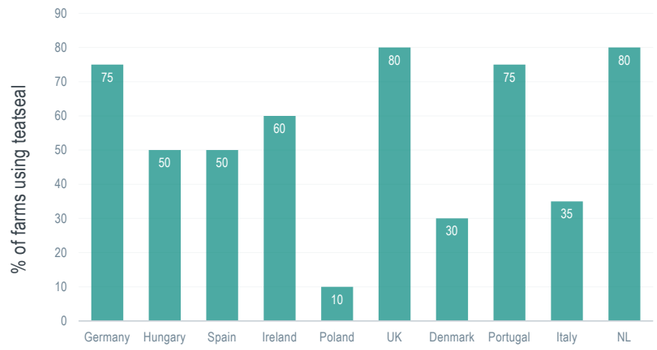


Rabiee & Lean, 2013

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

The use of teat seal in EU is increasing?

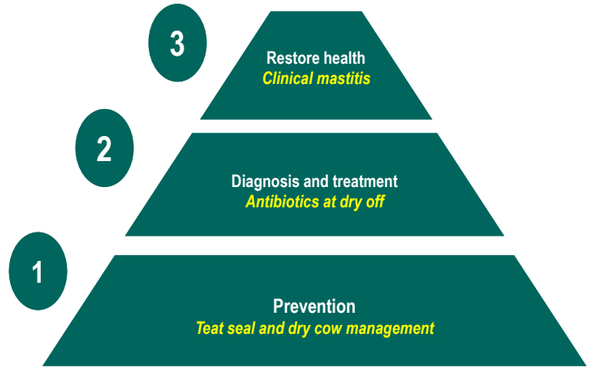
Estimation from local experts in 2018



Germany = Lower Saxony only

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Levels of priority for dry cows in modern low SCC herds



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Prevention is not just about using teat seal

Cow, farm, and management factors reduce that the risk of clinical mastitis in next lactation

Reduced risk clinical mastitis in next lactation

SCC in last 90 d <200,000 cells/mL	Previous lactation
Stand for 30 min after administration of the dry-cow treatment	Drying off
Select dry-cow treatment for individual cows	
Body condition score cows	
Dry off during the milking procedure	
Disinfect cubicle bedding	Early dry period
Good drainage in cubicles	
Mattresses used on cubicle surface	
Disinfect cubicle bedding	Late dry period
Mattresses used on cubicle surface	
Scrape feed and loafing area daily	
Cubicles bedded at least once daily	
Pasture grazing policy is "rest 4 graze 2"	
Cows not housed with the milking herd	
Calving pens cleaned out daily	Calving period
Cows first foremilked ≤6 h after calving	
Forages always the same as for lactating cows	
Calves do not have access to suckle other cows	

Reduced risk of high SCC in next lactation

SCC ≤ 199,000 cells/mL 0 to 60 d before dry off	Previous Lactation
Yield at test day 0-30 d before drying off < 10 kg	
Cleaning of teat includes use of surgical spirit swab before administration of dry treatments	Drying Off
Straw in early dry period cubicles is chopped	Early Dry Period
Transition yard area > 1.25 m² per 1,000 kg annual mean cow milk production	Late Dry Period
Dry cows do not have access to housed lying areas while grazing	General Dry Period
Dry cow grazing is rotated and remains without cows for ≥ 4 wk during the rotation	
Calving accommodation receives even coverage of bedding	Calving Period
Cows first fore-milked ≤ 4 h after calving	

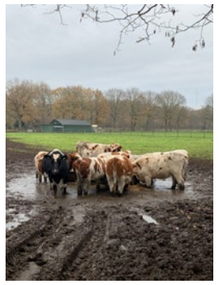
Green et al., 2007, 2008

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Dry cow management is all about tubes, right?

Although tubes are effective:

- Environment and cow management have a larger influence on clinical and sub-clinical mastitis in early lactation than choice of dry cow treatment.
- Therefore, an integrated holistic approach to improving herd management during the dry period will reap the largest rewards for control of mastitis in early lactation.

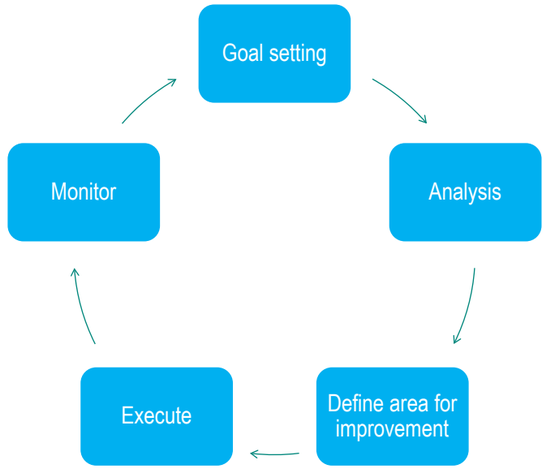


Green et al., 2007, 2008

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

How to improve dry period management?

The management cycle in herd health



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Goal setting – what is a good result?

Goals for successful dry cow management, including using teat sealants and antibiotic

At dry-off	After calving	Indicator	Threshold
Subclinical mastitis before and after calving			
Cow SCC < 200k	Cow SCC > 200k	New infections	< 10%
Cow SCC > 200k	Cow SCC < 200k	Cure	> 80%
Clinical mastitis incidence			
	< 30 DIM	Clinical mastitis incidence	< 6%
	< 100 DIM	Clinical mastitis incidence	<15%

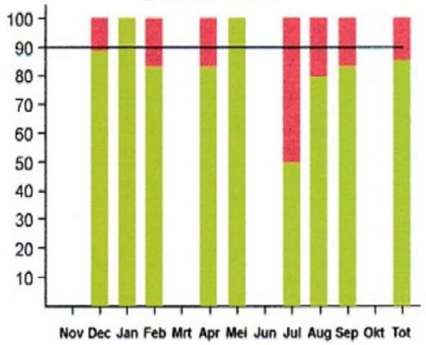
MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Goal setting - what is a good result?

How do current results relate to the goal?

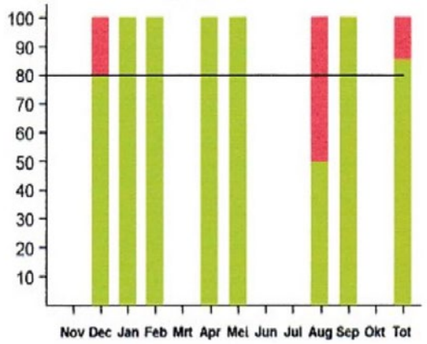
% of new infection

% of low SCC at dry off that have high SCC at calving



% of cure

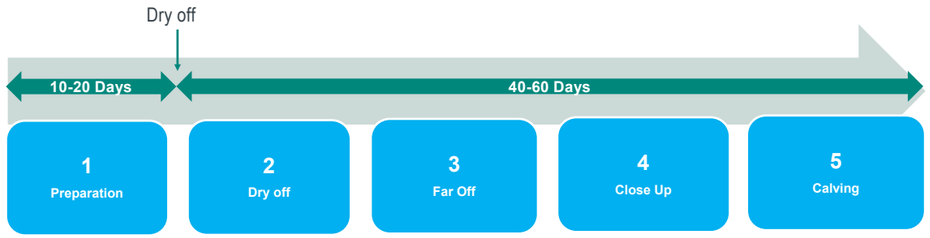
% of high SCC at dry off that have low SCC at calving



Low and high cow SCC is define by threshold 200,000 cells/ml

Identify the main risk factors for new IMI during the dry period

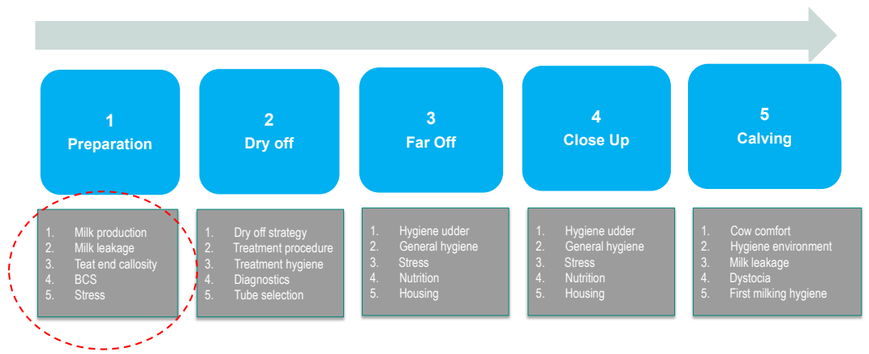
Split in 5 periods



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Prevention of new intramammary infection in the dry period

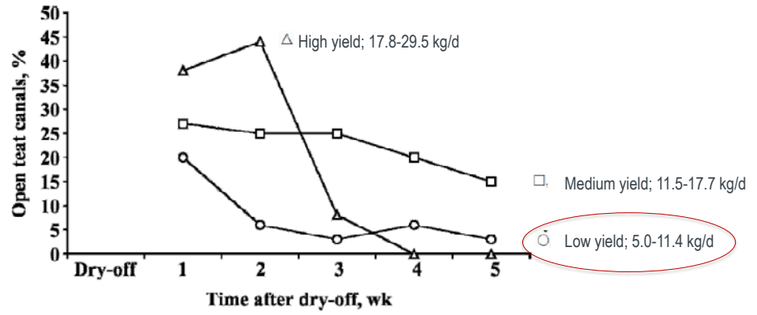
The more risk factors the higher the probability of new infection



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

1. Dry off preparation – reducing milk production

Less open teats when milk production at dry off < 12 kg

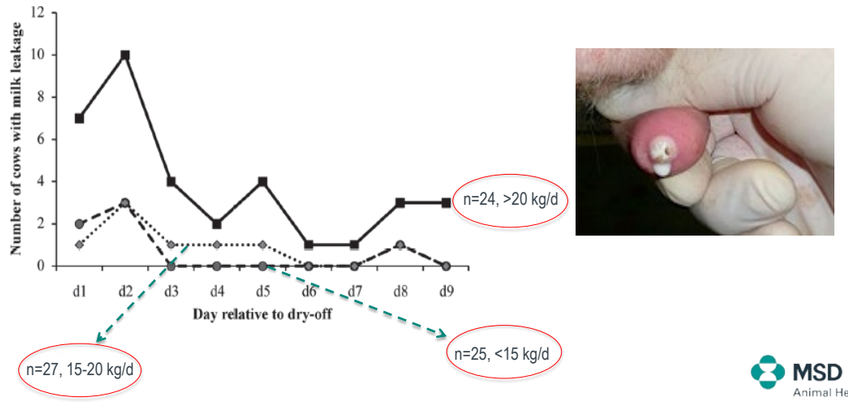


Odensten et al., 2007

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

1. Dry off preparation – milk leakage and milk production

Reduced milk leakage when milk production < 15 kg at dry off



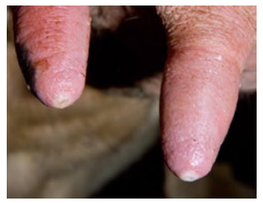
Klaas et al., 2005, Bertulat, 2013

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

1. Dry off preparation – teat end condition

Callosity score 3 and 4 increase the risk of mastitis

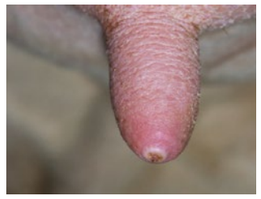
Score 1
normal



Score 2
smooth

Neijenhuis et al., 2001

Score 3
rough



Score 4
very rough

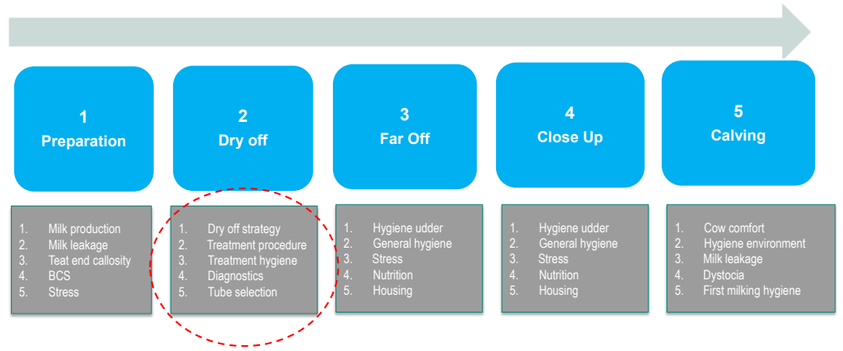
MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

1. Dry off preparation - Body condition score at dry off

Score between 3 - 3,5

Prevention of new intramammary infection in the dry period

The more risk factors the higher the probability of new infection



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

2. Dry off procedure

Preparation of treatment

- Disinfect the teats, focus on teat end, wait for 30 seconds
- Repeat this

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

2. Dry off procedure

Treatment

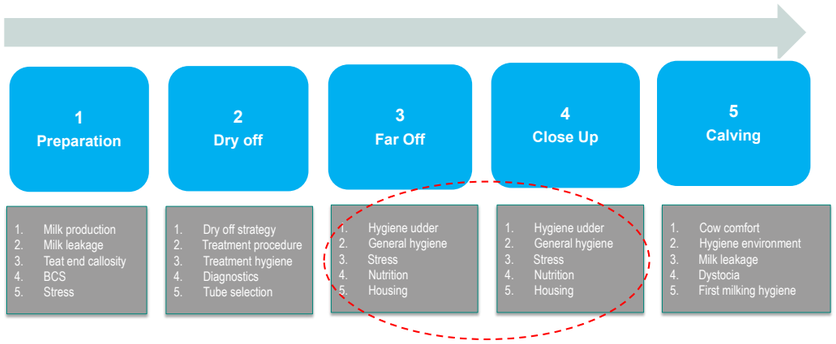
- Use short tip insertion

Boddie et al., 1996, McDougall et al., 2003, NMC recommendations

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Prevention of new intramammary infection in the dry period

The more risk factors the higher the probability of new infection



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

3&4 Far off and close up management

Hygiene, cow cleanliness score

< 10% score 3 & 4

< 15% score 3 & 4

< 20% score 3 & 4

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

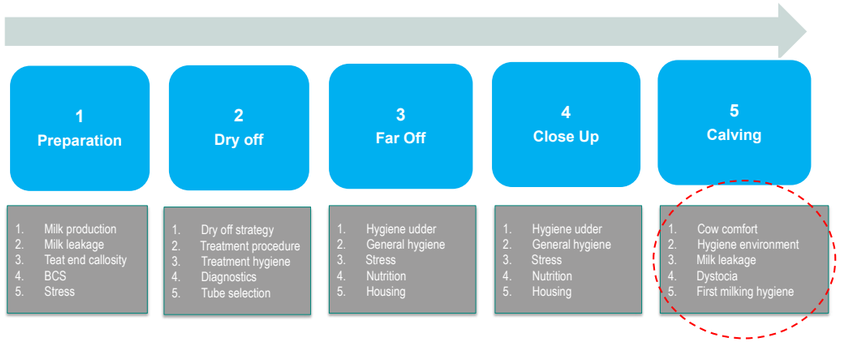
3&4 Far off and close up management

Housing, cow comfort, ventilation, nutrition

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Prevention of new intramammary infection in the dry period

The more risk factors the higher the probability of new infection



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

5. Colostrum milking hygiene

Proper function of mini-milker

Proper milking hygiene

- Pre- and postdip
- Cleaning regularly

Mini-milker

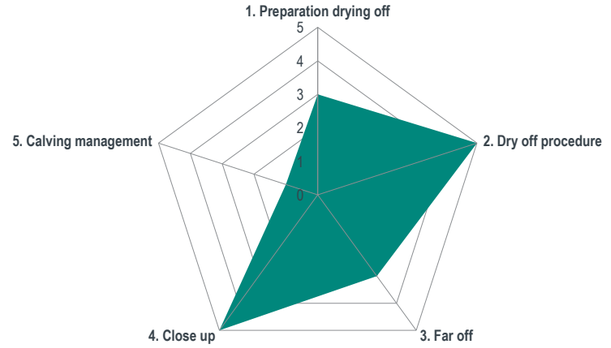
MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

5. Calving pen hygiene and comfort

1. Refresh bedding regularly
2. Clean, dry
3. Calving pen ≠ sick pen

Communication of results to the farmer

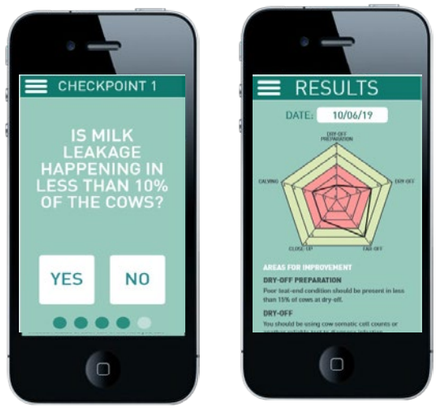
The spiderweb



1 Preparation | 2 Dry-off | 3 Far-Off | 4 Close-Up | 5 Calving

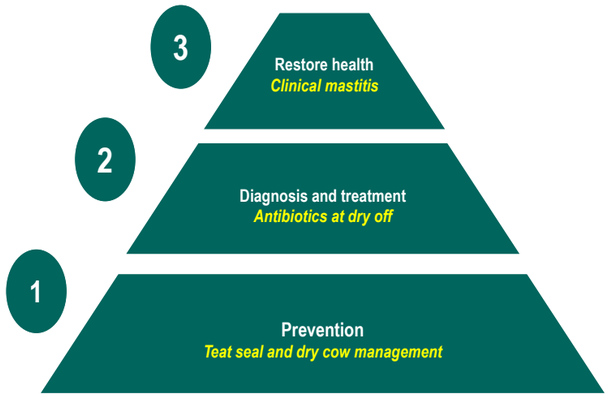
MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

Making it easy



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

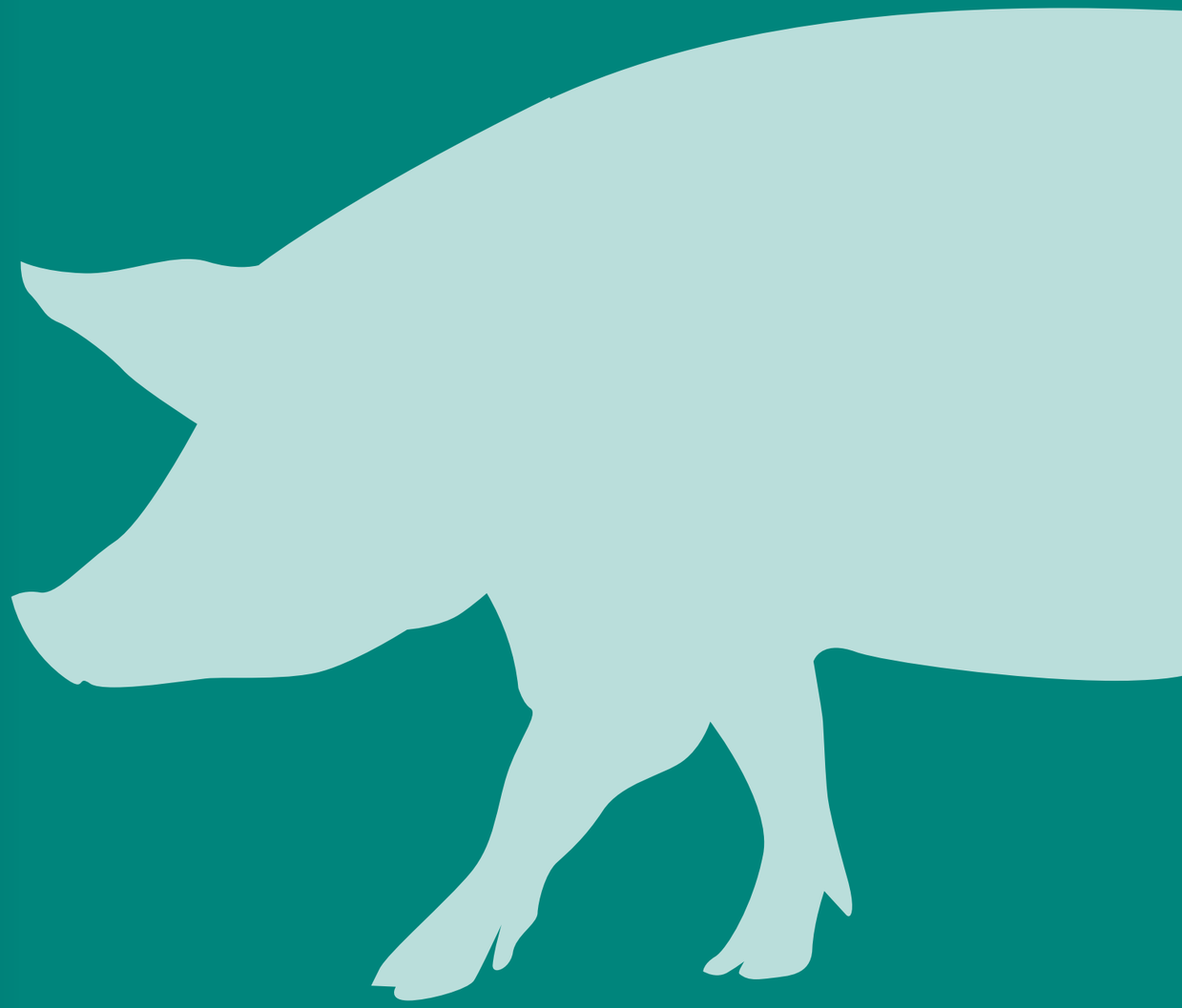
Levels of priority for dry cows in modern low SCC herds



MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®

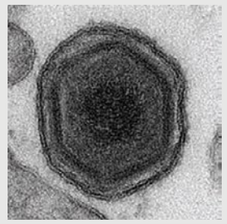
Dry cow management is all about the tubes, right?

MSD Animal Health
The Science of Healthier Animals®



Schweinegesundheit

Afrikanische Schweinepest –
Aktuelle Situation in Europa und Ausblick



Sandra Blome, Friedrich-Loeffler-Institut, Greifswald – Insel Riems
Email: Sandra.Blome@fli.de

Der Erreger

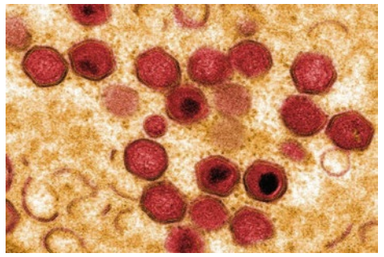


Foto: The Pirbright Institute, UK

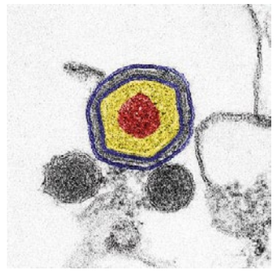


Foto: Friedrich-Loeffler-Institut, DE

- Großes, komplexes DNA-**Virus**
- Es vermehrt sich primär in Makrophagen
- Viele Bausteine des Virus sind in Funktion und genauen Lokalisation noch unbekannt
- ASPV bringt viele Faktoren mit, die das Immunsystems des Wirts modulieren
- Ist ursprünglich ein **zeckenübertragener** Erreger, der **auf die Übertragung mittels Blut „optimiert“** ist
- Kompetente **Vektoren nicht in Deutschland**
- **Infektiosität** an **Blut** gebunden
- **Kontagiosität** ohne Zecken **moderat**
- **Hohe Tenazität**
- **Hohe Letalität**, teils geringe Mortalität

Wirte

- Hausschweine
- **Wildschweine**
- Warzen- und Buschschweine
- Lederzecken der Gattung *Ornithodoros*

Ornithodoros moubata
Picture: R. Klein

ASP ist keine Zoonose…

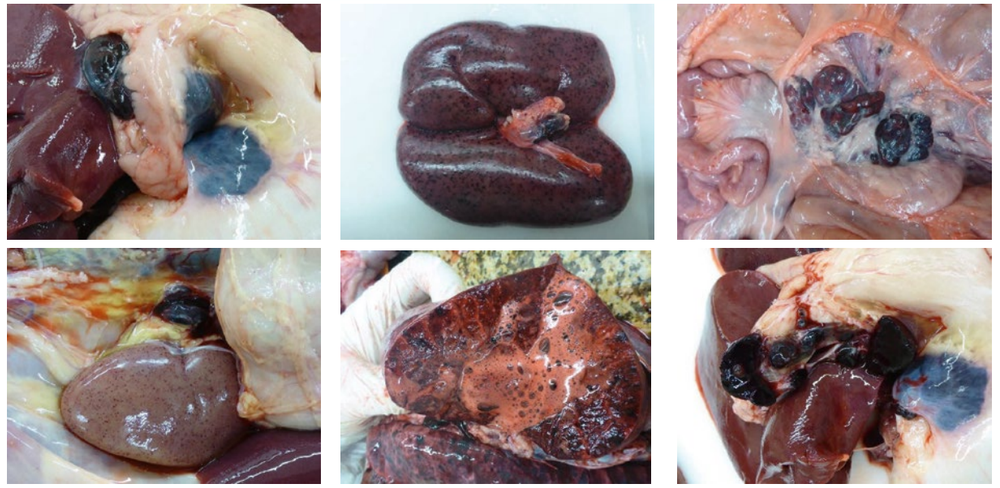
Klinische Anzeichen der ASP

- Tiere, die sich mit der ASP infiziert haben, zeigen nach ungefähr vier Tagen erste Anzeichen einer Erkrankung: **Hohes Fieber (SWINE FEVER!)**, Bewegungs- und Fressunlust, die Tiere liegen in „Haufen“, Stille im Stall, auch zur Fütterungszeit
- Manche Tiere entwickeln Bindehautentzündungen und Magen-Darm-Symptome (Durchfall, Erbrechen)
- Im Verlauf der Erkrankung werden die Tier zunehmend teilnahmslos, desorientiert und haben Atemnot
- In der Finalphase können flohstichartige bis landkartenähnliche Blutungen und Blauverfärbungen der Haut sowie Krampfanfälle und Blutungen aus Körperöffnungen auftreten

Anzeichen Schwarzwild

- Die Symptome bei Haus- und Wildschweinen unterscheiden sich nicht!
- Keine Unterschiede in den Altersklassen nach Infektion mit hochvirulenten Virusstämmen!
- Unter Feldbedingungen: Verlust der Scheu, Desorientiertheit
- Sehr junge Tiere scheinen etwas häufiger zu überleben (Beobachtung aus Experimenten)

Organveränderungen



Tiere, die an ASP verenden, zeigen insbesondere Veränderungen der Lymphknoten, der Lungen, der Nieren und teilweise der Milz

- Ebenholzfarbene, blutige und vergrößerte Lymphknoten im Magen-Leberbereich, im Kehlbereich und im Bereich der Nieren
- Schaum in Lunge und Luftröhre, Lungenblutungen
- Flohstichartige Blutungen in den Nieren und Niereninfarkte
- Blutungen in anderen Organen

10.09.2020:

Erster Fall von Afrikanischer Schweinepest bei einem Wildschwein in Deutschland

https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tiergesundheit/tierseuchen/asp.html:
Ein erster ASP-Fall war am 10. September bei einem tot aufgefundenen Wildschwein im Landkreis Spree-Neiße bekannt geworden. Bundesministerin Julia Klöckner hatte am selben Tag über den ersten Fall informiert, nachdem das nationale Referenzlabor, das Friedrich-Loeffler-Institut auf der Insel Riems, einen entsprechenden Befund des Landeslabors Berlin-Brandenburg bestätigt hatte.

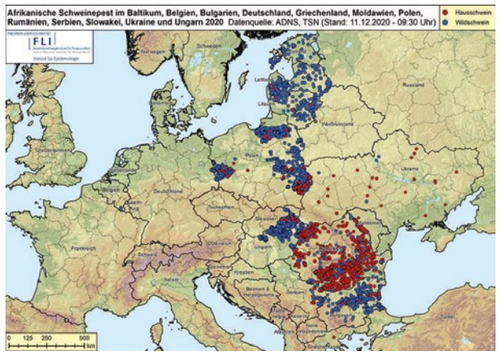
Wie überraschend kam die ASP?

Der Herbst ist da, die Bahn nicht… Laub auf den Schienen…

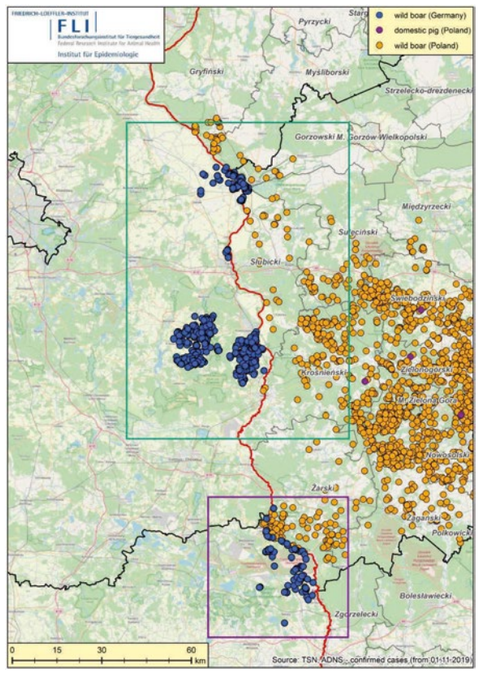
© VLADGANS / GETTY IMAGES / ISTOCK (AUSSCHNITT)

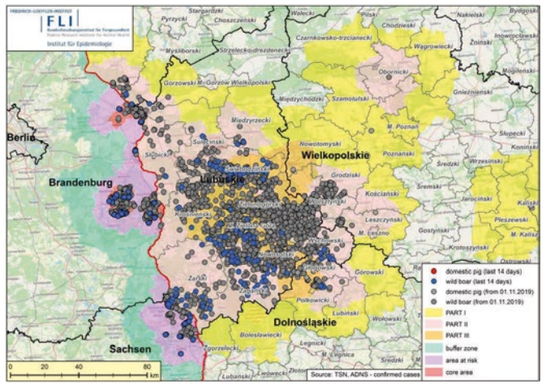
OMG, warum ist schon wieder Weihnachten?

OMG, wo kommt die ASP nun her?



Aktuelle Situation in Deutschland und Westpolen

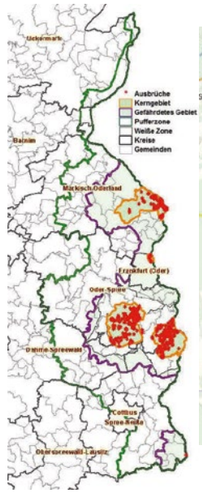


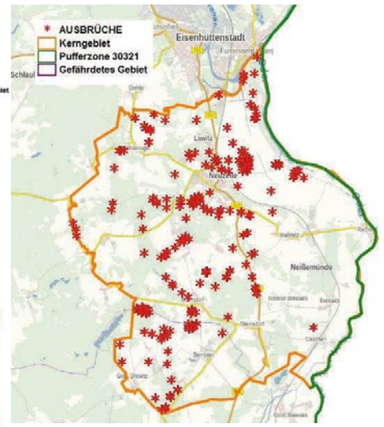


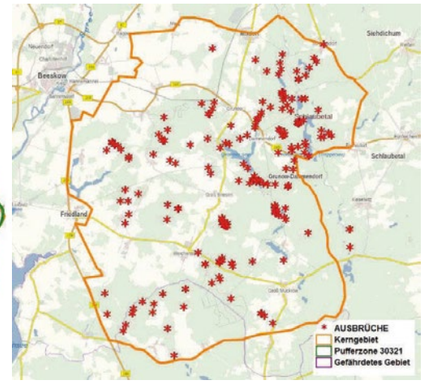
Stand 20.04.2021

Cluster in SPN, LOS und LDS

Am 10. September wurde im **Landkreis Spree-Neiße** die Afrikanische Schweinepest bei einem tot aufgefundenen Wildschwein amtlich festgestellt. Weitere infizierte Wildschweine wurden nahe Neuzelle im **Landkreis Oder-Spree** gefunden. Inzwischen ein weiteres Kerngebiet im Bereich Friedland/Grunow-Dammendorf
LOS: 540 Fälle, SPN 72 Fälle, LDS 62 Fälle (Stand 27.04.21, Tendenz steigend…)

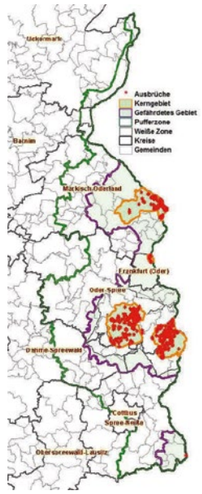


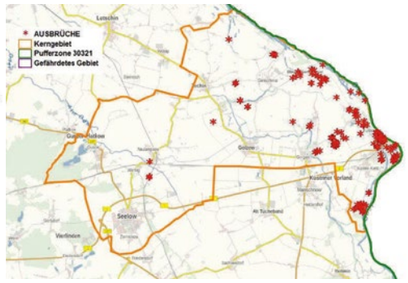




Cluster MOL und Frankfurt/Oder

Im Landkreis **Märkisch-Oderland** wurde ein Wildschwein am 27. September von einem Jäger in Bleyen erlegt und beprobt. Die ASP wurde durch das Landeslabor Berlin-Brandenburg am 29. September nachgewiesen, und vom Nationalen Referenzlabor am Friedrich-Loeffler-Institut am 30. September bestätigt.
MOL 241 Fälle, neue Fälle in Frankfurt/Oder (24) (Stand 27.04.21)

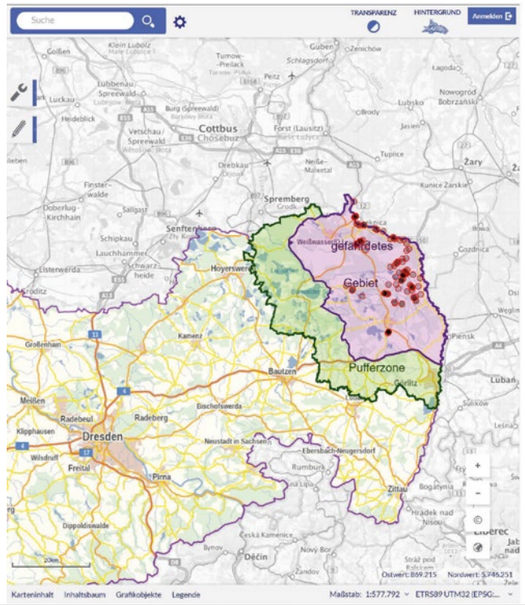




Cluster LK Görlitz

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Am 31.10.2020 wurde die ASP auch in Sachsen festgestellt. Direkt an der polnischen Grenze, **Landkreis Görlitz, betrifft inzwischen auch den Truppenübungsplatz**



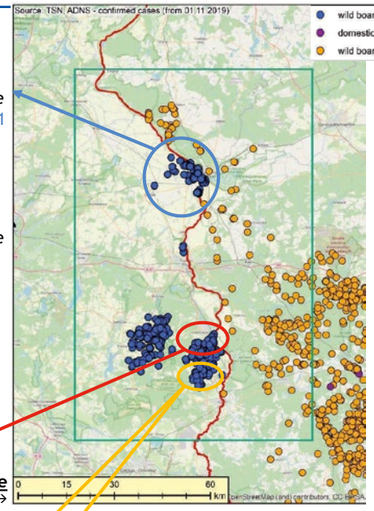
ASPV Deutschland Verteilung der Varianten

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

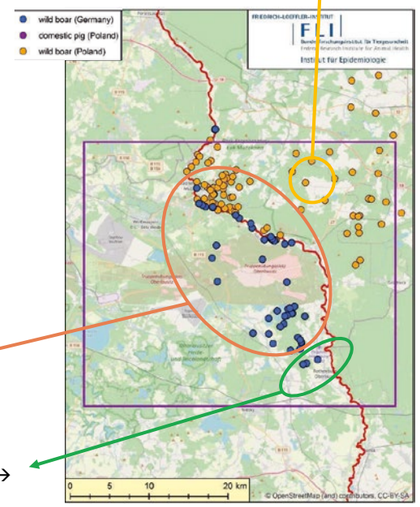
BB Cluster 3: MOL
2020ASP01887 MOL-Bleyen → Tiefe 21,5→ ASFV/GER/V3_1.1.1

2021ASP00519 MOL-Gorgast → Tiefe 11,7 → ASFV/GER/V3_1.1.1

2021ASP00921 MOL-Bleyen → Tiefe 959→ ASFV/GER/V3_1.1.1



Polen
Pol19_53050_C1959/19_MT8 47623 → Variante 1



BB Cluster 1: Neuzelle
2020ASP02103 Oder-Spree/Neuzelle → Tiefe 117,7 → ASFV/GER/V2_1.1.1

2020ASP01832 Spree-Neiße/Sembten → Tiefe 55,2 → ASFV/GER/V1

ASFV Germany 2020/1 Spree-Neiße/Sembten → Tiefe 2082 → ASFV/GER/V1

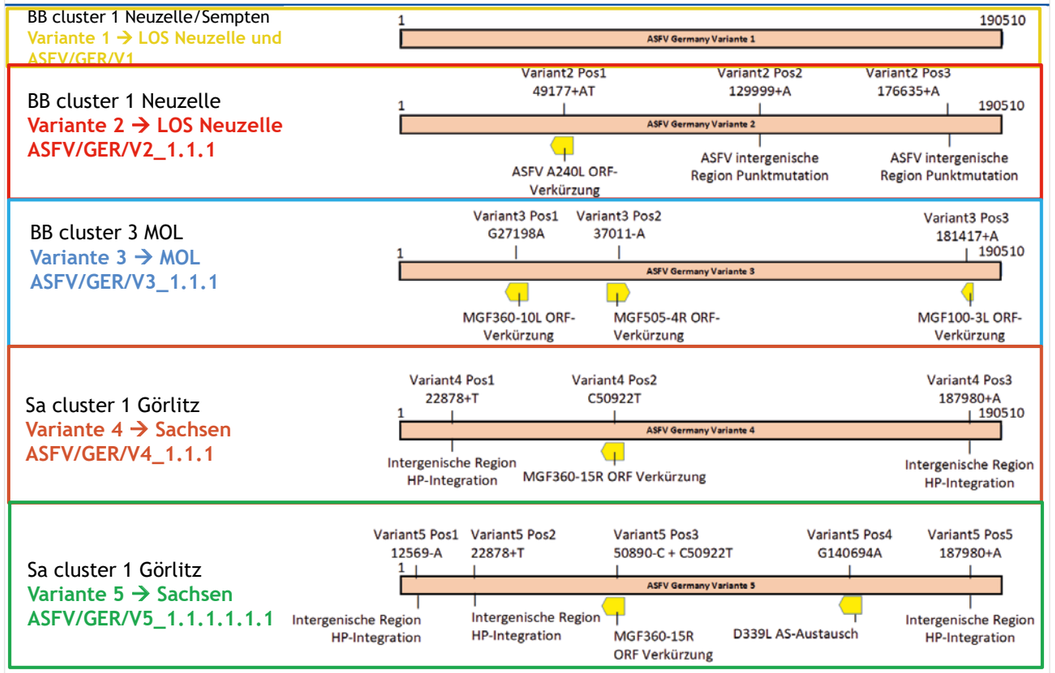
Sa Cluster 1: LK Görlitz
2020ASP02894 LK Görlitz; Gemeinde Krauschwitz Tiefe 35,7 → ASFV/GER/V4_1.1.1

2020ASP02805 LK Görlitz Gemeinde Krauschwitz → Tiefe 47,1 → ASFV/GER/V4_1.1.1

2021ASP00484 LK Görlitz; Rothenburg-Neusorge → Tiefe 98,9 → ASFV/GER/V5_1.1.1.1.

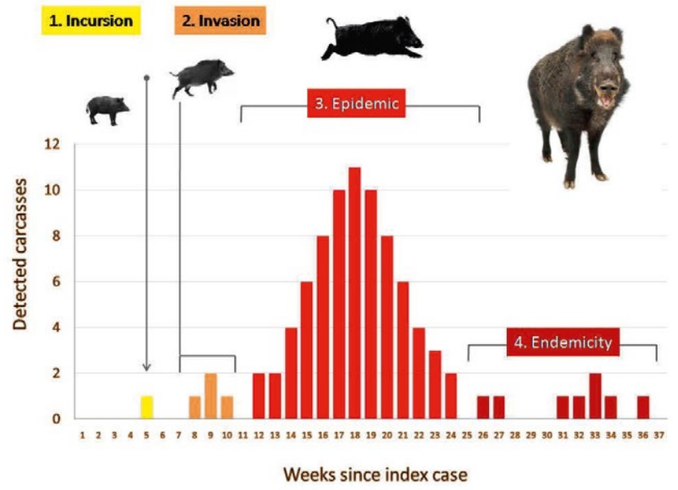
ASPV Deutschland Varianten

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health



Ausbruchsphasen in Schwarzwildpopulationen

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health



Die meisten Ausbrüche wurden spät entdeckt, d.h. in der epidemischen Phase!
Früherkennung ist von größter Bedeutung für den Bekämpfungserfolg!

GF-TADs Handbook on African Swine Fever in wild boar and biosecurity during hunting
http://web.oie.int/RR-Europe/eng/eng/Regprog/docs/docs/GF-TADs%20Handbook_ASF_WILDBOAR%20version%202018-09-25.pdf

Epidemische Phase

Kennzeichen

- Zahl der (positiven) Kadaver steigt an
- Kerngebiet wird größer

Maßnahmen

- Zonen vorläufig und ausreichend groß festlegen
- Kadaversuche und sichere Beseitigung
- Prämien für Kadaversuche
- Strikte Jagdruhe (ggf. Fallenjagd)
- Elektrozäune/Duftzäune (situations-angepasst)
- Strenge Betretungsverbote
- Reduktion der Wildschweinepopulation nur in Außenzonen (Einzelfallentscheidung)

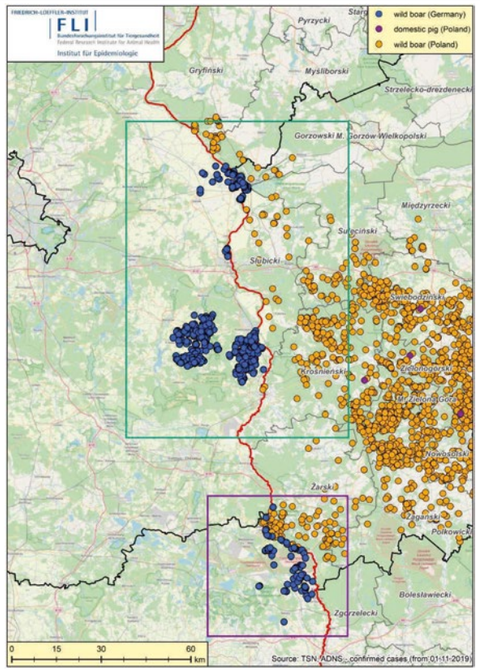
Maßnahmen in Brandenburg

Maßnahmen im Kerngebiet

- Einschränkung des **Fahrzeugverkehrs**
- **Umzäunung**
- **Betretungsverbote** für Wald und offene Landschaft

Maßnahmen im Gefährdeten Gebiet

- **Jagdverbot** für alle Tierarten
- **Verstärkte Fallwildsuche**
- Beprobung und Untersuchung
- „Schweinezählung“
- Verendete und fieberhaft erkrankte Schweine müssen unverzüglich auf Afrikanische Schweinepest untersucht werden
- Nutzung land- und forstwirtschaftlicher Flächen ist vorläufig untersagt bzw. eingeschränkt
- Leinenpflicht für Hunde
- Umsetzung Schweinepestverordnung



Endemische Phase

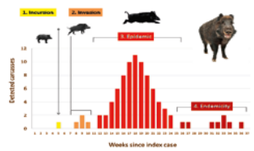
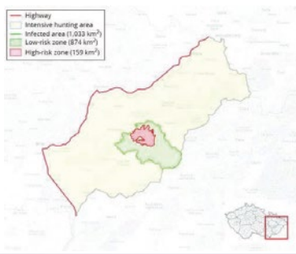


Figure 1.6. Hypothetical example of the 4 phases of the infection dynamic in a population of wild boar illustrated through the number of weekly detected number of carcasses.



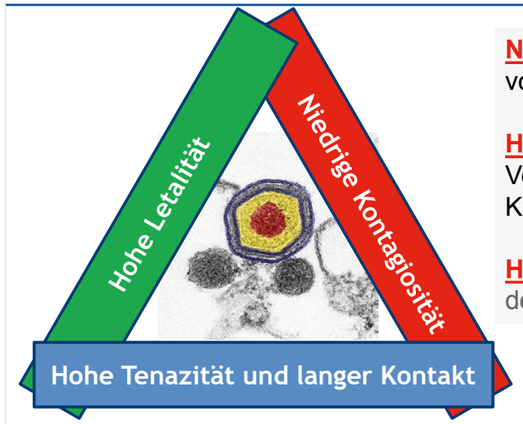
Kennzeichen

- Zahl der (positiven) Kadaver sinkt
- Kerngebiet wird nicht größer

Maßnahmen

- Justierung der Zonen
- Kadaversuche + sichere Beseitigung
- Tilgung der verbliebenen Wildschweine
- Prämien für Kadaversuche/Jagd
- Elektrozäune/Duftzäune (situations-angepasst, auch gestaffelt, weitere Zonierung)
- Reduktion der Wildschweine in Außen-zonen

Persistenz/Ausbreitung



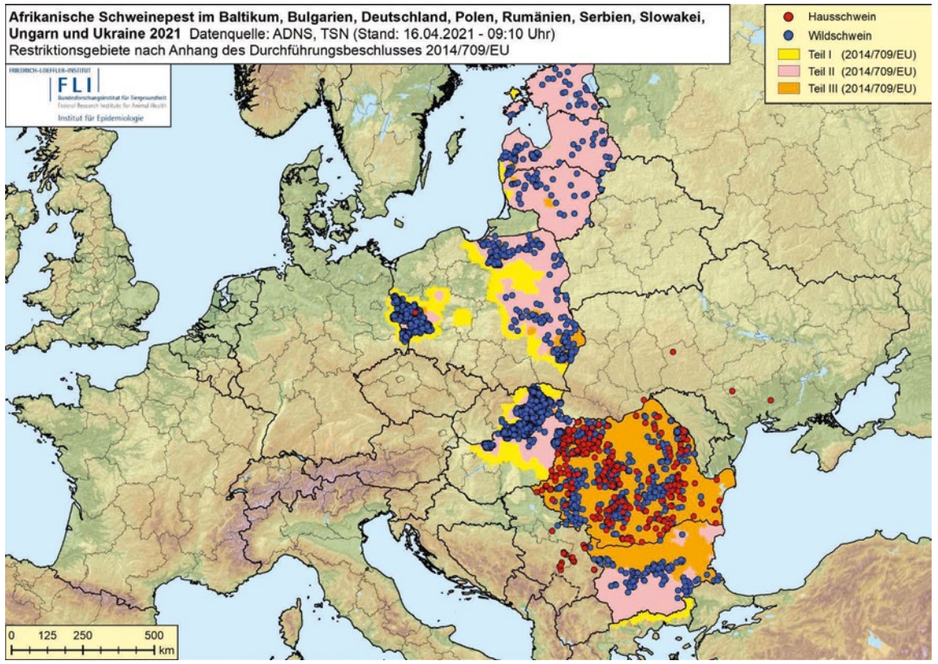
Niedrige Kontagiösität verhindert ein vollständiges Aussterben der Wirtspopulation

Hohe Letalität sorgt für eine hohe Verfügbarkeit des Virus durch anfallende Kadaver

Hohe Tenazität sichert ein langes Überleben des Virus in der Umwelt

Maximale lokale Persistenz
+
Langsame räumliche Ausbreitung
(ohne Maßnahmen)

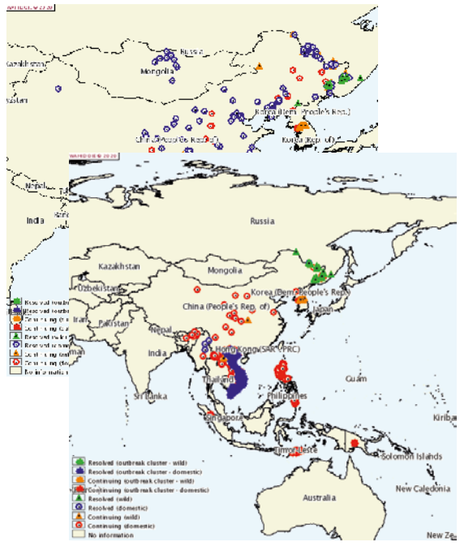
Aktuelle Situation in Europa



Aktuelle Situation in Asien

Livelihoods of millions in East and Southeast Asia at risk from Swine Fever epidemic

- Zig Millionen Schweinehalter
- Viele Kleinsthaltungen
- Verfütterung von Speiseabfällen
- Geringe Kapazitäten
- Grenzüberschreitender Tierhandel
- Kompensation unklar
- Infizierte Tiere gelangen an den Schlachthof und werden teils illegal entsorgt



Auftreten attenuierter Virusvarianten in China

PigProgress

Health

News *Jan 25, 2021*

ASFv mutation in China: What does it mean on-farm?

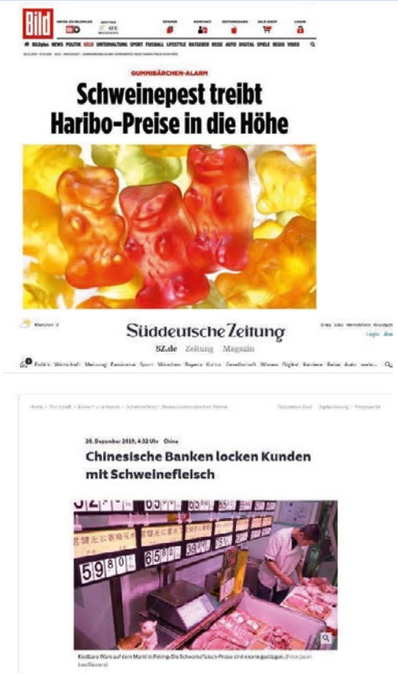
How does China's pig industry deal with the aftermath of African Swine Fever? Although most messages appear to be overly positive, there is also reason to remain vigilant. ASF virus appears to be popping up in a mutated form. Dr E. Wayne Johnson, veterinarian in Beijing, describes what he sees happening on farms.

PRRS-like?

Illegal vaccines

In a correspondence with *Pig Progress*, he writes: "The 'new virus' circulating in China is the double-gene deleted vaccine virus. It lacks safety and its efficacy is not clear. This vaccine has deletions in the MGF360 locus and the CD2v locus which weakens the virus, but does not render it innocuous. It just produces a milder form of the disease."

Hintergründe und ungeahnte Auswirkungen



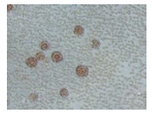
From The New York Times:

Why Did One-Quarter of the World's Pigs Die in a Year?
Swine fever devastated China's stock because with unsound governance, even sound regulations have perverse effects.

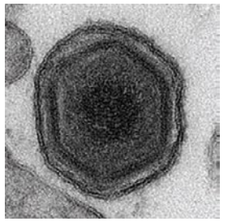
https://www.nytimes.com/2020/01/01/opinion/china-swine-fever.html

Diagnostik der ASP

- Die ASP ist weder klinisch noch pathologisch-anatomisch von der KSP zu unterscheiden!
- Es sind verlässliche (und schnelle) Labormethoden notwendig
- Es stehen sowohl direkte als auch indirekte Methoden zur Verfügung
- Es stehen zugelassene ELISA- und PCR-Systeme zur Verfügung
- Der Umgang mit dem Virus erfordert einen hohen Biosicherheitsstandard („exotische“ Tierseuche, L3+)
- Methoden mit „lebendem“ ASPV werden momentan generell nur am FLI durchgeführt
- PCR wurde zur Ausschlussdiagnostik an die Untersuchungseinrichtungen der Länder transferiert und durch Ringtests überprüft



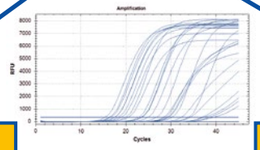
Ablauf der Diagnostik



Tupferaufschwemmung, Organmaterial, Blut

Nukleinsäureextraktion

Serologie ELISA, IIPT



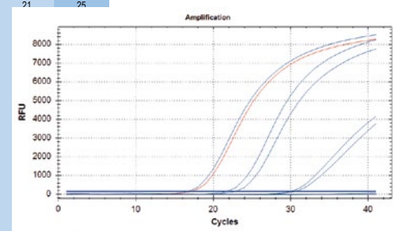
Vom OIE empfohlene PCR nach King et al., 2003

Zugelassene kommerzielle PCR (Tiergesundheitsgesetz)

Sequenzierung repräsentativer Proben

Impressionen aus dem NRL

ID	County	Matrix	Age and sex	Sample origin	Stage of decomposition	LLBB IDEXX ASFV	NRL ASF King PCR	NRL ASF virotype ASFV	NRL ASF Tignon PCR
1	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Adult, female	♀	III	24	23	21	26
2	LK Oder-Spree	Swab suspension	Subadult, female	♂	I	30	29		
3	LK Oder-Spree	Blood clot suspension	Piglet	♀	I	20	21		
4	LK Oder-Spree	Swab suspension	Subadult, female	♀	II	30	25		
5	LK Oder-Spree	Swab suspension	Adult, female	♀	II	25	25		
6	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♀	II	25	25		
7	LK Oder-Spree	Swab suspension	Subadult, female	♀	II	24	26		
8	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♀	II	28	28		
9	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♂	I	26	25		
10	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Subadult, male	♀	III	27	30		
11	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Piglet	♀	III	33	35		
12	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Subadult, male	♀	III	29	*no cq*		
13	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Piglet	♀	III	31	36		
14	LK Oder-Spree	Swab suspension	Subadult, female	♀	I	23	21		
15	LK Oder-Spree	Bone marrow	Adult, female	♀	IV	30	33		
16	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♀	II	26	25		
17	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Piglet	♀	IV	37	35	*no cq*	34
18	**LK Spree-Neiße**	**Bone marrow**	**Piglet**	**♀**	**IV**	**19**	**20**	**17**	**20**
19	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Piglet	♀	nk	21	18	17	
20	LK Spree-Neiße	Bone marrow	Adult, female	♀	IV	23	23	22	
21	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♀	II	22	21	18	
22	LK Oder-Spree	Swab suspension	Piglet	♀	II	26	25	24	
23	LK Oder-Spree	Bone marrow	Female, no age differentiation	♀	IV	35	36	29	
24	LK Oder-Spree	Bone marrow	Only bones, probably female	♀	IV	32	31	29	
25	LK Oder-Spree	Bone marrow	Piglet	♀	IV	20	19	18	
26	LK Oder-Spree	Bone marrow	Only bones, probably male	♀	IV	26	27	23	
27	LK Oder-Spree	Bone marrow	Severily decoposed, no age and sex	♀	IV	28	27	26	
28	LK Oder-Spree	Bone marrow	Adult, female	♀	III	26	25	24	
29	LK Oder-Spree	Bone marrow	Severily decoposed, no age and sex	♀	IV	25	22	21	
30	LK Oder-Spree	Bone marrow	Female, no age differentiation	♀	IV	20	24	21	
31	LK Oder-Spree	Bone marrow	Piglet	♀	II	19	19	18	
32	LK Oder-Spree	Swab suspension	Adult, male	♀	I	25	27	23	



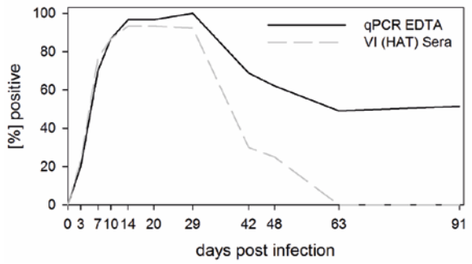
Schlechte Probenqualität ist eine schlechte Ausrede…

Und: ein normales Falltier muss nicht zwingend binnen Minuten beprobt werden…

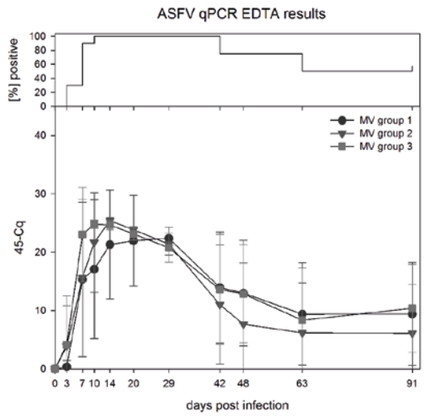
Was können wir diagnostisch erwarten?

Wann immer Sie eine Matrix oder Testpriorität wählen: Denken Sie an die Infektionsbiologie und Pathogenese!

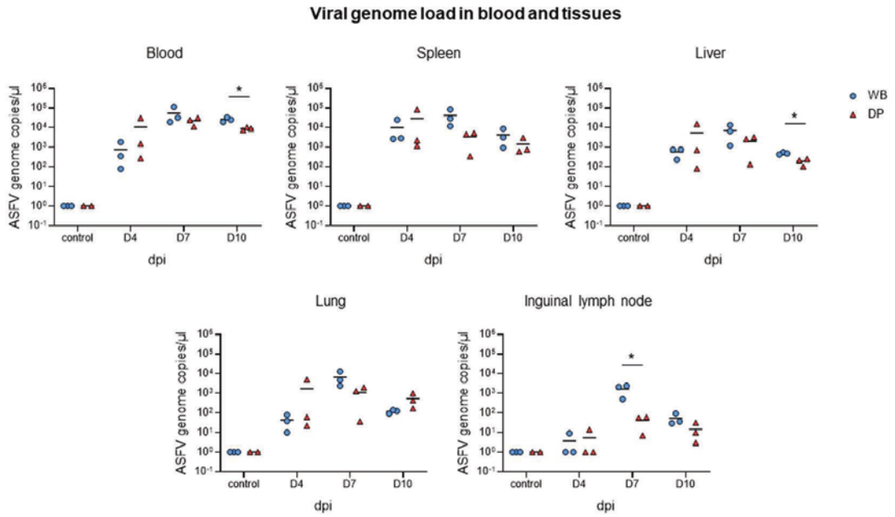
- ASPV ist ursprünglich ein ARBO-Virus → Blut enthält hohe Viruslasten
- Die Virämie ist ziemlich lang, selbst bei rekonvaleszenten Tieren
- Wählen Sie ein krankes/kränkelndes Schwein für die initiale Testung!
- Virales Genom ist KEIN infektiöses Virus!



- Kein PCR- Nachweis 164 Tage nach der Infektion



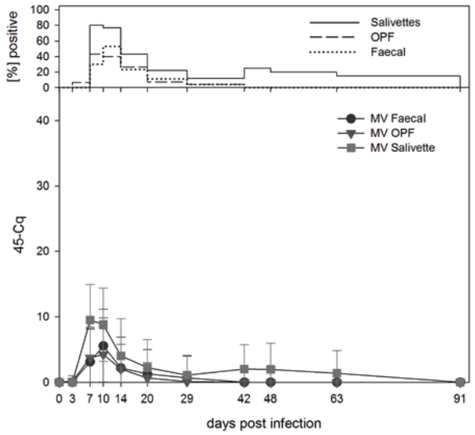
Source: Petrov A, Forth JH, Zani L, Beer M, Blome S. No evidence for long-term carrier status of pigs after African swine fever virus infection. Transbound Emerg Dis. 2018;65(5):1318-1328. doi:10.1111/tbed.12881



Source: Sehl J, Pikalo J, Schäfer A, et al. Comparative Pathology of Domestic Pigs and Wild Boar Infected with the Moderately Virulent African Swine Fever Virus Strain "Estonia 2014". *Pathogens*. 2020;9(8):E662. Published 2020 Aug 16. doi:10.3390/pathogens9080662

Was können wir diagnostisch erwarten II

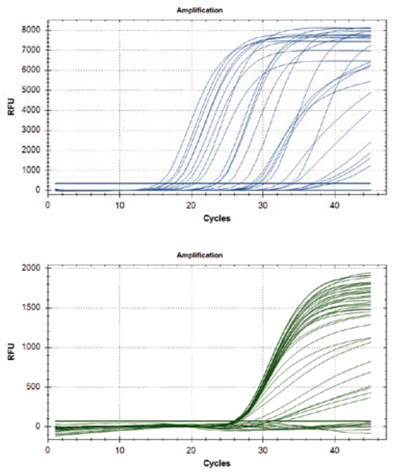
Das Virus ist nicht auf Ausscheidung optimiert…

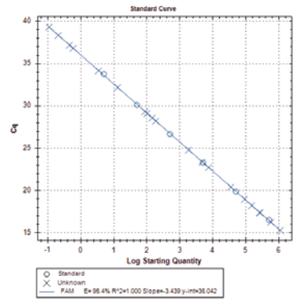


- Die Ausscheid mit Se- und Exkreten ist eher gering
- Tupfer helfen u.U. nicht bei kleinen Betrieben oder einzelnen Tieren…, sie können aber „fit for purpose“ für eine Herdendiagnostik sein
- Hämorrhagische Anzeichen erleichtern die Tupferdiagnose (blutige Kot- oder Oropharynxabstriche)

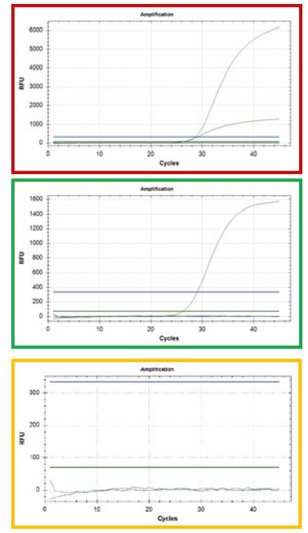
Was sagt mir die real-time PCR…

Hohe Viruslast= niedriger „threshold cycle“ (ct/cq values)
Niedrige Viruslast= hoher „threshold cycle“
Positive sample: Signal für die Zielsequenz, interne Kontrolle +/- (Restriktion)
Negative sample: Kein Signal für die Zielsequenz, positives Signal für die interne Kontrolle
Invalid sample: Keine Signale

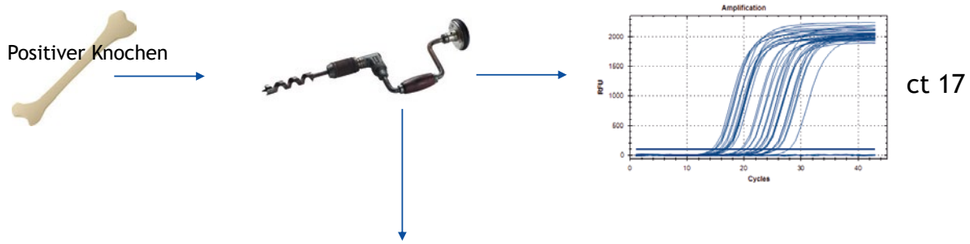




Eine Quantifizierung ist grundsätzlich möglich

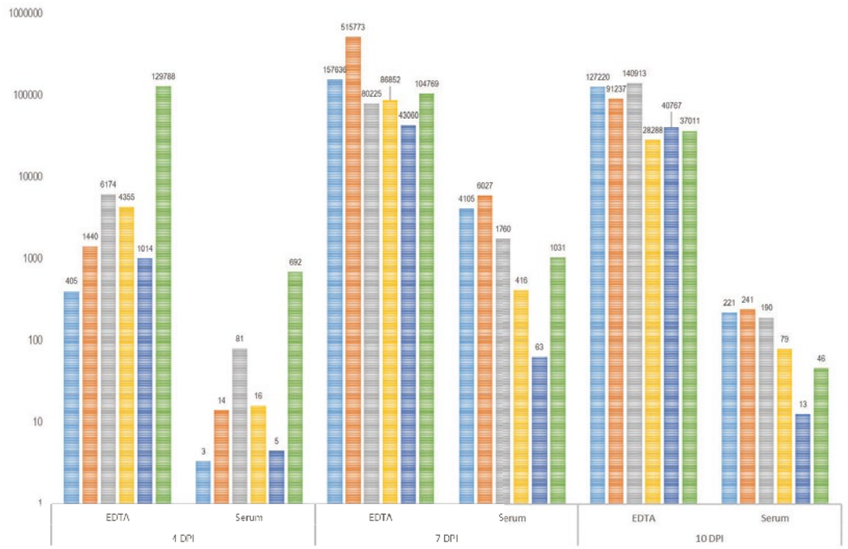


Die Kehrseite der Sensitivität



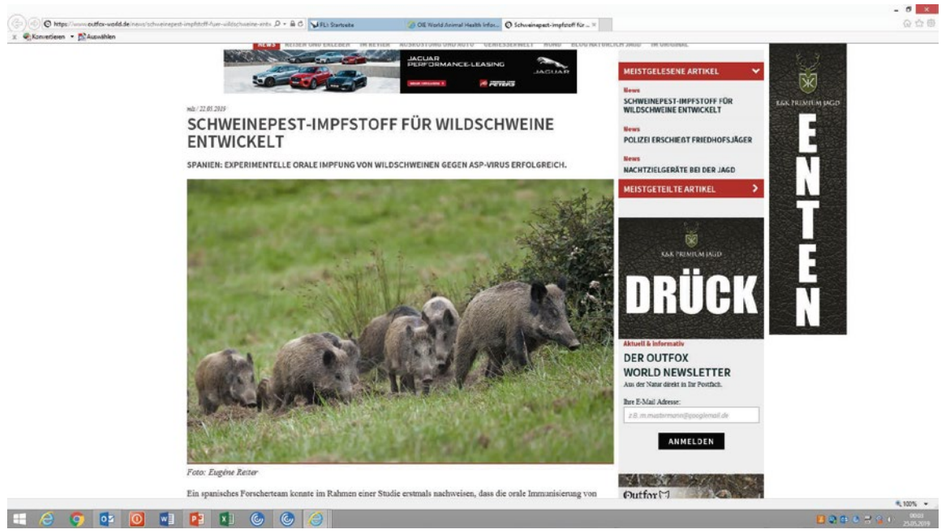
Kontaminationsrisiko! Desinfektion reicht nicht immer → Hypochlorid und viel Wasser…

ASPV-Nachweis in EDTA-Blut und Serum



Serum enthält deutlich weniger virales Genom und ist zum Poolen nicht geeignet!

Schlagzeilen und Tweets



Die Suche nach einem Impfstoff

Probleme der Impfstoffentwicklung

- Klassische Ansätze (inaktivierte Präparationen und attenuierte Lebendvakzinen) sind fehlgeschlagen
- Erfolgversprechend sind rekombinante Deletionsmutanten
- Fehlendes Wissen zur Infektionsbiologie und Immunität
- Komplexität des Virus, Funktion vieler Proteine unbekannt, Immunmodulation
- Bislang kaum Unterschiede im Reaktionsmuster akut-letal und transient erkrankter Tiere gefunden
- Sicherheit von neuen Lebendvakzinen muss sehr gut geprüft werden (Immunpathologie als späte Nebenwirkung)
- Schlagzeilen aus China zu unsicheren, illegalen Vakzinen…!
- Wir können die Vakzine nicht produzieren, da die meisten Impfviren auch nur auf Makrophagen wachsen…

Impfung ist nur **ein** Werkzeug einer Bekämpfungsstrategie!!!

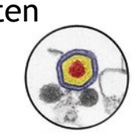


Foto: Friedrich-Loeffler-Institut, DE

Let‘s discuss!

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Current Efforts in African Swine Fever Vaccines: A Virtual Seminar and Discussion

GARA Global African Swine Fever Research Alliance

Thursday, May 6, 2021
9:00 AM - 12:30 PM EDT

IABS

STAR-IDAZ International Research Consortium on Animal Health

Register via Zoom:
https://crdfglobal.zoom.us/webinar/register/WN__r2RbsutSIO0uCx0CYp3qg

Speakers from the US, Europe, Africa and China will discuss recent developments in African Swine Fever Vaccines including licensing, regulation, and commercialization.

FRIEDRICH-LOEFFLER-INSTITUT
FLI
Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit
Federal Research Institute for Animal Health

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

GARA Global African Swine Fever Research Alliance

Fundamentgesundheit beim wachsenden Schwein

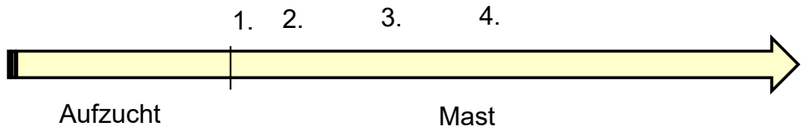
Apl. Prof. Dr. Isabel Hennig-Pauka

Fachtierärztin für Schweinekrankheiten, EBVS®; Leitung der Außenstelle für Epidemiologie in Bakum, Ti Ho Hannover

Zusammenfassung und Hypothese zur Krankheitsentstehung („Beinschwächesyndrom“)

Kombinationen und Wechselwirkungen zwischen:

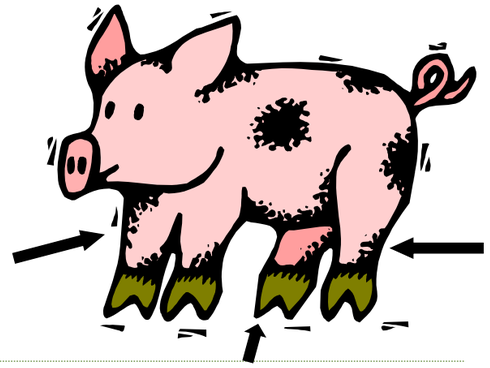
1. Klauenerkrankungen
2. Unzureichende Mineralstoffversorgung in Jugendphase bei Tieren mit hohem Wachstumspotential (hohe Tageszunahmen ~30-50 kg KGW)
3. Osteochondropathie
4. Gelenksmykoplasmose



Gliederung

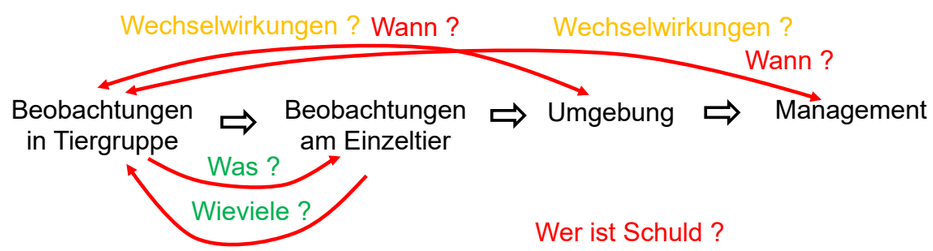
1. Einleitung: Klinische Untersuchung und Differentialdiagnosen
2. Bestandsuntersuchung und Ebenen der Problematik (Fall 1)
3. Weiterführende Untersuchungen bei „Beinschwäche“ (Fall 2)
4. Aspekte ausgewählter Erkrankungen
5. Zusammenfassung

Ziel:
⇒ Diagnostische Herangehensweise zur Erfassung eines komplexen Problems –Grundlage für Therapie und Prävention.



Ziele der klinischen Untersuchung

- Unterscheidung zwischen infektiösen und nicht-infektiösen Erkrankungen.
- Erfassen möglichst vieler Risikofaktoren im Verlauf der Lebenszeit in der Tierumgebung.
- Erfassen möglichst vieler intrinsischer Risikofaktoren (e.g. Genetik, Prädisposition, Mikrobiom).



Gliedmaßenerkrankungen - Differentialdiagnosen

Infektiös		Nicht infektiös			
Viral	**Bakteriell**	**Metabolisch**	**Degenerativ**	**Traumatisch**	**Erblich**
MKS SVD Tescho-, Entero- Virosen	Arthritis Osteomyelitis Panaritium Rotlauf Polyserositis Polyarthritis Glässer Näss. Ekzem	Rachitis Osteomalazie Osteodystrophie Muskel-dystrophie Intoxikationen (Selen, Organo-phosphate…)	Osteochondro-pathie Muskelatrophie Muskel-hypoplasie	Fraktur Dekubitus Hauterosion Hilfsschleim-beutel Klauen-krankheiten	Dermatosis vegetans Oligo-, Hypo-, Polydaktylie Spreizklaue Pietrain-, Creeper- Syndrom

Oft führt nicht eine einzige Ursache zur Entstehung der Fundamenterkrankung, sondern mehrere, die sich gegenseitig beeinflussen und verstärken.

Unterschiedliche Ebenen der Problematik

1. Fachliche Ebene (unterschiedliche Disziplinen)

- Tiermedizin und Agrarwissenschaften
- Labordiagnostik und Pharmakologie
- Stalltechnik
- Futtermittelkunde
- Züchtung
- …

2. Zeitliche Ebene
- Verlauf von Einflüssen und Krankheitsbildern in der Lebenszeit des Schweines

3. Kommunikative Ebene (4-Ohren-Modell !)

4. Psychologische Ebene

Fall 1:
Mastbetrieb mit 3300 Plätzen, 4 Stallungen, 4 Altersgruppen, 2-3% Mortalität, Hauptproblem: Fundamenterkrankungen

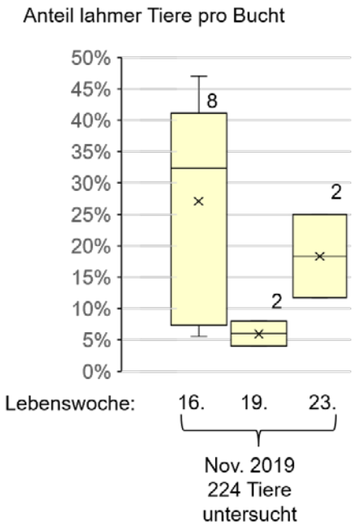
1. Bestandsuntersuchung Nov. 2019:

Was ?

- Trippelnde Lahmheit nach Einstallung mit ~30 kg KGW („Klauenempfindlichkeit“), Tiere wollen 10 Tage nach Einstallung nicht aufstehen
- gute Futterverwertung (1:2,4)
- gute Tageszunahmen (>950 g ab 60 kg KGW)

Wieviele ?

⇒ Quantifizierung des Problems



Stichprobenumfang zur Schätzung der Prävalenz einer Krankheit		
Vermutete Prävalenz (soll geprüft werden)	Tiergruppengröße	Benötigte Stichprobe (95% statistische Sicherheit, 10% Genauigkeit)
10%	100	26
	500	33
	1000	34
20%	100	38
	500	54
	1000	57

Umgebung und Management

- Untergrund ⇒ rutschfest und trittsicher, ohne Verletzungsmöglichkeiten ?
- Verfügbarkeit von Ressourcen
  - -Wasser ⇒ Blockade möglich ? Verfügbarkeit? Schmackhaftigkeit ?
  - -Futter ⇒ Zusammensetzung (Ca, P, Phytase..)
  - -Ruhe ⇒ Gleichzeitiges entspanntes Liegen ohne Störung ?
- Fütterungstechnik ⇒ Funktionsfähig ? Konkurrenz ?
- Platz, Raumstruktur und Stalltechnik ⇒ Bewegung (Training) und Ruhe
- Soziales Gefüge und Interaktion in Gruppen ⇒ Sozialer Stress, Bewegungsabläufe

Lösungsstrategien

- Herkunftwechsel
- Einzeltierbehandlung mit Penicillin und

„Es nervt, Einzeltiere zu behandeln und abzusondern“

„Die Eigenremontierer achten nicht aufs Fundament bei der Selektion“

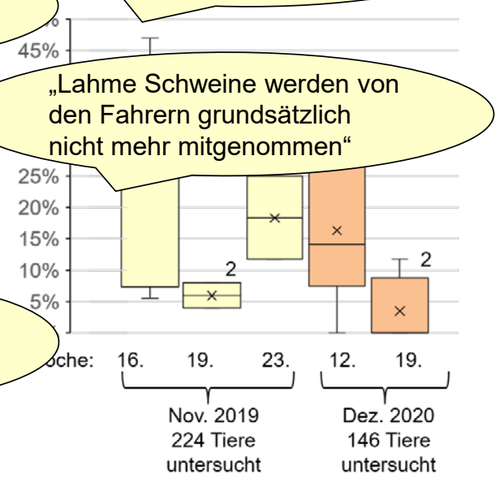
„Der Händler sagt, die anderen Betriebe haben keine Probleme mit Ferkeln dieser Herkunft“

„Es sind immer die besten Schweine betroffen“

„Lahme Schweine werden von den Fahrern grundsätzlich nicht mehr mitgenommen“

„Wachsen schlechter, aber es nervt nicht so“

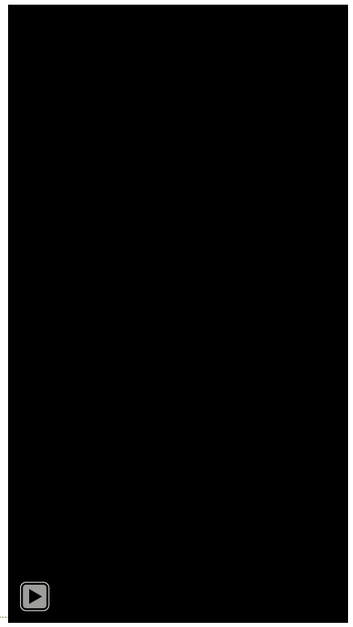
- Weniger Lahmheiten
- Futterver
- geringere
  (ca. 885 g ab 60
- 6-7€ weniger pro Schwein



Fall 2: Bewegungsstörungen bei Mastschweinen

Vorbericht des Tierarztes:

- 450 Sauen (Dänische Genetik)
- geschlossenes System (4900 Mastplätze)
- stark N/P-reduzierte Fütterung, Fermentation (Flatdeck und Mast)
- hgr. Lahmheiten und steifer Gang mit 40-70 kg KGW
- Amoxicillin und Dexamethason wirksam
- Tiamulin nicht wirksam



Diagnostik des Tierarztes:

⇒ Klinische Befunderhebung an Einzeltieren und Auswahl von drei Tieren für die weiterführende Diagnostik (~15. Lebenswoche, 32-45 kg KGW)

⇒ Röntgenologische Untersuchung

Diagnostik der Außenstelle für Epidemiologie in Bakum, TiHo Hannover:

⇒ Blutuntersuchungen

⇒ Sektionen und makroskopische Befunderhebung

⇒ Histologische Untersuchung von Gelenkproben (⇒ **Inst. für Pathologie**)

⇒ Mikrobiologische Untersuchung von Gelenkproben

⇒ „Vorbeurteilung“ von Futterdeklarationen

Diagnostik des Instituts für Tierernährung, TiHo Hannover:

⇒ Untersuchung von Futterproben

⇒ Bewertung der Futteruntersuchungsergebnisse im Zusammenhang mit den Futterdeklarationen

⇒ Knochenveraschung

Ergebnisse der Blutuntersuchung

	Referenzbereich	Schwein 1 ♀ 45 kg	Schwein 2 ♂ 32 kg	Schwein 3 ♀ 39 kg
AP [U/l]	0 - 300	257	175	186
Ca [mmol/l]	2,5 – 3,1 (2,4-3,0)	2,86	2,53	2,56
P [mmol/l]	2,8 – 4,3 (1,3-3,3)	2,96	2,69	2,79
Hämoglobin [g/l]	-	0,27	0,4	0,35

Fütterungsversuch (Rieger 2017)

Versuchstage	Körpergewicht	P [mmol/l]		
		+ P + Phytase	⦸ P + Phytase	⦸ P ⦸ Phytase
26	55 kg	2,75+0,15	1,62+0,27	1,58+0,15

Fütterungsversuch – Blutmarker Ca-/P-Stoffwechsel (Vötterl et al. 2021)

⇒ Ca, P, Fibroblast growth factor 23, AP, Vit.D, Osteocalcin
⇒ durch Alter/Geschlecht beeinflusst
⇒ **12. LW**: P und Ca:P korreliert mit vP-Aufnahme
⇒ **20. LW**: Vit. D korreliert mit vP-Aufnahme

Ergebnisse der Blutuntersuchung

(ELISA, Gezondheidsdienst voor Dieren, Deventer, Niederlande)

Osteocalcin:

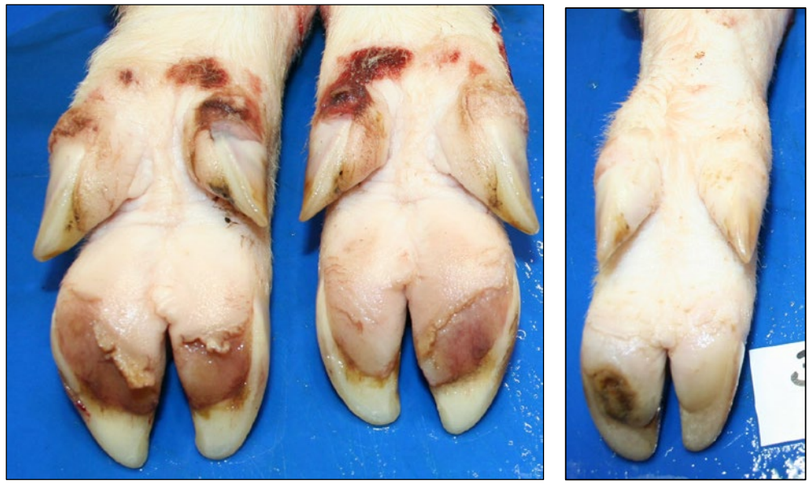
- Von Osteoblasten produziertes Protein
- Marker für Knochenaufbau

C-Telopeptid (CTx):

- Kleine Peptidfragmente, die beim Abbau von Typ I-Kollagen entstehen
- Marker für Knochenresorption (-abbau)

	Poolprobe (aus n=3)	**Altersabhängiger Referenzbereich** (Tom Duinhof, Data from GD Animal Health, Deventer, Netherlands, 2009)
Osteocalcin	20µg/l (↓)	>40- 50
C-Telopeptid (CTx)	0,17 µg/l	<0,2-0,25
Osteocalcin : CTx	117,6 (↓)	≥150

Ergebnisse der pathologischen Untersuchung



- Wand- und Sohlenhornläsionen an den Klauen
- Kronsaumverletzungen

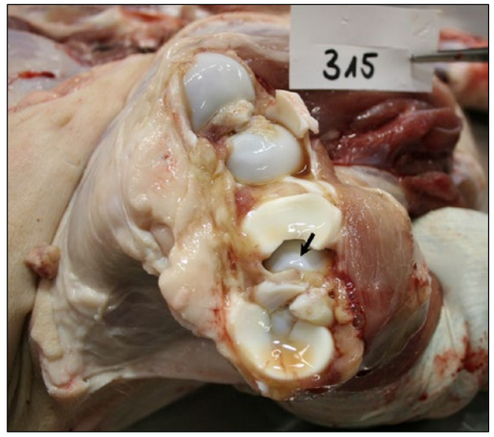
Klauenbeurteilung

- Bewertung äußerlich sichtbarer Veränderungen am Hornschuh
  ⇒ Ablösen des Hornschuhs nach 5 Min. in 80°C heißem Wasser

Klauenbeurteilung

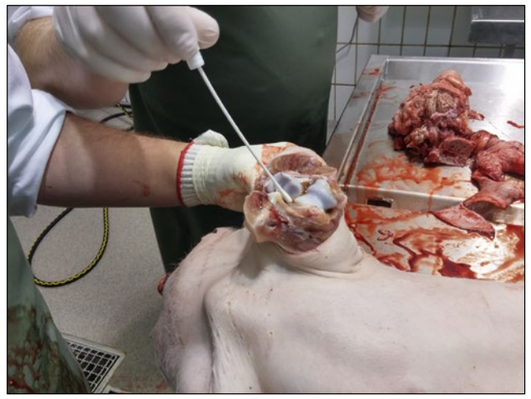
- Bewertung äußerlich sichtbarer Veränderungen am Hornschuh
  ⇒ Ablösen des Hornschuhs nach 5 Min. in 80°C heißem Wasser

Ergebnisse der pathologischen Untersuchung



- Ggr. Unregelmäßigkeiten auf Kniegelenkflächen
- Ggr. vermehrt trübe Gelenksflüssigkeit in unterschiedlichen Gelenken

Ergebnisse der mikrobiologischen Untersuchung



	DNA-Nachweis (PCR) im Gelenk			
	G. parasuis	*S. suis*	*M. hyorhinis*	*M. hyosynoviae*
Schwein 1, ♀ 45 kg	-	-	-	+
Schwein 2, ♂ 32 kg	-	-	-	+
Schwein 3, ♀ 39 kg	-	-	-	+

Ergebnisse der histologischen Untersuchung

(Institut für Pathologie, TiHo Hannover)

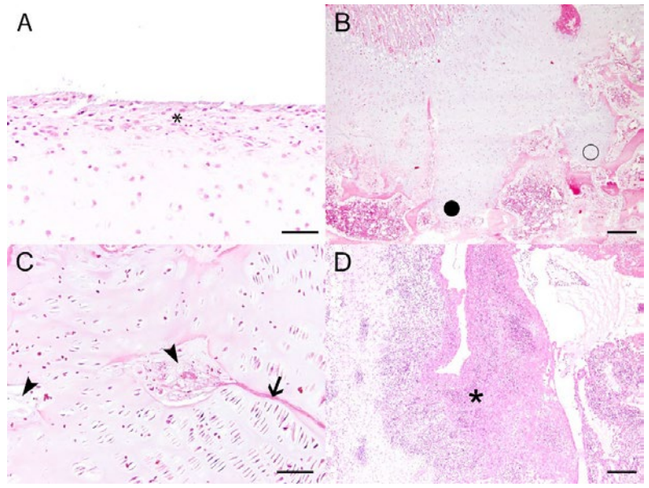


Bild: F. Hansmann, Inst. für Pathologie, TiHo Hannover

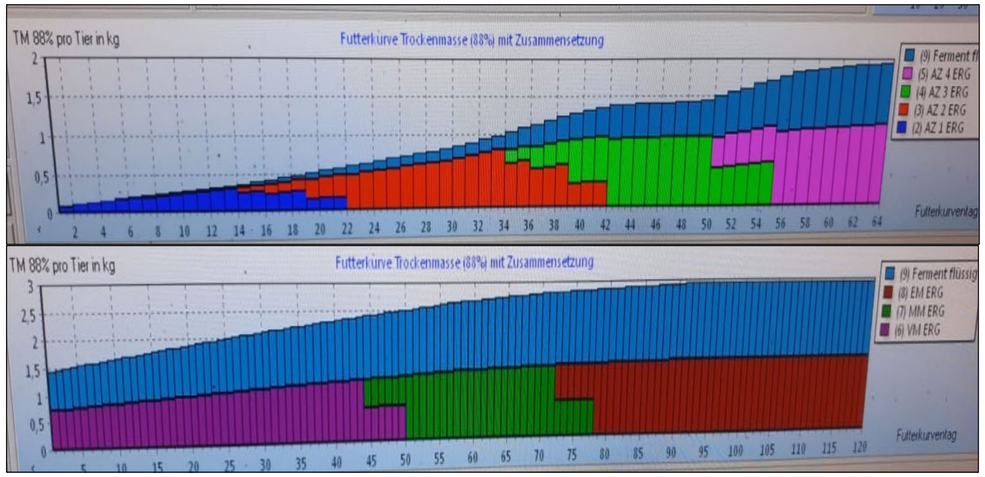
- Demaskierung von Kollagenfasern
- Degeneration von Knorpelzellen
- Lymphoplasmahistiozytäre Synovialitis (Entzündung)

Ergebnisse der Knochenveraschung

Bild: Inst. für Tierernährung, TiHo Hannover	55 kg KGW, 26 Tage Fütterungsversuch (Rieger 2017)		Schwein		
	Referenz-bereich	⦸ P, ⦸ Phytase	♀ 45 kg	♂ 32 kg	♀ 39 kg
Femurlänge [mm]	162±7	152±5,85	171	142	158
Knochendichte [g/cm³]	1,1451±0,012	1,1014±0,006	1,1764	1,1596	1,1662
TS [g/kg]	-		473	379	422
Rohasche [g/kg ffr TS]	493 ± 20,4	400±15,5	486	438 ↓	475
Ca [g/kg ffr TS]*	154 ± 8,7	143±5,46	180	159	177
P [g/kg ffr TS]*	79,3 ± 3,4	68,6±3,81	83,0	75,1 ↓	83,5

Fütterungstechnik

- Sensorbasierte Flüssigfütterung, Fermentation (13 Stunden, 37-39°C), finaler pH-Wert 3,8
- Ration im Trog: wechselnde Anteile der fermentierten (0,14% Ca, 0,4% P) und nicht-fermentierter Futtermittel



Futterdeklarationen und Ergebnisse der Futteruntersuchungen

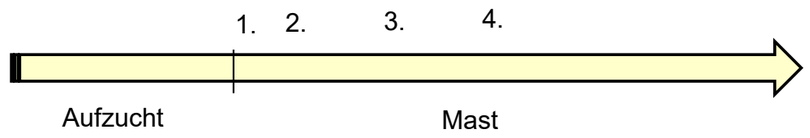
	Aufzuchtfutter 3 (88 % TS)		**V (8**					
Lebenswoche	9-11		1					
Gewichts-bereich (kg)	15-28		2					
	Analysiert (88% TS)	Deklariert (88% TS)	A (8					
TS im Flüssig-futter (%)	25,60		2					
Energie (MJ ME)		13,2						
Protein (%)	18,10	18,5	18,20	16,14	16,80	15,25	17,40	14,00
Rohfaser (%)	3,00	3,5	2,90	4,1	3,50	4,25	3,80	4,50
Ca (%)	0,92	1,0	0,81	0,7	0,87	0,67	0,79	0,65
P (%)	**0,46**	**0,45**	**0,46**	**0,40**	0,46	0,40	0,49	0,37
Ca:P	2:1	2,2:1	1,8:1	1,8:1	1,9:1	1,7:1	1,6:1	1,8:1
Phytase (FTU/kg)		1125		750		750		750

Empfehlungen (National Research Council 2012. Nutrient Requirements of Swine: 11th rev. ed. Washington, DC: The National Academies Press)	25-50 kg KGW
Tägliche Futteraufnahme (88 % TS)	1582 g
Ca (%)	0,66
P (%) -total -verdaulich	**0,56** 0,31

Zusammenfassung und Hypothese zur Krankheitsentstehung („Beinschwächesyndrom“)

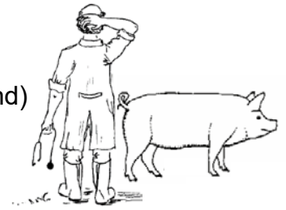
Kombinationen und Wechselwirkungen zwischen:

1. Klauenerkrankungen
2. Unzureichende Mineralstoffversorgung in Jugendphase bei Tieren mit hohem Wachstumspotential (hohe Tageszunahmen ~30-50 kg KGW)
3. Osteochondropathie
4. Gelenksmykoplasmose



Maßnahmen für den Bestand

- Kontrolle aller Ventile auf Funktionsfähigkeit und ggf. Reparatur
- Anpassung der Ration gemeinsam mit dem Futtermittellhersteller (0,7% Ca, 0,48% P)
- Anteil des fermentierten Futters auf maximal 50% begrenzt
- Wechsel der Ebergenetik
- Einzeltierbehandlung (antibiotisch und entzündungshemmend)



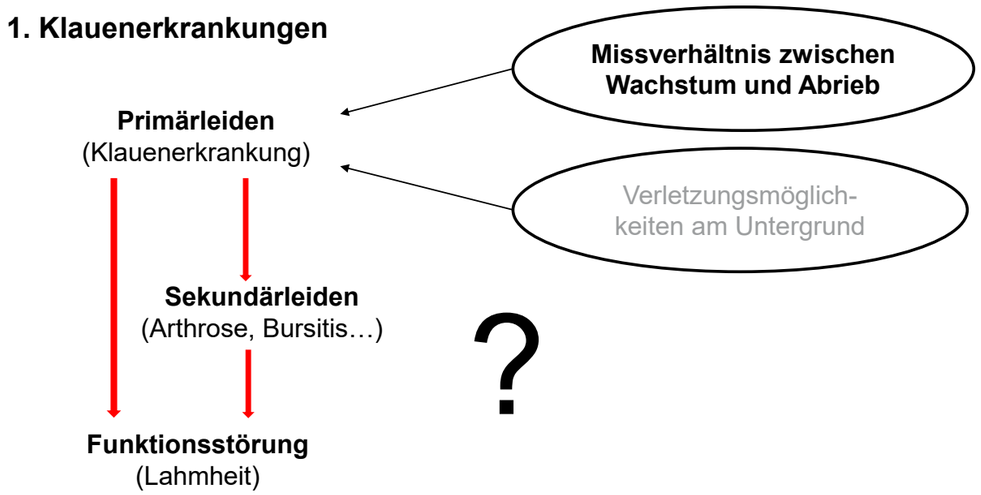
⇒ Anteil lahmer Tiere nimmt ab innerhalb von 3 Monaten von ~10% → ~5%

Behandlung (Empfehlungen von Praktikern):

- 5 Tage entzündungshemmend (Meloxicam)
- Ferkel 4 Wochen vor Verkauf (ca. 7. LW): Monocalciumphosphat, Vitamine, Spurenelemente (Zink, Mangan, Biotin, Vitamin D)

  ⇒ „Depotauffüllung“ dauert ca. 4 Wochen

1. Klauenerkrankungen



Weicher Plastikboden (Aufzucht) → Harter Betonboden (Mast)

⇒ Abrupter Wechsel des Untergrundes (Raugkeit und Härte)

⇒ Abrasion des Ballenhorns

2. Mineralstoffmangelosteopathie

Risikofaktoren:

- Absoluter Ca- oder P-Mangel bei guter Futterverwertung
- Ca:P-Verhältnis zu weit (oder zu eng)
- KAB ↓, pH ↓
- Einsatz von Säuren über das Futter **und** das Wasser
- Vit. D_3 ↓
- Phytin-Resorptionsstörung

Folgen einer (vorübergehenden) unzureichenden Versorgung mit Ca und P in jugendlichen Wachstumsphasen:

- Knochenmasse ↓ (Zusammensetzung/Struktur zunächst unbeeinflusst)
- Durchmesser langer Röhrenknochen : Körpermasse ↓
  ⇒ Druck auf Gelenkflächen ↑
- P-Mangel (bei Hundewelpen) ⇒ Schwächung Muskulatur/Muskeltonus
  ⇒ Fehlstellung in Beinachse ⇒ Knorpelschäden (Kiefer-Hecker et al. 2018)
- P-Mangel ⇒ Knorpelschäden (Reiland et al. 1991)

2. Mineralstoffmangelosteopathie

Schwierigkeiten bei der Beurteilung der Mineralstoffversorgung:

- Futtermittel variieren abhängig von Wetter-/Wachstumsbedingungen in ihren Gehalten (u.a. Phytat und Phytase)
- Metabolische Veränderungen (z.B. Entzündung) und verminderte Futteraufnahme können zu Mangelsituationen führen.
- Verdaulicher P kann nicht routinemäßig bestimmt werden
- Gewichtsabhängige Empfehlungen für verdauliches P orientieren sich am Wachstum und nicht an optimaler Knochenmineralisation:

<u>Beispiel (20-40 kg KGW):</u>

Wachstum:
3,1 g vP/kg Futter

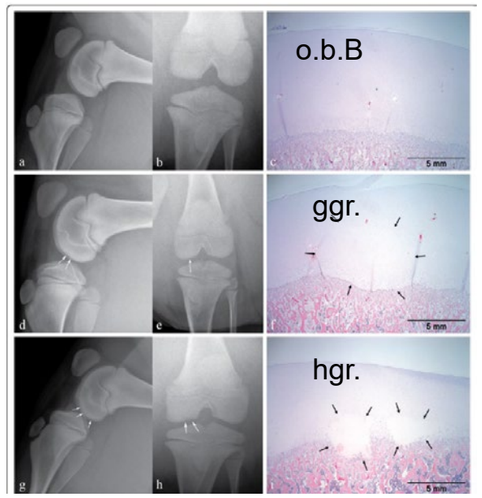
⟷

Optimale Knochenmineralization:
4,3-5,5 g vP/kg, Ca: vP 2,5:1

(Gutierrez et al. 2015, J.Anim.Sci 93, 2174; Adeola et al. 2015, J.Anim.Sci. 93, 5743; Crenshaw 2001, Swine nutrition)

⇒ Bedarf an total P für optimale Knochenmineralisation ist 1g/kg Futter höher als für optimale Gewichtszunahme (Varley et al. 2010)

3. Osteochondropathie-Komplex / Osteochondrose



Kniegelenk
(Bertholle et al. 2016)

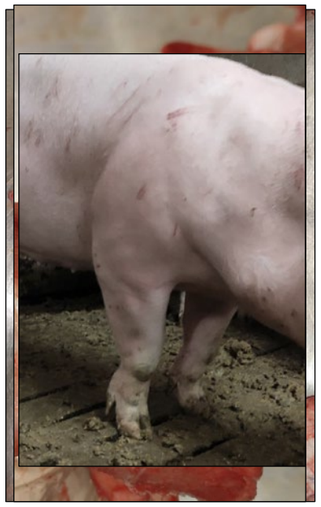
- Läsionen entstehen früh und werden repariert bis zum „point of no return“ (keine Reparation mehr, da keine Vaskularisation des Knorpels mehr):

  ~ >13.LW

- Mangelhafte Blutversorgung in den Knorpelwachstumszonen
  → Knorpelzellnekrosen
  → Hohlraumentstehung
  → Osteoblasten können nicht einwandern
- Ca. 80% aller Mastschweine haben eine subklinische Osteochondropathie
- Multifaktorielles Krankheitsgeschehen

3. Osteochondropathie-Komplex

Störungen der Wachstumszone der Ulna (Elle)



Nickel, R. et al. (1984): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere

4. Mykoplasmen-Polyarthritis (*Mycoplasma hyosynoviae*)

- Kommensale der oberen Atemwege (Tonsille)
- Auch Gelenksbesiedlung ohne klinische Befunde

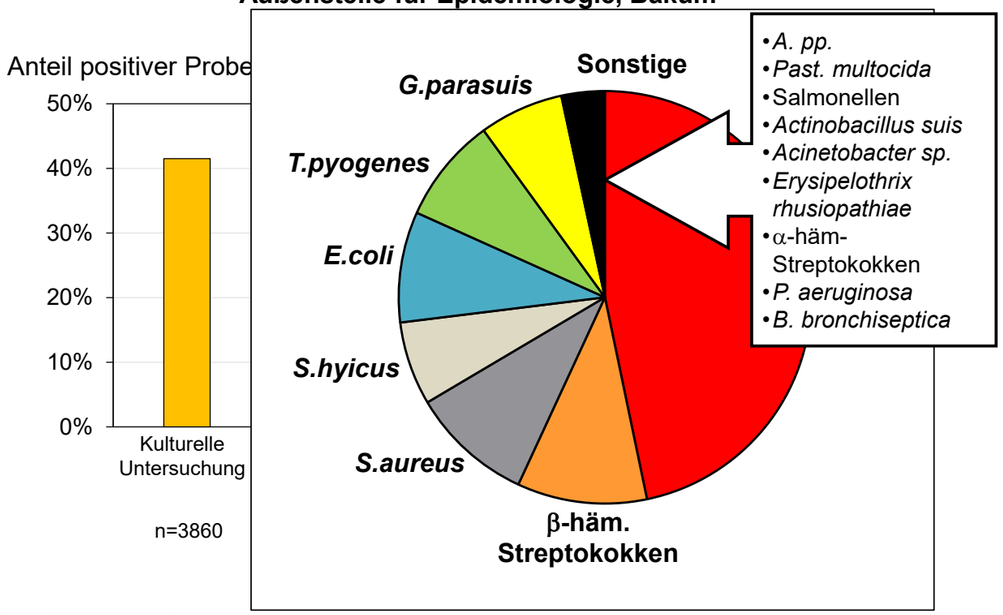
  ⇒ Dänische Studie: Gelenksinfektion mit *M.hyosynoviae* in 20% lahmen Schweinen und in 8% gesunden Schweinen (Nielsen et al. 2002)

- Plötzliche Lahmheit bei älteren Schweinen (>10 Wochen)
- Meist an mehreren Gliedmaßen (Stützbeinlahmheit, staksiger Gang)
- Meist kein Fieber und Besserung nach 3-10 Tagen
- oft mehrere Erkrankungsperioden innerhalb von ~ 6 Wochen

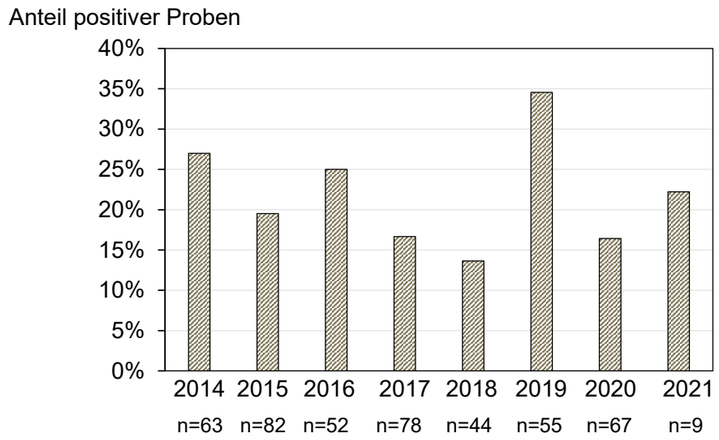
- Mögliche auslösende Faktoren:

– Transport
– Zugluft und niedrige Temperaturen im Jungsaueneingliederungsstall
– Unruhe und Stress bei Neugruppierung
– Impfungen

Nachweisraten von Erregern aus Gelenken 2011-2021, Außenstelle für Epidemiologie, Bakum



Nachweisraten von *M. hyosynoviae* aus Gelenken mittels PCR 2014-2021, Außenstelle für Epidemiologie, Bakum



(⇔ publiziert (Lührs 2019) : Nachweisraten ansteigend 2015 (~5%) → 2018 (~9%))

⇒ Keine jahreszeitlichen Unterschiede in den Nachweisraten

Zielführendes diagnostisches Vorgehen

1. Fütterungsanamnese und Sichtung der Futterdeklarationen für Aufzucht und Mast
2. Auswahl typisch (akut) erkrankter, nicht vorbehandelter Schweine für die weiterführende Diagnostik (n≥3):
   - ⇒ Klauen- und Gelenkbeurteilung
   - ⇒ Gelenkhistologie
   - ⇒ Mikrobiologische Untersuchung der Gelenke
3. Futteruntersuchungen (Trogmischung) inklusive Aufzuchtfutter mindestens auf TS, Ca und P (besser auch Rp und Rfa)
4. Ggf. Knochenmarkerbestimmung in Poolproben (OC und CTx) und Knochenveraschung

Zusammenfassung und Ausblick

- Lahmheiten und Fundamentprobleme haben unterschiedlichste infektiöse und nicht-infektiöse Ursachen, die miteinander in Wechselwirkungen stehen.
- Die Fütterung hat in unterschiedlicher Weise Auswirkungen auf die Fundamentgesundheit (Futterzusammensetzung und Fütterungstechnik).
- Bei N- und P-reduzierter Fütterung scheint das Risiko für eine unzureichende P-Versorgung hoch zu sein, da zusätzliche Risikofaktoren für Lahmheiten/Erkrankungen größere Auswirkungen haben.
- P-reduzierte Fütterungskonzepte müssen weiter optimiert werden.

Danke !

Prof. Dr. J. Kamphues,
Prof. Dr. C Visscher,
Institut für Tierernährung,
Stiftung Tierärztliche
Hochschule Hannover

Dr. Florian Hansmann, PhD,
Institut für Pathologie,
Stiftung Tierärztliche
Hochschule Hannover

Dr. J. Tenhündfeld, Vetland® Dr. Tenhündfeld & Kollegen, Vreden
Dr. H. Detlefsen, Tierarztpraxis Bethen, Bethen

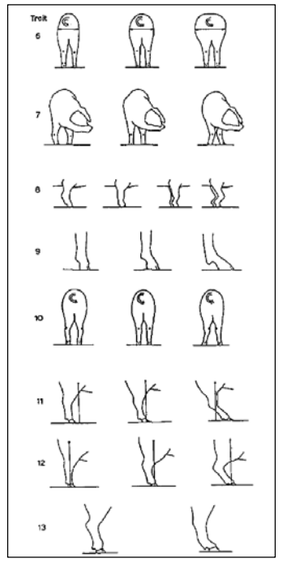
Futterdeklarationen und Ergebnisse der Futteruntersuchungen

	Aufzuchtfutter 3 (88 % TS)		Vormastf (88 % TS)
Lebenswoche	9-11		12-14
Gewichts-bereich (kg)	15-28		28-40
	Analysiert (88% TS)	Deklariert (88% TS)	Analysiert (88% TS)
TS im Flüssig-futter (%)	25,60		21,8
Energie (MJ ME)		13,2	
Protein (%)	18,10	18,5	18,20
Rohfaser (%)	3,00	3,5	2,90
Ca (%)	0,92	1,0	0,81
P (%)	**0,46**	**0,45**	**0,46**
Ca:P	2:1	2,2:1	1,8:1
Phytase (FTU/kg)		1125	

Empfehlungen (GfE 2008)	Tägl. Bedarf an Ca (g)		
Körpergewicht (kg)	30	50	70
Tageszunahme (g)			
800	10,6	11,1	11,7
900	11,9	12,4	12,9
1000	12,0*	13,7	14,1
	Tägl. Bedarf an verdaulichem P (g), ca. 60% des total P		
800	4,5	4,7	4,9
900	5,0*	5,3	5,5
1000	5,5*	5,9*	6,0
Futteraufnahme (kg, 88% TS)	1,6	2,1	2,6
Bedarf an total P bei 1000g TGZ (g)	9,2	9,8	10
Bedarf an total P (%) per kg Futter (88% TS)	**0,57**	**0,47**	0,38

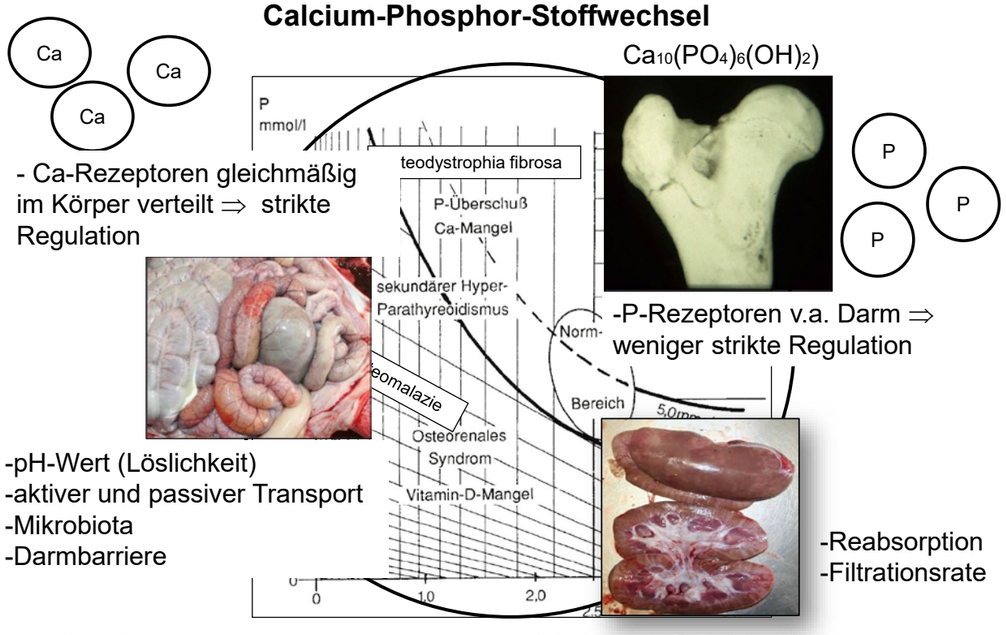
Exterieur – lineare Beschreibung

	Score	
	0 ..... 4½ 9	
1. Connection of shoulder blade with body	loose	solid
Back and loin		
2. Length	short	long
3. Width	narrow	broad
4. Regularity	irregular	regular
Rams		
5. Length	short	long
6. Width	narrow	broad
Forelegs		
7. Front view legs	O-shaped	X-shaped
8. Side view legs	sickled straight	buckled
9. Side view pastern	steep angle	low angle
Rear legs		
10. Rear view legs	O-shaped	X-shaped
11. Side view legs	straight	bow leg
12. Side view hock joint	steep	sickle hocked
13. Side view pastern	steep angle	low angle
14. Quantity subcut. liquid at hock joint	much	nil
15. Knottiness of legs; surface of tubercles	≥ 12cm² 6cm²	0 cm²
Claws rear leg		
16. Ratio size inner and outer claw	≤ ½	≥ 1
17. Toe size	small	large
18. Gait pattern; movements	slow (stiff)	easy, quick
19. Swinging of back	nil	much
20. Nipples	small	large
21. Lifetime expectation	short	long



Evert J. van Steenbergen, 1990

Calcium-Phosphor-Stoffwechsel



Aus: K. Bickhardt, Kompendium der allgemeinen inneren Medizin und Pathophysiologie für Tierärzte, 1992

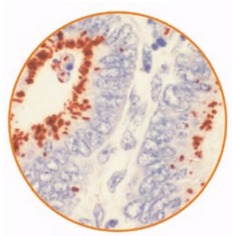
Der neue Lawsonia ID Impfstoff von MSD Tiergesundheit

Ton Jacobs, PhD

Sr Projectleader Swine vaccines

Lawsonia intracellularis

- Cause of ileitis in pigs, also called PPE (acute form) or PIA (chronic form)
  PPE = Porcine Proliferative Enteropathy
  PIA = Porcine Intestinal Adenomatosis
- Obligate intracellular bacterium
- Needs other cells to grow and multiply; like a virus



PORCILIS Lawsonia

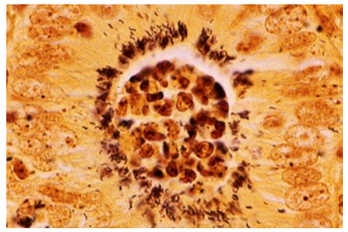
Lawsonia intracellularis infection

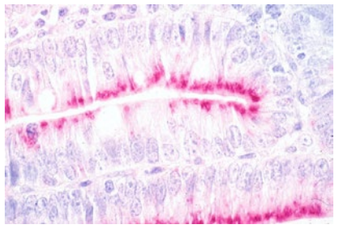
Normal ileum

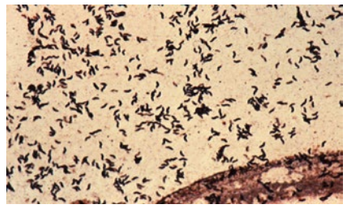
Affected ileum

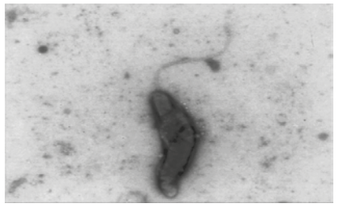
PORCILIS Lawsonia

Lawsonia intracellularis infection









PORCILIS Lawsonia

Lawsonia intracellularis vaccine

- Long vaccine development trajectory because all aspects were difficult

  1) lack of clear vaccine lead; what works best: life attenuated / inactivated / subunit
  2) lack of good challenge model
  3) lack of large scale antigen production process

PORCILIS Lawsonia

Lawsonia intracellularis vaccine antigen

Summary of research phase:

- Cloning of surface antigens and expressed and produced by E. coli
- E. coli is easy to grow; but none of the recombinant antigens induced protection.
- Live attenuated vaccine was tested but induced poor protection (most obvious approach given the type of disease and current immunological knowledge).
- Very good protection with inactivated whole cells of Lawsonia combined with an adjuvant. Came as a surprise given the immunological theories.
- Requirement for scalable Lawsonia production process.

PORCILIS Lawsonia

Bedrijfseigendom-Proprietary

Porcilis® Lawsonia

- 1e freeze-dried inactivated vaccine
- Advantage: flexibility
- Can be dissolved in Solvent but also in Porcilis® PCV M Hyo for IM use (2ml)
- One vaccination from 3 weeks of age
- OOI = 4 weeks; DOI = 21 weeks
- Compatible with antibiotic treatment

PORCILIS Lawsonia

Bedrijfseigendom-Proprietary

Porcilis® Lawsonia ID

- Same freeze-dried vaccine vial; advantage: flexibility
- Can be dissolved in Solvent but also in Porcilis® PCV ID for ID use (0.2ml)
- One vaccination from 3 weeks of age
- Same claims as Porcilis® Lawsonia: **reduction of diarrhoea, bacterial shedding, intestinal lesion, Lawsonia associated weight loss and mortality.**
- OOI = 4 weeks; DOI = 21 weeks;
- Compatible with antibiotic treatment

PORCILIS Lawsonia

Bedrijfseigendom-Proprietary

Associated mixed use Porcilis® Lawsonia ID and Porcilis® PCV ID

- Associated mixed use with Porcilis® PCV ID: same claims as Porcilis® Lawsonia ID except for mortality claim
- Mortality claim can only be obtained in large field trials because of low incidence.
- During development several fieldtrials were performed but only one in a farm with mortality due to acute ileitis. In that study only Porcilis® Lawsonia ID was tested and demonstrated efficacy against mortality.
- Thus, lack of claim is because of lacking data (not because of lacking efficacy).

PORCILIS Lawsonia

Bedrijfseigendom-Proprietary

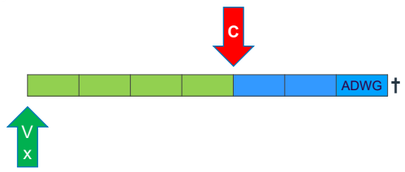
Flexible use

- Porcilis® Lawsonia in IM Solvent
- Porcilis® Lawsonia in PCV M Hyo
- Porcilis® Lawsonia ID in ID Solvent
- Porcilis® Lawsonia ID in PCV ID

PORCILIS Lawsonia

Proprietary

Onset of immunity (OOI)



50 pigs : 25 pigs per group
age 3w : Intradermal or oral# vaccination
age 7w : Lawsonia challenge

Vaccine	n	Diarrhea score (d 13-21)	ADWG g/day (d 13-20)	PCR Faeces (d 21)	PCR ileum mucosa (d 21)	Macroscopic Ileum lesion score (d 21)	Microscopic IHC score (d21)
Porcilis® Lawsonia ID	25	0.3	956*,&	0*,&	0.03*,&	0.6*,&	0.1*,&
Live vaccine#	25	0.2	812	0.77	0.50	61	3.4*
Controls	25	0.5	674	0.73	0.66	68	5.7

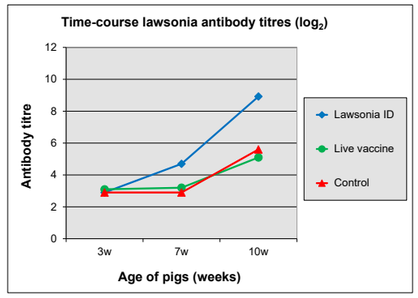
 # commercially available live attenuated vaccine
*** p<0.05 compared to control group**
& p<0.05 compared to live attenuated vaccine
Source: Jacobs et al., Porcine Health Management, (2020) 6:25

PORCILIS Lawsonia

Proprietary

Onset of immunity (OOI)

age 3w : Intradermal or oral vaccination
age 7w : Lawsonia challenge

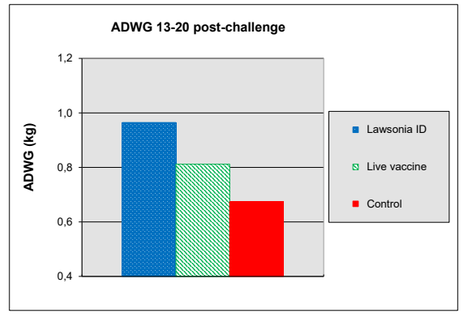


PORCILIS Lawsonia

Proprietary

Onset of immunity (DOI)

age 3w : Intradermal vaccination
age 7w : Lawsonia challenge

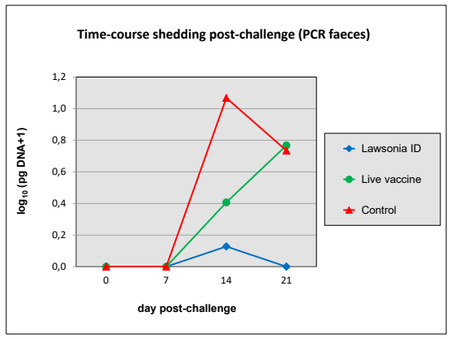


PORCILIS Lawsonia

Proprietary

Onset of immunity (DOI)

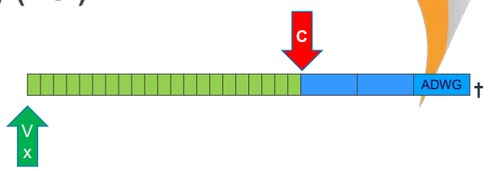
age 3w : Intradermal vaccination
age 7w : Lawsonia challenge



PORCILIS Lawsonia

Duration of immunity (DOI)

50 pigs : 25 pigs per group
age 3w : Intradermal vaccination
age 24w : Lawsonia challenge



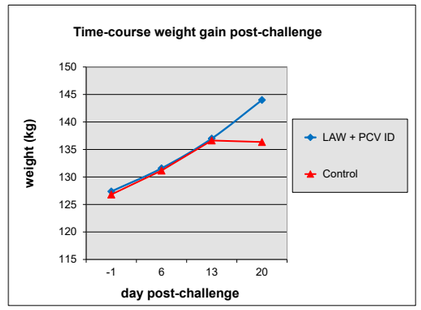
Vaccine	n	Diarrhea score (d 13-21)	ADWG g/day (d 13-20)	PCR Faeces (d 21)	PCR ileum mucosa (d 21)	Macroscopic Ileum lesion score (d 21)	Microscopic IHC score (d21)
Lawsonia + PCV ID	25	1.3*	1001*	0.71*	0.19*	129*	2.9*
Controls	25	3.8	- 139	1.90	0.54	241	7.7

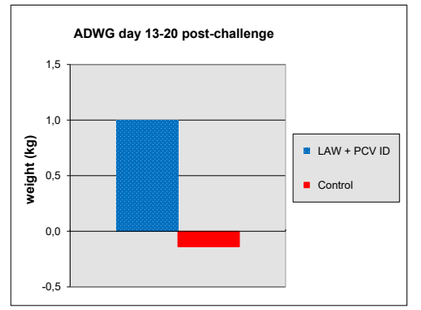
*p<0.05 compared to control group
Source: Jacobs et al., Porcine Health Management, (2020) 6:25

PORCILIS Lawsonia

Duration of immunity (DOI)

age 3w : Intradermal vaccination
age 24w : Lawsonia challenge

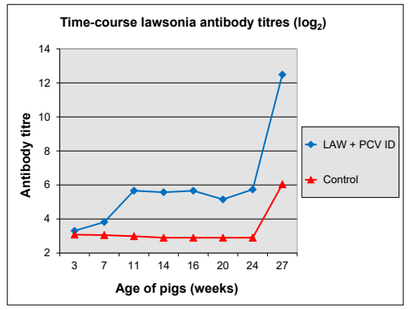


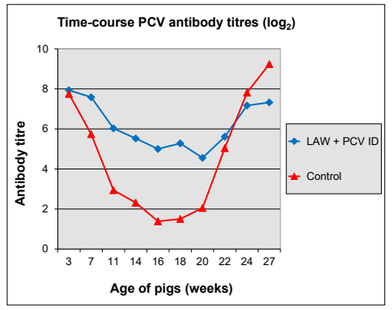


PORCILIS Lawsonia

Duration of immunity (DOI)

age 3w : Intradermal vaccination
age 24w : Lawsonia challenge

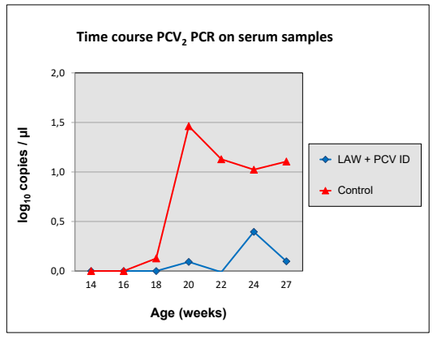




PORCILIS Lawsonia

Duration of immunity (DOI)

age 3w : Intradermal vaccination
age 24w : Lawsonia challenge



p<0.05 compared to control group

PORCILIS Lawsonia

Field study (Feb 2018 – Jan 2019)

% mortality : Lawsonia associated and total

Vaccine	Lawsonia associated mortality (%)	Total mortality (%)
Porcilis® Lawsonia ID	0.45*	1.43*
Controls	1.65	2.63

Historic comparison before and after vaccination

Parameter	Before vaccination	After vaccination
ADWG (gram/day)	843	859
FCR (kg feed/kg body weight)	2.41	2.31

***p<0.05 compared to control group**

Historic comparison is underestimation as only half of the piglets were vaccinated

Source: Jacobs et al., Porcine Health Management, (2020) 6:25

PORCILIS Lawsonia

Field study with Porcilis® Lawsonia ID

- **Farm with mortality due to acute ileitis, mainly at end of fattening period**
- **At start of trial, half of the pigs present (up to 23 weeks of age) were vaccinated**
- **Half of every subsequent new week group was vaccinated upon arrival (± 10w of age)**
- **In total 3261 pigs included of which 1628 vaccinated**
- **All dead animals were necropsied, to confirm cause of death**
- **Lawsonia associated mortality and total mortality were evaluated during 8 months**
- **ADWG and FCR were derived from farm data management system (historic comparison).**

PORCILIS Lawsonia

Jacobs *et al. Porcine Health Management* (2020) 6:25
https://doi.org/10.1186/s40813-020-00164-0

Porcine Health Management

RESEARCH Open Access

Efficacy of a novel intradermal *Lawsonia intracellularis* vaccine in pigs against experimental infection and under field conditions

A. A. C. Jacobs*, F. Harks, R. Pauwels, Q. Cao, H. Holtslag, S. Pel and R. P. A. M. Segers

PORCILIS Lawsonia

First field experience with Porcilis® Lawsonia ID

- Closed farm, 220 sows
- Before Nov-19 used drinking water vaccine, once at 12w of age (last slaughters Mar-20)
  But still had pigs with diarrhea and mortality due to acute ileitis (PPE) and treatment with Tylosin in different compartments was often required to control the problem.
- In Nov-19 switched to Porcilis® Lawsonia, once at 3w of age (first slaughters Mar-20)
  in Mar-20 switched to Porcilis® Lawsonia ID dissolved in PCV ID (first slaughters Aug-20)
- From Mar-20, no apparent diarrhea and virtually no dead animals due to PPE and no Tylosin treatments required.

PORCILIS Lawsonia

First field experience with Porcilis® Lawsonia ID

- Only historic comparison before and after vaccine switch is possible

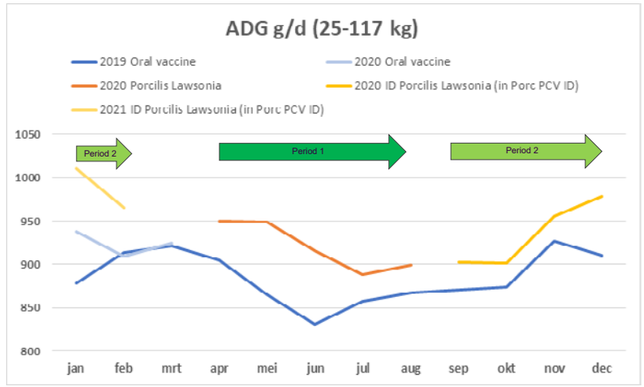
	Apr19-Aug19 Drinking water	Apr20-Aug20 Porcilis® Law IM	difference
ADWG	865	920	+55
FCR	2,75	2,68	-0.07
Mortality %	2,3	1,9	-0.4

	Sep19-Feb20 Drinking water	Sep20-Feb21 Porcilis® Law ID (in PCV ID)	difference
ADWG	904	953	+49
FCR	2,79	2,71	-0.08
Mortality %	2,1	1,8	-0.3

- These effects are underestimation of real effect because in 2019 Tylosin was often used in different compartments to control the infection.
- In 2020 also lower veterinary and treatment costs compared to 2019

PORCILIS Lawsonia

First field experience with Porcilis® Lawsonia ID



PORCILIS Lawsonia

Thank You for your attention

Questions ?

PORCILIS Lawsonia

Ferkelgesundheit: Die wichtigste Grundlage der erfolgreichen Mast und Jungsauenaufzucht

Univ. Prof. Dr. Andrea Ladinig

Universitätsklinik für Schweine, Veterinärmedizinische Universität Wien (Vetmeduni Vienna)

Ferkelgesundheit: Die wichtigste Grundlage der erfolgreichen Mast und Jungsauenaufzucht

Andrea Ladinig

Universitätsklinik für Schweine

MSD Expertise 2021

06. Mai 2021

Veterinärmedizinische Universität Wien

Überblick

- Ferkelgesundheit
  - Kampf um Ressourcen
    - *In utero*
    - Postnatal
  - Einflussfaktoren
    - Kolostrum
    - Milch
    - Zuchtsau
    - Ferkel
    - Umwelt
  - Immunsystem
    - Entwicklung des Immunsystems
    - Intestinale Abwehrmechanismen
    - Mikrobiom
  - Infektionserreger
  - Einfluss von Stress

Hintergrund

- Schwein ist multipare (polytoke) Spezies
- Strategie: Überproduktion von Nachkommen
- Investment in individuelles Ferkel vor Geburt gering
- Nachkommen, die nicht aufgezogen werden können, sollen möglichst früh sterben, ohne Beeinträchtigung der Wurfgeschwister
- Disproportionale Zuteilung von Ressourcen der Mutter an Nachkommen
  - Kampf um Ressourcen der Nachkommen
- Erschwert durch Selektion
  - Hochproliferative Linien mit sehr großen Würfen
  - Rasches Wachstum und geringer Fettanteil
    - Ferkel weniger ausgereift bei Geburt, geringere Vitalität, Probleme bei Thermoregulation

Kampf um Ressourcen

- Beginn schon *in utero*
  - 30 – 50% der freigesetzten Eizellen erreichen nicht Geburt (Geisert & Schmitt 2002)
  - Elongationsphase: Östrogenfreisetzung der Embryonen hemmt Entwicklung weniger weit entwickelter Embryonen
  - Limitierende Ressource: Platz in der Gebärmutter, plazentare Nährstoffversorgung
  - „Intra uterine growth retardation“
    - Einfluss auf Überleben und Vitalität der Ferkel
    - Einfluss auf Immunsystem (Wu et al. 2006)
    - Einfluss auf Fruchtbarkeit (Da Silva-Buttkus et al. 2003)
    - Einfluss auf Hormonstatus – Stressanfälligkeit (Kranendonk et al. 2006)

Kampf um Ressourcen

- Postnatal
  - Limitierende Ressource: Kolostrum und Milch
  - Saugferkelmortalität
    - Stieg durch hyperproliferative Linien
    - Besonders in den ersten 72 Stunden
    - Hauptursachen
      - Totgeburt
      - Erdrückung
      - Verhungern, Hypothermie

Kampf um Ressourcen postnatal

- Kolostrum (Devillers et al. 2004)
  - Erste 24 Stunden
    - Reich an Immunglobulinen, geringere Konzentration an Laktose und Lipiden
- Transiente Milch
  - Bis Tag 4 p.p.
  - Reich an Lipiden
- Milch
  - Ab Tag 5 p.p.
  - Zusammensetzung konstant ab Tag 10 p.p.

Theil et al. 2014

g/100g	Kolostrum			Transiente Milch		Milch
Zeit nach Geburt	0 h	12 h	24 h	36 h	3 Tage	17 Tage
Lipid	5,1	5,3	6,9	9,1	9,8	8,2
Protein	17,7	12,2	8,6	7,3	6,1	4,7
Laktose	3,5	4,0	4,4	4,6	4,8	5,1
TS	27,3	22,4	20,6	21,4	21,2	18,9
Energie (kJ/100g)	260	276	346	435	468	409

Einflussfaktor Kolostrum

- Essentiell für Versorgung mit Immunglobulinen, Energie, zur Thermoregulation
- Einflussfaktoren auf Kolostrummenge
  - Individuelle Sau
    - Durchschnitt 3,3 – 3,7 kg (von 1 – 6 kg) (Devillers et al. 2007, Quesnel et al. 2011)
  - Parität (Devillers et al. 2007)
    - Größte Mengen im 2. und 3. Wurf (4,3 kg)
    - Jungsauen (3,4 kg) und ältere Sauen (3,6 kg) geringere Mengen
  - Vitalität der Ferkel (nicht jedoch Wurfgröße)
  - Hormonstatus der Sau
    - Prolaktin-Peak und Progesteron-Abfall vor Geburt
  - Fütterung der Sau in späten Trächtigkeit?
    - Konjugierte Linolsäure eher negativ, hoher Faseranteil eher positiv
    - Zeitraum? (letzte Woche?, letzte 3 Wochen?, letztes Trimester?)

Einflussfaktor Milch

- Limitierender Faktor für Ferkelwachstum (Harrell et al. 1993)
- Beeinflusst Absetzgewicht
  - Linearer Zusammenhang zwischen Absetzgewicht und Tageszunahmen nach Absetzen (Cabrera et al. 2010)
- Einflussfaktoren auf Milchmenge
  - Genetik (Grun et al. 1993, Farmer et al. 2001)
  - Parität der Sau (Dourmad et al. 2012)
    - Geringer bei Jungsauen, höchste Mengen in Würfen 2 - 4
  - Milchentzug
    - Wurfgröße, mehr gesäugte Ferkel erhöhen produzierte Milchmenge (Toner et al. 1996)
    - Vitalität und Größe der Ferkel (Van der Stehen & De Groot 1992, King et al. 1997)
  - Haltung und Management
    - Lärm, Temperatur, Buchttyp in Abferkelung
    - Vorhergehende Laktationen

Einflussfaktor Milch

- Einflussfaktoren auf Milchmenge
  - Fütterung
    - Schwierig in Studien zu belegen
      - Kompensation aus Körperreserven
      - Zahlreiche Einflussfaktoren
    - Schwerwiegende Restriktionen reduzieren Milchmenge
      - Gesamtfuttermenge (von 5,3 auf 2,6 kg/d) (Verstegen et al. 1985)
        - Kompensation aus Körperreserven der Sau (King & Dunkin 1986)
      - Essentielle Aminosäuren
        - Lysin (von 45 auf 15 g/d) (Kusina et al. 1999)
    - Futterkurve (Danielsen et al. 2003)
      - Vor und um die Geburt restriktive Fütterung
      - Ad libitum ab Tag 14 p.p.
    - Körperkondition der Sau (Beyer et al. 2007, Theil et al. 2012)
      - Rückenspeckdicke (Hansen et al. 2012)

Einflussfaktoren Zuchtsau

- Genetik
  - Meishan Ferkel physiologisch reifer bei Geburt
  - Ferkelzahlen pro Wurf
- Geburtsparameter
  - Geburtsdauer, Geburt im letzten Drittel des Wurfes, frühzeitige Ruptur der Nabelschnur, Verhalten der Zuchtsau, Wurfzahl, Stress der Sau, hohe Umgebungstemperaturen, Geburtsgewicht
- Fütterung und Körperkondition der Sau
  - Überfütterung: Abferkelprobleme (Leenhouwers et al. 2001)
  - Unterfütterung: Plazentaentwicklung und fetale Entwicklung beeinflusst (Wu et al. 2004)
  - Entwicklung des Gesäuges, Milchproduktion (Kim et al. 1999)
- Verhalten Zuchtsau
  - Gefahr der Erdrückung, Zugang zu Kolostrum, Aggressivität

Einflussfaktoren Ferkel

- Geburtsgewicht
- Entwicklungszustand und Vitalität
- Geschlecht
  - Weibliche Ferkel höhere Überlebensrate von Geburt bis zum Absetzen und können mit limitierten Ressourcen besser zurecht kommen (Baxter et al. 2012, Hales et al. 2013, Lay et al. 2002)
- Kapazität zur Thermoregulation
  - Kein schützendes Haarkleid, kein braunes Fettgewebe zur metabolischen Thermoregulation (Herpin et al. 2002)
  - Kleinere Ferkel besonders hohes Risiko
  - Immer Reduktion der Körpertemperatur nach Geburt
  - Entscheidend ist Ausmaß und Dauer
  - Beeinflusst von Aufnahme und Verstoffwechselung von Kolostrum (Herpin et al. 1994)

Einflussfaktoren Umwelt

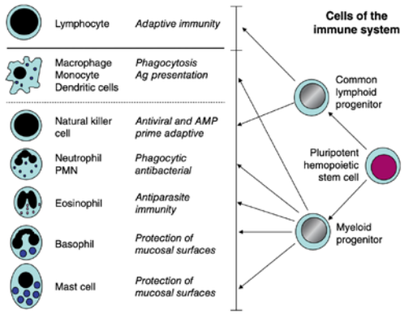
- Thermoregulation
- Wärmeverlust Ferkel
  - Konduktion: Wärmeübertragung durch direkten Kontakt
    - Kontakt zu Beton führt zu 40% mehr Wärmeverlust im Vergleich zu Einstreumaterial (Curtis 1970)
  - Konvektion: Wärmeaustausch über Medium (Luft, Wasser)
  - Radiation: Wärmestrahlung durch elektromagnetische Wellen
  - Evaporation: Wärmeverlust durch Verdunstung
- Umgebungstemperatur
  - Kritische Temperatur für Ferkel: 34°C
- Luftgeschwindigkeit

Einflussfaktoren Umwelt

- Soziale Umgebung
  - Wurfgeschwister: Kampf um Ressourcen
  - Mensch
    - Unterstützung Ferkel in Kolostrumaufnahme
    - Wurfausgleich
    - Hygiene
    - Behandlung kranker Tiere
    - Umgang mit Tieren
      - Angst und Stress der Muttersau gilt als Risikofaktor für Erdrückung (English et al. 1977, Janczak et al. 2003)

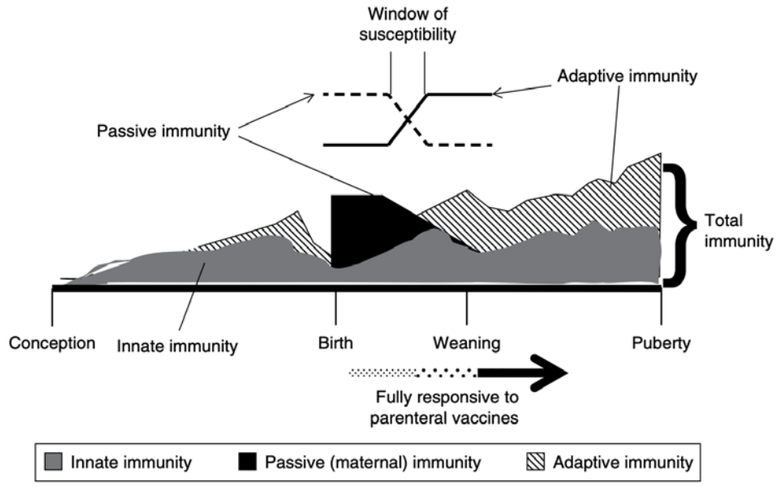
Entwicklung des Immunsystem

- Alle Komponenten des Immunsystems entwickeln sich *in utero* und sind funktionstüchtig zur Geburt, aber weniger effektiv (Hammerberg et al. 1989)
- Hämatopoese (Sinkora & Butler 2009)
  - Dottersack
    - TT 16 - 27
  - Fetale Leber
    - Ab TT 30 abnehmend bis zur Geburt
  - Knochenmark
    - Ab TT 40 zunehmend
  - Erste B Zellen nachweisbar ab TT 30
  - Erste T Zellen nachweisbar ab TT 45 (γδ) bzw. TT 58 (αβ)



Diseases of Swine, 11th Edition, Immune System

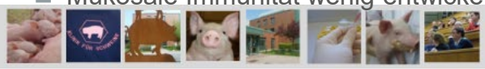
Entwicklung des Immunsystem



Diseases of Swine, 11th Edition, Immune System

Immunsystem der neugeborenen Ferkel

- Angeborenes Immunsystem
  - Niedrigere Aktivität des Komplement System
    - Zusammenhang mit Geburtsgewicht (Rice & L´Ecuyer 1963) und Kolostrumaufnahme
  - Fähigkeit zur Zytokinproduktion von PBMC eingeschränkt (z.B. IFN-α) (Nowacki et al. 1993)
  - Phagozytische Aktivität eingeschränkt (Osburn et al. 1982)
  - Aktivität von Neutrophilen ist vergleichbar zu adulten Schweinen (Sellwood et al. 1986,Yang & Schultz 1986)
  - NK Zell-Aktivität im Blut gering bis zur 2. Lebenswoche (Yang & Schultz 1986)
- Adaptives Immunsystem
  - Anteil an T-Lymphozyten steigt in den ersten Lebenswochen stetig an (Bianchi et al. 1992, Joling et al. 1994)
  - Reaktivität von PBMC auf Mitogene ist gering bei Geburt und steigt graduell an bis zur 4. Lebenswoche (Becker & Misfeldt 1993)
  - Mukosale Immunität wenig entwickelt (Ramos et al. 1992)



Passive Immunität

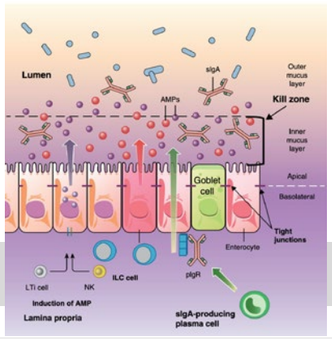
- Epitheliochoriale Plazenta - Ferkel Ak negativ zur Geburt
- Kolostrum
  - Immunglobuline stammen vor allem aus Serum
  - 3 – 4fach höhere Konzentrationen an IgG und IgA als Serum
  - IgM Konzentrationen vergleichbar zu Serum
- Milch
  - Immunglobuline vor allem aus Milchdrüsen
  - IgA ab Tag 3 der Laktation prädominantes Ig
  - Wirkung lokal im Darm

Passive Immunität

- IgG, IgA und IgM absorbiert aus Kolostrum in Blutzirkulation
  - IgA und IgM weniger effektiv absorbiert (Hill & Porter 1974, Butler et al. 1981)
    - IgA Dimer und IgM gebunden an sekretorische Komponenten im Mukus
  - IgG Absoprtion
    - Erste 24– 36 Stunden nach der Geburt
    - Effektivität der Absorption reduziert sich mit Halbwertszeit von ca. 3 Stunden (Speer et al. 1959)
    - Beeinflusst von Kolostrumaufnahme
      - Bei fehlender Kolostrumaufnahme Absorption bis 5 Tage möglich (Lecce & Morgan 1962)
- Absorption von Lymphozyten aus Kolostrum (Tuboly et al. 1988, Williams 1993)
  - Kolostrale Lymphozyten nachgewiesen in Leber, Lunge, Lymphknoten, Milz, GIT-Trakt in 24 Stunden alten Ferkeln
  - Klinisch relevante zellvermittelte Immunität bzw. Antigen-spezifische Immunität?

Intestinale Abwehrmechanismen

- Angeborene Abwehrmechansimen
  - Mukosale Sekrete (Schleim, Lysozym, Antimikrobielle Peptide, etc.)
  - Epitheliale Barriere (interzelluläre tight junctions) und Funktion der Epithelzellen
    - TLR im Zellinneren, nicht an Oberfläche
    - Chemokinexpression
  - Phagozytische Zellen (Makrophagen, Neutrophile), Mastzellen
  - Intestinale Motilität



Diseases of Swine, 11th Edition, Immune System

Intestinale Abwehrmechanismen

- Erworbene Abwehrmechanismen – spezifische Immunantwort
  - Antigen-präsentierende Zellen, B Zellen und T Zellen
    - Dendritische Zellen
      - Dendriten reichen durch tight junctions ins Darmlumen
    - Sekretorische IgA
  - GALT - “gut associated lymphatic tissue“
    - Peyer´sche Platten
    - Mesenterische Lymphknoten
    - Intraepitheliale und Lamina propria Immunzellen
      - T Zellen: γδ T Zellen, Zytolytische T Zellen (= CD8 T zellen)
    - 70 – 85% der Immunzellen des Körpers
    - Größte Konzentration von Antikörpern im Körper (Burkey et al. 2009)

Intestinale Abwehrmechanismen

- „Homing“ von Immunzellen
  - Antigen stimulierte T und B Zellen verlassen Submukosa – Lymphknoten – Blutstrom
  - „High endothelial venules“ Adhäsionsmoleküle - Migration in Lamina propria
  - Rückkehr zu Mukosa
    - Darm – Darm
    - Darm – Mukosa anderer Organe
      - Besonders Darm - Milchdrüse

Intestinale Abwehrmechanismen

- Mukosales Immunsystem rudimentär bei Neugeborenen (Inman et al. 2005)
- Rasche Entwicklung in 4 Phasen
- Beim Absetzen immer noch unvollständig (Lalles et al. 2007)
- 2 kritische Phasen
  - Direkt nach der Geburt Kolostrumaufnahme
    - Einfluss Kolostrum auf Mikrobiom
      - Zytokine (IL4, TGF- β) wichtig für kommensale Mikroorganismen (Chattha et al. 2013, Nguyen et al. 2007)
  - Absetzen
    - Milchbestandteile, die Immunsystem modulieren (TGF-β) und Immunglobuline gehen verloren

Table 16.2 Stages in the development of the mucosal immune response in the neonatal pig.

Stage	Pig age	Immune status
1	Newborn pig	Rudimentary Peyer's patches
		Small numbers of mucosal APCs and T cells
2	1–14 days	Nonspecific expansion or Peyer's patches and B cells
		Appearance of some conventional activated helper T cells
		Influx of MHC II+ cells in lamina propria
3	2–4 weeks	Appearance of mature helper T cells in lamina propria and IgM+ B cells in intestinal crypt areas
4	4–6 weeks	Expansion of B-cell repertoire to IgA+ B cells in intestinal crypt area
		Appearance of memory cytotoxic T lymphocytes in the epithelium (intraepithelial T cells) and in lamina propria

Intestinale Abwehrmechanismen

- Mikrobiom
  - Rund 10^{14} Bakterien befinden sich im Darm von Säugetieren (Savage 1977)
  - Komplexes Ökosystem
  - Gesunde Darmflora maßgeblich beteiligt an allgemeinen Gesundheit (Jandhyala et al. 2015)
  - “Gesundes“ Mikrobiom?
    - Keine wissenschaftliche Definition
    - Abhängig vom Individuum
    - Möglichst hohe Diversität (Eckburg et al. 2005)

Mikrobiom

- Bakterielle Kolonisation des Darmes beginnt bereits *in utero*
  - Studien zu Mekonium bei Mensch und Maus (Jiménez et al. 2008, Wilczyńska et al. 2019, He et al. 2020)
  - Schwein 12 Stunden nach Geburt (Ruczizka et al. 2020)
    - *Enterobactriaceae* und *Clostridiaceae* prädominant
  - Hypothesen für Herkunft
    - Aufsteigende bakterielle Invasion aus unterem Reproduktionstrakt (Romero et al. 2019)
    - Übers Blut aus Mundhöhle oder Darm (Aagaard et al. 2014, D'Argenio 2018)
- Mikrobiom entscheidend für GALT Entwicklung bei Neugeborenen (Bailey & Haverson 2006)

Mikrobiom

- Zahlreiche Einflussfaktoren auf bakterielle Besiedelung des Darms neugeborener Ferkel
  - Mikrobiom der Sau (Thompson et al. 2008, Baker et al. 2013)
    - Bakterielle Besiedelung des Darmes der Sau
    - Fütterung der Sau
  - Genetik (Goodrich et al. 2014, Camarinha-Silva et al. 2017, Sanglard et al. 2019)
  - Haltungsform (Thompson et al. 2008)
  - Zootechnische Maßnahmen (Zähne schleifen, Schwanz kupieren) (Schokker et al. 2015)
  - Fütterung (Frese et al. 2015)
  - Antibiotika
    - Erhebliche Veränderungen innerhalb der Kommensalflora im Darm (Jernberg et al. 2007, 2010, Looft und Allen 2012)
  - Zinkoxid (Højberg et al. 2005, Vahjen et al. 2010, Starke et al. 2014)
    - Keine direkte Reduktion pathogener *E. coli*-Stämme
    - Abnahme gram-positiver Kommensalen (v.a. Laktobazillen) -> verringerte bakterielle Fermentation -> mehr Energie -> Wachstumsförderung (Højberg et al. 2005)

Infektionserreger

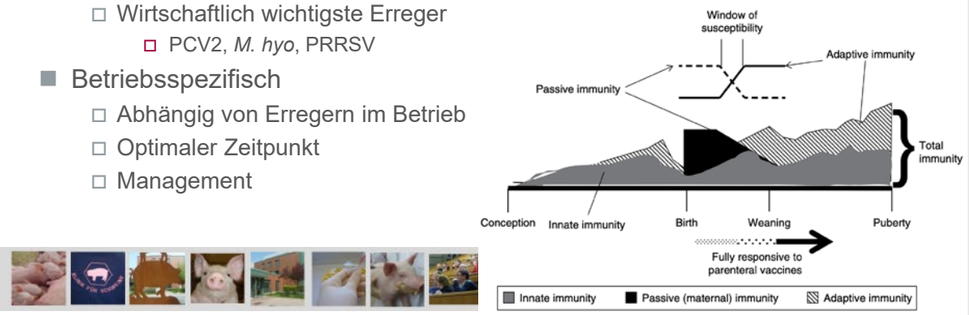
- Sauenherde Reservoir für zahlreiche Infektionserreger im Bestand
- Erregerübertragung von Sau auf Ferkel
  - *In utero*
    - z.B. PRRSV, PCV2, PPV
  - Während Geburt bzw. in der Säugephase
    - Frühe Besiedler, späte Besiedler

Maximum Weaning Age to Eliminate Pathogens

Organism	Maximum Weaning Age, (d)
Mycoplasma hyopneumoniae	<10
Pasteurella multocida	<10
Salmonella choleraesuis	<12
Haemophilus parasuis	<14
Actinobacillus pleuropneumoniae	<21
Pseudorabies virus	<21
Transmissible gastroenteritis virus	<21

Infektionserreger

- Impfkonzepte
  - Impfung von (Jung)Sauen vor Belegung zur Verhinderung von Reproduktionsstörungen und intrauteriner Übertragung
    - z.B. PPV, *Erysipelothrix rhusiopathiae*, *Leptospira* spp.
  - Impfung von (Jung)Sauen vor Geburt für maximale passive Immunität
    - z.B. Saugferkeldurchfall durch *E. coli*, *Clostridium perfringens*
  - Impfung Ferkel zum Schutz während Aufzucht und Mast
    - Wirtschaftlich wichtigste Erreger
      - PCV2, *M. hyo*, PRRSV
  - Betriebsspezifisch
    - Abhängig von Erregern im Betrieb
    - Optimaler Zeitpunkt
    - Management



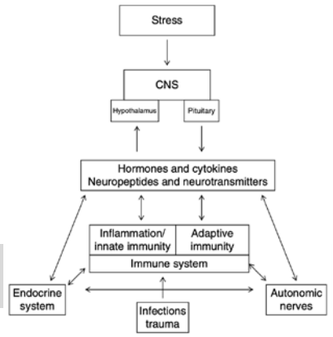
Diseases of Swine, 11th Edition, Immune System

Einflussfaktor Stress

- Sowohl psychischer als auch physischer Stress beeinflussen das Immunsystem (Blecha et al. 1985; Kelley 1985; Miró et al. 2016; Westly & Kelley 1984; Yen & Pond 1987)
  - Hitze oder Kälte
  - Überbelegung
  - Neugruppierung
  - Absetzen
  - Limitierter Zugang zu Futter
  - Transport
  - Lärm
  - Fixation
- Einflussfaktoren (Salak-Johnson & McGlone 2007)
  - Sozialer Status
  - Genetik
  - Alter
  - Dauer des Stresses (akut, chronisch)

Einflussfaktor Stress

- Zentralnervensystem ⟷ Immunsystem
  - Kritische Balance zwischen Hormonen (Wachstumshormon, Glucocorticoide, Prolaktin, Katecholaminen, Insulin) und pro-inflammatorischen Mediatoren (IL1, IL6, TNF-α)
  - 2 Signalwege
    - Neuroendokrine Achse (Hypothalamus – Hypophyse)
    - Autonomes Nervensystem (Hypothalamus – Sympathikus)



Diseases of Swine, 11th Edition, Immune System

Einflussfaktor Stress

- Sowohl Stress als auch pro-inflammatorische Zytokine führen zur Aktivierung des Hypothalamus
  - Sekretion von Hormonen
  - Glucocorticoide hemmen Immunsystem durch Produktion von IL10
  - Neurotransmitter beeinflussen Immunsystem
    - Katecholamine hemmen IL12 und fördern IL10 Produktion (Salak-Johnson & McGlone 2007)
    - Wachstumshormone und IGF-1 (Insulin-like growth Faktor) haben positiven Effekt auf Immunantwort (Borhetti et al. 2009)
      - Erhöhte Proliferation von Immunzellen im Knochenmark
      - Produktion pro-inflammatorischer Zytokine
      - Erhöhte zytotoxische Aktivität von CTL und NK Zellen
      - T Zell Entwicklung im Thymus

Einflussfaktor Stress

- Immunsystem verändert neuroendokrine Aktivität (Kelley 1988; Miró et al. 2016)
  - Aktivierung des Immunsystem in Saugferkelphase (Tag 10 – 16) führte zu reduziertem Absetzgewicht (Tag 28) (Fangman et al. 1998; Schinckel et al. 1995)
  - Verabreichung hoher Ag Mengen reduzierte Tageszunahmen und verschlechterte Futterverwertung bis zur Schlachtung (Schinckel et al. 1995)
  - Effekt von Zytokinen auf IGF-1 Produktion
  - Aktivierte Th Zellen, CTL und Thymus Zellen können Hormone produzieren (Wachstumshormone, Prolaktin, ACTH, TSH)
  - Thymulin kann direkt Hormonfreisetzung aus Hypophyse induzieren (Borghetti et al. 2009)

Einflussfaktor Stress

- Rolle von Fettgewebe (Borghetti et al. 2009)
  - Adipokine
    - Leptin
      - Positiver Effekt auf Immunsystem
        - Überleben von T Zellen im Thymus
        - Erhöhte Killing-Aktivität von Monozyten und Neutrophilen
        - Reifung von dendritischen Zellen
  - Pro-inflammatorische Zytokine

Einflussfaktor Stress

- Absetzen
  - Absetzen vor 3 Wochen hat negativen Langzeiteffekt auf Immunsystem und mukosale Entwicklung (Davis et al. 2006; Hameister et al. 2010; Moeser et al. 2007; Niekamp et al. 2007; Smith et al. 2010)
    - Reaktivität von Lymphozyten unter klonaler Expansion reduziert
      - Bei Absetzen mit 2, 3 oder 4 Wochen, jedoch nicht mit 5 Wochen (Blecha et al. 1983)
      - Bei künstlich aufgezogenen Ferkel (Blecha et al. 1986; Hennessy et al. 1987)
  - Impfung 24 Stunden nach Absetzen mit 5 Wochen reduzierte Ak Produktion im Vergleich zur Impfung 2 Wochen vor Absetzen (Blecha & Kelley 1981)
- Sozialer Stress durch Neugruppierungen und erhöhte Aufstallungsdichte führt zu reduziertem Wachstum, Beeinflussung der epithelialen Barriere im Darm und Immunsuppresssion (Li et al. 2017)

Einflussfaktor Stress

- Stress (Kältestress, Hitzestress, Fixation) bei trächtigen Sauen hat negative Effekte auf Ferkel
  - Reduzierte IgG Produktion der Ferkel (Machado-Neto et al. 1987)
  - Reduzierte Kapazität der T- und B-Zell Proliferation der Ferkel (Tuchscherer et al. 2002)
  - Reduzierte NK Zell Aktivität der Ferkel (Tuchscherer et al. 2002)
  - Reduzierte Ak Produktion der Sauen und damit reduzierte Ak Level im Blut der Ferkel (Kelley 1985)

Zusammenfassung

- Zahlreiche Einflussfaktoren auf Ferkelgesundheit
  - Entwicklung *in utero*
  - Versorgung mit Kolostrum und Milch
  - Optimale Entwicklung des Immunsystems
    - Grundlage für Abwehr von Infektionserregern
    - Grundlage für erfolgreiche Impfungen
    - Entwicklung Darm und Mikrobiom
  - Infektionserreger
  - Stress als Einflussfaktor auf Immunsystem

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Universitätsklinik für Schweine

andrea.ladinig@vetmeduni.ac.at

Felderfahrungen mit Livestock precision farming – erste Ergebnisse des Smart Pig Health Projects

Dr. Hendrik Nienhoff

Schweinegesundheitsdienst, Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Felderfahrungen mit Livestock precision farming – erste Ergebnisse des Smart Pig Health Projects

Dr. Hendrik Nienhoff
Dipl. ECPHM
Fachtierarzt für Schweine
F.B. 3.5.5 Tiergesundheitsdienste

Digitalisierung im Agrarsektor

Großes Thema auch in der EU

Quelle: iva.de

Precision Lifestock Farming – was ist das überhaupt?

Die technologische Entwicklung und Fortschritt haben jenen Punkt erreicht, an dem genaue und leistungsstarke Mittel kostengünstig der Überwachung von Tierwohl zur Verfügung stehen.

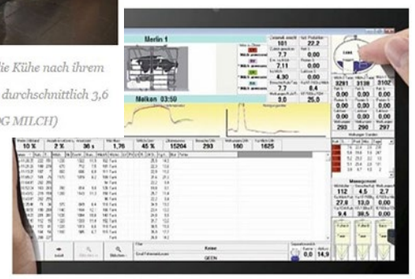
Diese umfassen Sensoren, Tools zur drahtlosen Kommunikation, Internetverbindungen und Cloud-Speicher. Kameras, Mikrofone und andere Sensoren, die in der Nähe von oder am Tier befestigt werden können die visuelle und akustische Wahrnehmung von Landwirten bei der Überwachung von individuellen Tieren unterstützen.

Johannes Baumgartner (Vetmeduni Vienna : Tierhaltung : Schwein, Precision Livestock Farming)

Beispiele

Die mit dem Pedometer gemessenen Aktivitäts- und Ruhezeiten geben im Zusammenspiel mit den anderen erhobenen Daten wichtige Hinweise auf das Wohlbefinden einer Kuh. (Foto: Lfl. Bayern)

Zum Melken am Roboter kommen die Kühe nach ihrem individuellen Bedarf – und das heißt durchschnittlich 3,6 mal pro Tag. (Foto: DIALOG MILCH)



Alle Infos zu den Tieren – etwa zu den Melkvorgängen – sind auch von unterwegs direkt auf PC, Tablet oder Smartphone abrufbar. (Foto: Lemmer-Fullwood)

Und beim Schwein?

SMART PIG Health

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Accelerating the digital transformation of the European agri-food sector

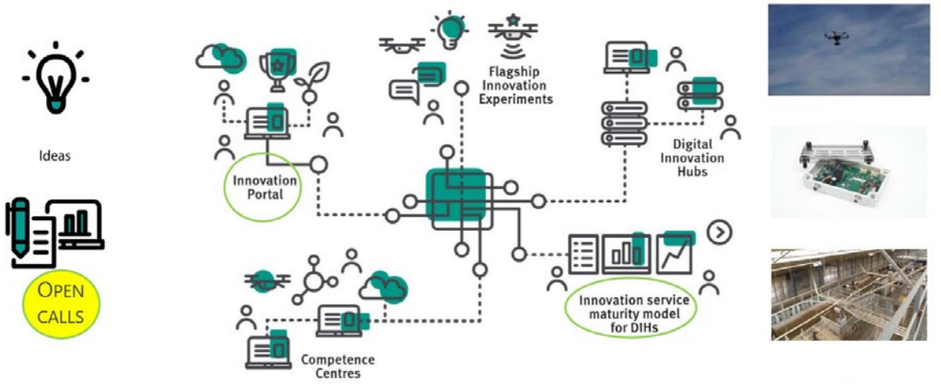
SMART AGRI HUBS

This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement № 818182.

SMART AGRI HUBS

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

SAH PROJECT



7 www.smartagrihubs.eu

SMART AGRI HUBS

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Flagship Projects

SAH PROJECT

- 28 Flagship Innovation Experiments

Livestock	Arable Farming	Vegetables	Fruits	Aquaculture
10	8	5	4	1

- 9 Regional Clusters (RCs)

  Iberia, Central Europe, France, North West Europe, UK&IRE, Scandinavia, North East Europe, South East Europe, Italy & Malta

- Current network of 140 DIHs

3

SMART AGRI HUBS

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

SMART PIG Health

Erfolg mit Schwein

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

FIE_11 SPH SmartPigHealth

innoSEP

mais

Marketing Service Gerhardy Beratung • Marktforschung

SMART AGRI HUBS

SMART PIG Health

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Sensorauswahl und Implementierung

Kontinuierliche Sensordatenerfassung und wiederholte Tiergesundheitserfassungen

Entwicklung eines Vorhersage-modells

Streuung der digitalen Innovation auf weitere Betriebe

Projektablauf schematisch

Erfolg mit Schwein

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

FIE_11 SPH
SmartPigHealth

innoSEP

mais

Marketing Service Gerhardy
Beratung • Marktforschung

SMART PIG Health

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Sensoren / Parameter

Wasserverbrauch

Temperatur

Luftfeuchtigkeit

NH3

CO2

Licht (Lux)

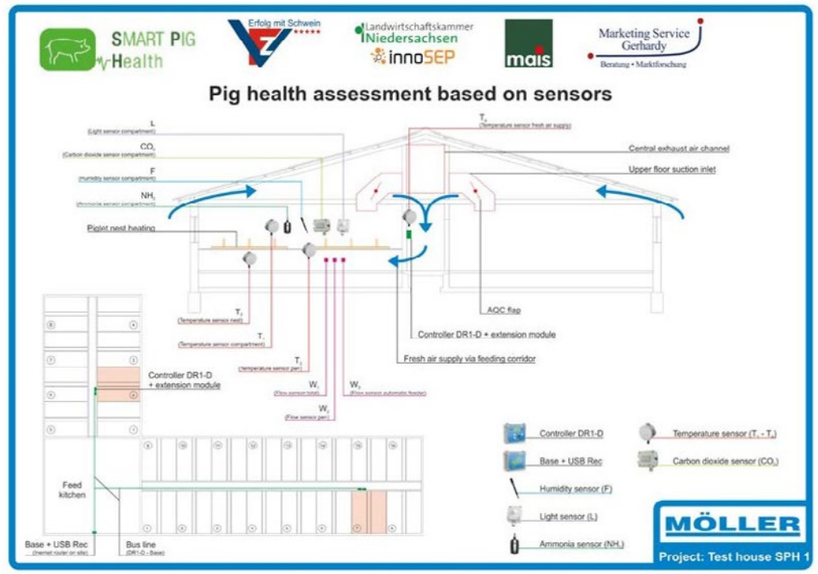
Audio (Mikrofon)

Bewegung (Kamera)

SMART PIG Health

Livestock

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

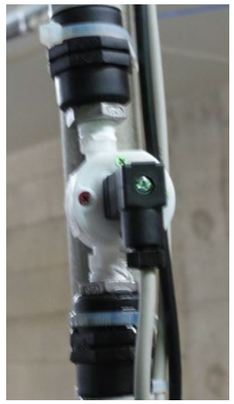


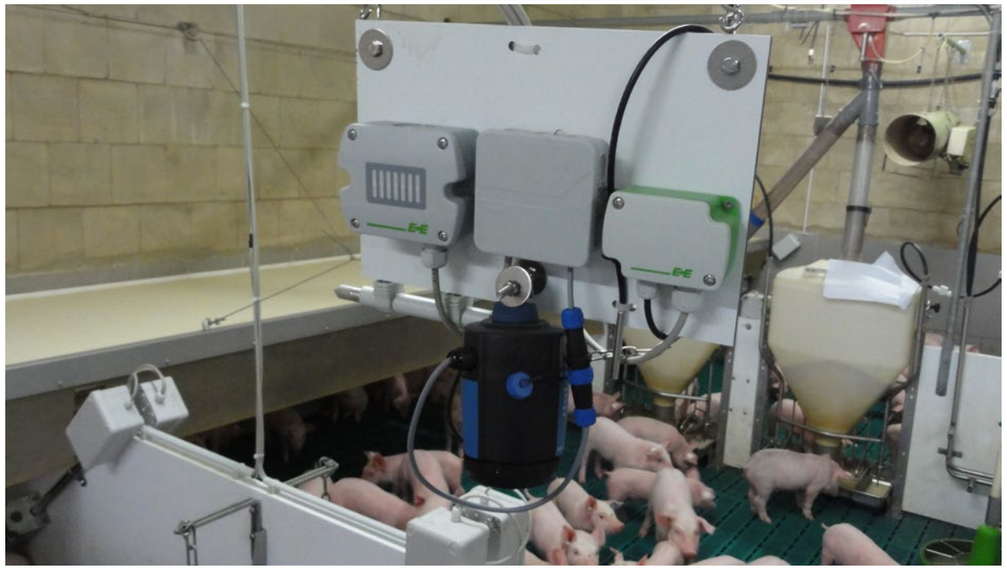
Early-Warning Detection Technologies

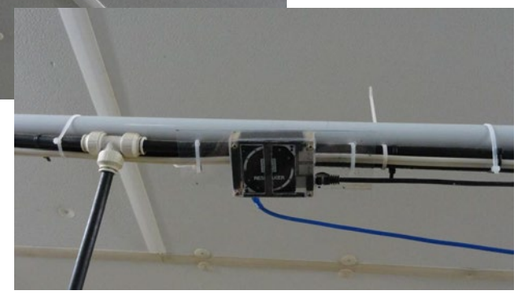
SMART AGRI HUBS

SMART PIG Health

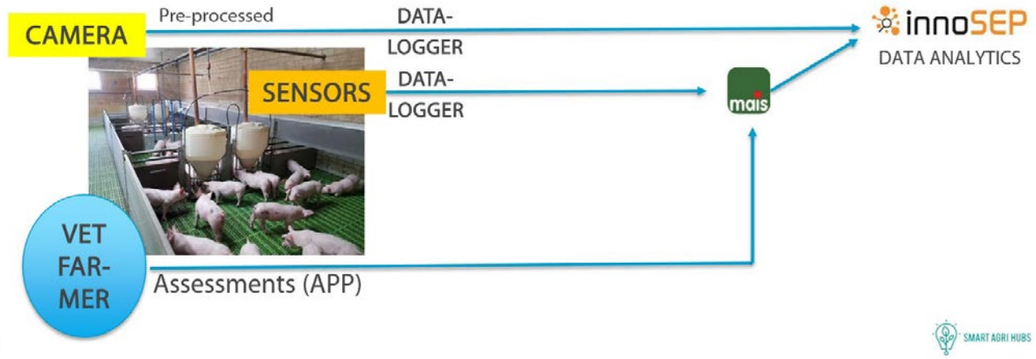
Landwirtschaftskammer Niedersachsen







- Dataflow


CAMERA
Pre-processed
DATA-
LOGGER
SENSORS
DATA-
LOGGER
mais
innoSEP
DATA ANALYTICS
VET
FAR-
MER
Assessments (APP)
SMART AGRI HUBS

SMART PIG Health

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

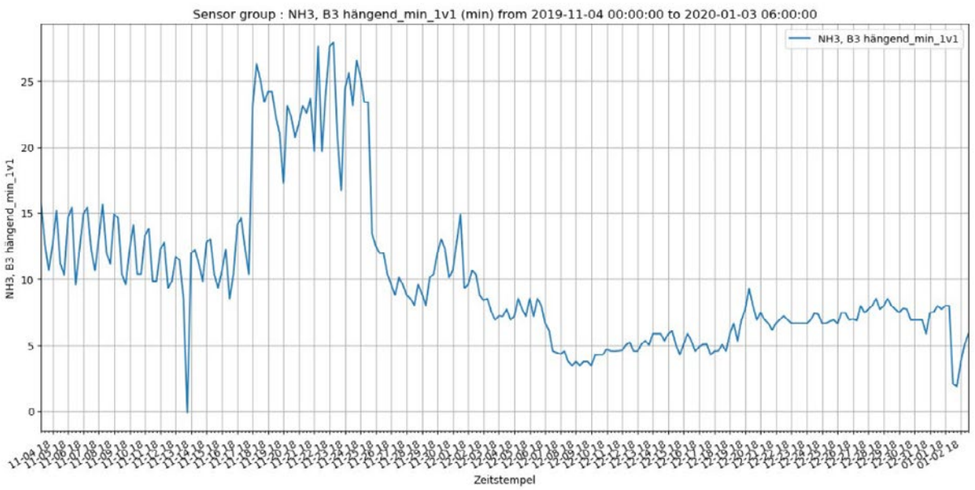
Erste Messreihen / Ergebnisse aus dem Projekt

Microsoft Excel - 2019-12-01_00-00-00 [Read-Only]

File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

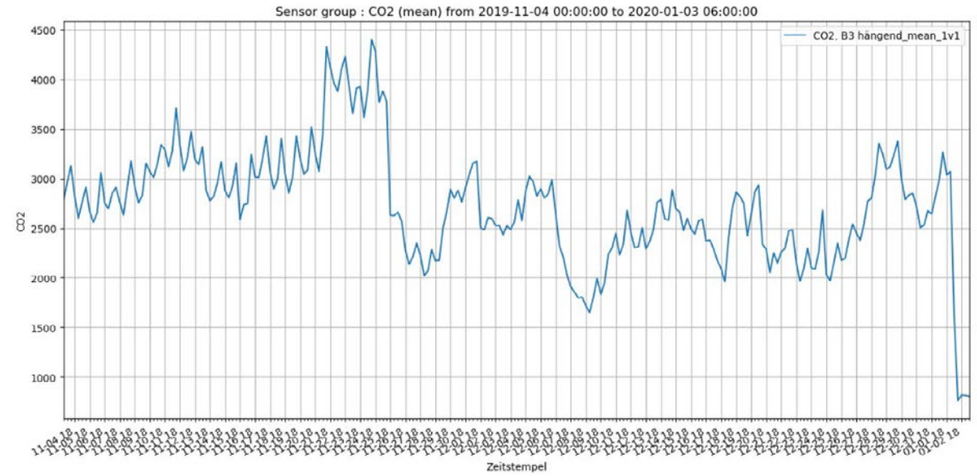
A1 s

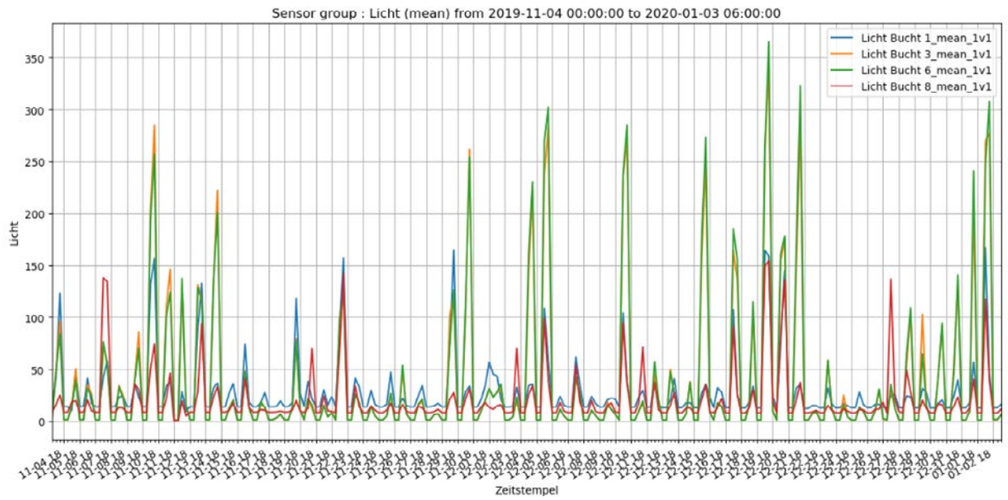
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	s	u	d	t	n	c	m	TN1	TR3	FN2	FR4	NH3_5	CO2_6	L8	L9	H2O_7	Wassermenge_1	
2	Sequence	Time Code	Local Date	Local Time	UTC Date	UTC Time	Time Millis	TN1	TR3	FN2	FR4	NH3_5	CO2_6	L8_vorne	L9_fenster	H2O_7_at	Wassermenge_1	
3	(data bloc	(Micro Sec	YYYY-MM	HH-MM-SS	YYYY-MM	HH-MM-SS	ms	°C	°C	%	%	ppm	ppm	lux	lux	boolean	l	
4	402936	1,58E+15	########	00:00:00	########	23:00:00	0	26,9677	24,9298	58,5114	67,5701	16,5637	3715,89	0,65751	0,412651	0	1483,7	
5	402996	1,58E+15	########	00:01:00	########	23:01:00	0	27,113	24,9823	58,4344	68,1187	17,026	3715,88	0,663353	0,408836	1	1483,72	
6	403056	1,58E+15	########	00:02:00	########	23:02:00	0	27,1204	24,9822	58,5549	67,949	17,2832	3695,65	0,661922	0,412174	0	1483,79	
7	403116	1,58E+15	########	00:03:00	########	23:03:00	0	27,1226	24,9833	58,477	68,0383	17,2381	3693,31	0,661922	0,412532	1	1483,84	
8	403176	1,58E+15	########	00:04:00	########	23:04:00	0	27,0693	24,9822	58,2454	67,9068	17,0208	3684,16	0,665023	0,414797	0	1483,86	
9	403236	1,58E+15	########	00:05:00	########	23:05:00	0	27,067	24,9852	58,4001	68,034	16,2286	3704,51	0,655483	0,411816	1	1483,94	
10	403296	1,58E+15	########	00:06:00	########	23:06:00	0	27,1206	24,9822	59,8742	68,337	17,0258	3707,54	0,65608	0,416347	0	1484,06	
11	403356	1,58E+15	########	00:07:00	########	23:07:00	0	27,1712	24,9306	59,0019	68,209	16,76	3710,55	0,65608	0,413962	0	1484,21	
12	403416	1,58E+15	########	00:08:00	########	23:08:00	0	27,224	24,9309	59,6314	68,1641	17,2916	3687,49	0,660492	0,416108	1	1484,31	
13	403476	1,58E+15	########	00:09:00	########	23:09:00	0	27,3237	24,982	59,9905	68,422	17,2913	3696,66	0,661326	0,413485	0	1484,34	
14	403536	1,58E+15	########	00:10:00	########	23:10:00	0	27,3231	24,983	59,3279	68,1994	16,7596	3688,67	0,660849	0,417658	1	1484,4	
15	403596	1,58E+15	########	00:11:00	########	23:11:00	0	27,2728	24,9822	57,8824	68,2927	16,838	3685,76	0,66383	0,412651	0	1484,47	
16	403656	1,58E+15	########	00:12:00	########	23:12:00	0	27,2218	24,9347	57,9262	67,9916	16,0263	3682,56	0,656437	0,417182	1	1484,49	
17	403716	1,58E+15	########	00:13:00	########	23:13:00	0	27,2232	24,9311	58,5819	68,1174	17,2911	3682,14	0,661803	0,411816	0	1484,58	
18	403776	1,58E+15	########	00:14:00	########	23:14:00	0	27,2724	24,93	58,9434	68,7088	17,8217	3680,74	0,668004	0,41432	1	1484,72	
19	403836	1,58E+15	########	00:15:00	########	23:15:00	0	27,2715	24,9308	59,0204	68,5872	17,0256	3654,46	0,662161	0,411935	0	1484,81	
20	403896	1,58E+15	########	00:16:00	########	23:16:00	0	27,3234	24,9309	59,1009	68,0325	16,2284	3654,47	0,658345	0,412532	1	1484,96	
21	403956	1,58E+15	########	00:17:00	########	23:17:00	0	27,3745	24,9318	59,266	68,2168	17,0255	3663,63	0,658107	0,417778	0	1485,06	
22	404016	1,58E+15	########	00:18:00	########	23:18:00	0	27,4277	24,9312	59,4262	68,178	17,2911	3671,36	0,661684	0,412651	1	1485,12	
23	404076	1,58E+15	########	00:19:00	########	23:19:00	0	27,4253	24,9348	59,5553	68,3948	17,0255	3666,76	0,665023	0,412293	1	1485,2	
24	404136	1,58E+15	########	00:20:00	########	23:20:00	0	27,3216	24,9311	58,4606	67,9714	16,2321	3658,68	0,671104	0,412412	1	1485,2	
25	404196	1,58E+15	########	00:21:00	########	23:21:00	0	27,3235	24,9313	58,6925	68,1313	16,23	3658,67	0,660611	0,417539	0	1485,25	
26	404256	1,58E+15	########	00:22:00	########	23:22:00	0	27,2727	24,9312	58,455	68,5284	17,0063	3663,41	0,658345	0,413605	0	1485,25	
27	404316	1,58E+15	########	00:23:00	########	23:23:00	0	27,2749	24,9295	58,5319	68,3105	17,0257	3672,88	0,66073	0,416824	0	1485,26	
28	404376	1,58E+15	########	00:24:00	########	23:24:00	0	27,2214	24,9312	58,3878	68,3135	17,2875	3672,91	0,661684	0,413605	0	1485,26	
29	404436	1,58E+15	########	00:25:00	########	23:25:00	0	27,1185	24,9822	57,8544	68,4445	17,0784	3682,56	0,665819	0,417807	0	1485,26	
30	404496	1,58E+15	########	00:26:00	########	23:26:00	0	27,12	24,9335	58,4717	68,2219	16,7801	3669,94	0,654052	0,411101	0	1485,26	
31	404556	1,58E+15	########	00:27:00	########	23:27:00	0	27,1704	24,9308	58,6808	68,5179	17,2914	3673,68	0,658703	0,413366	1	1485,29	

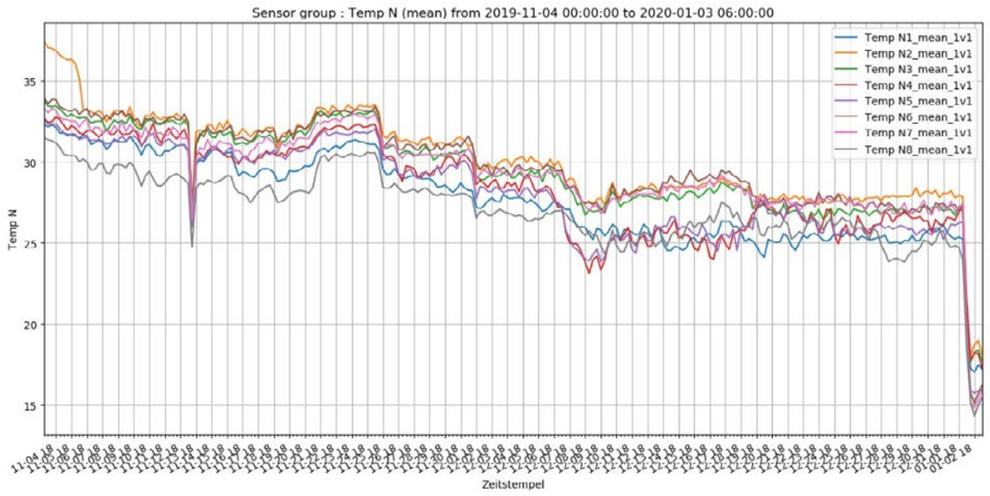


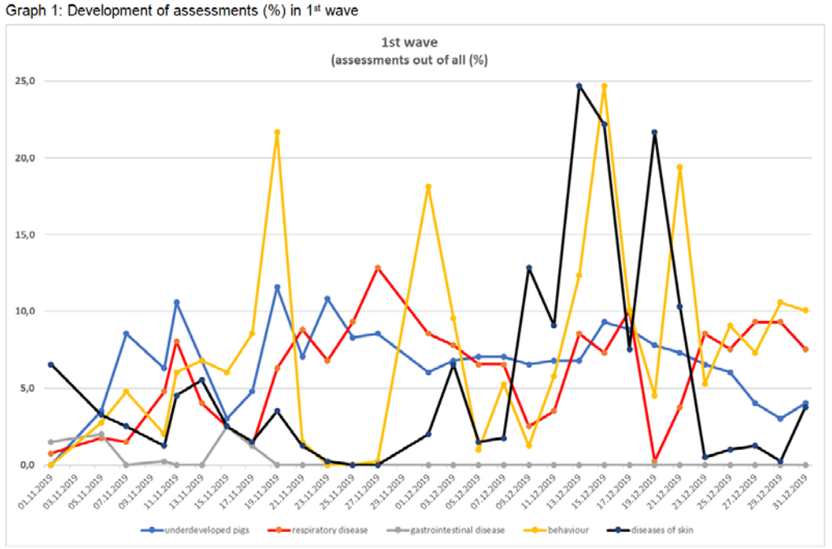
SMART PIG Health

Landwirtschaftskammer Niedersachsen





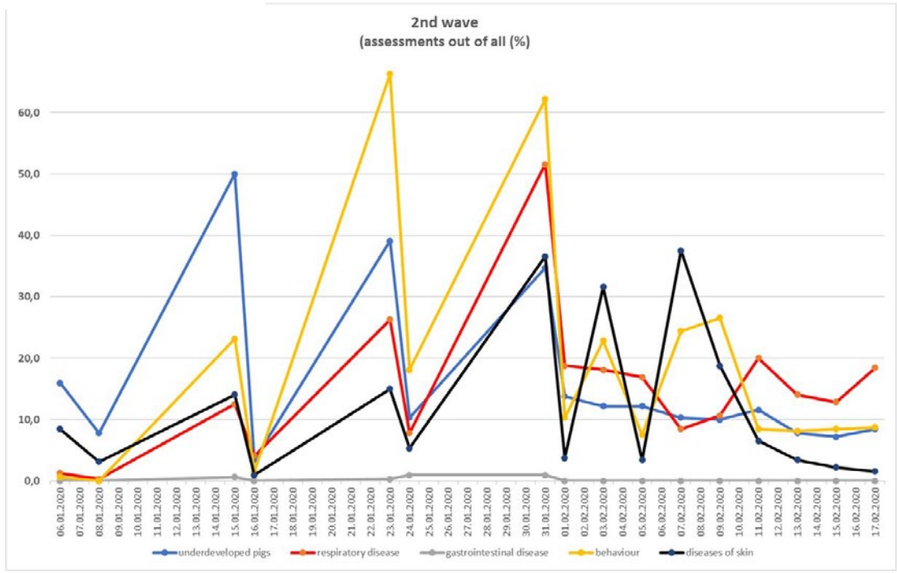


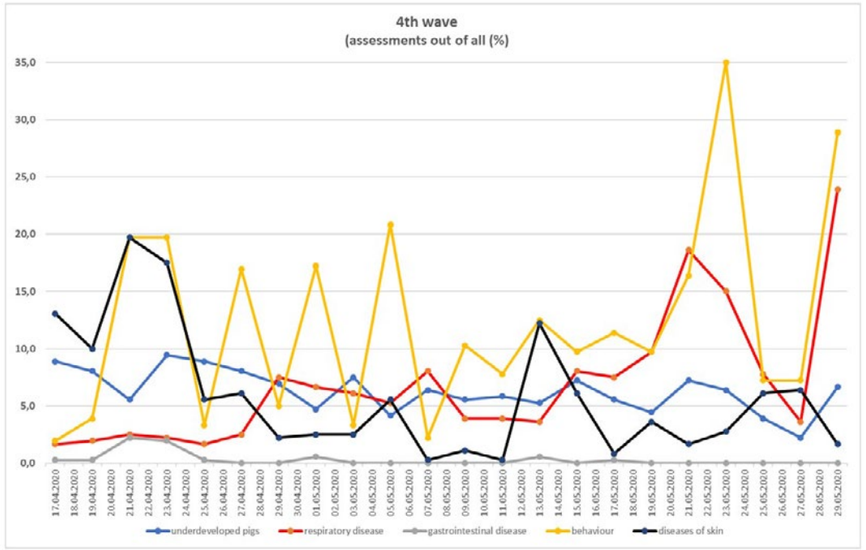


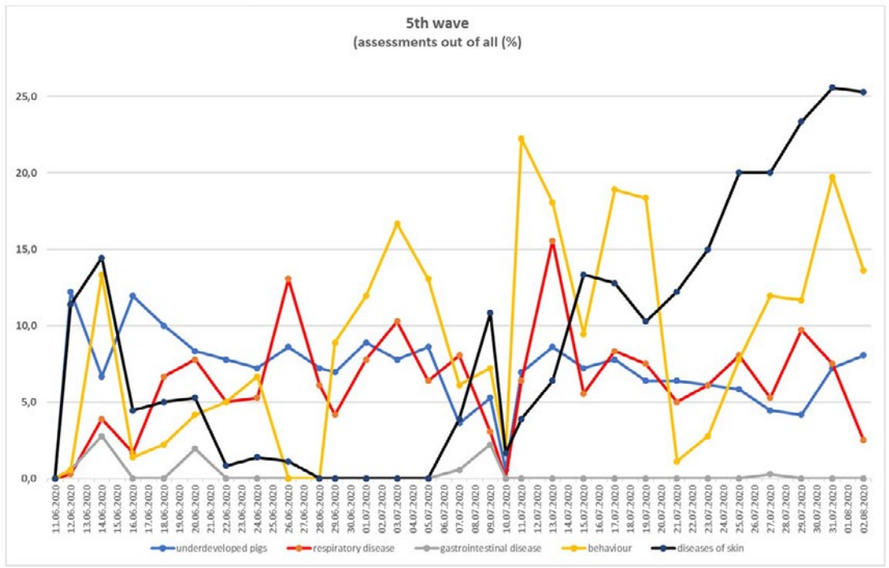
Graph 1: Development of assessments (%) in 1st wave

Gesundheits- und Prozessparameter

- Hautverletzungen
- Flankenbeißen
- Lahmheiten
- Nasenausfluss
- Ohrrandnekrosen
- Schwanzbeißen
- Husten / Niesen
- Durchfall
- Verhaltensstörungen
- Abweichungen bei:
  - Wasserversorgung
  - Futterversorgung
  - Stallklima
- Mortalität
- Behandlungen
- Besondere „Events“





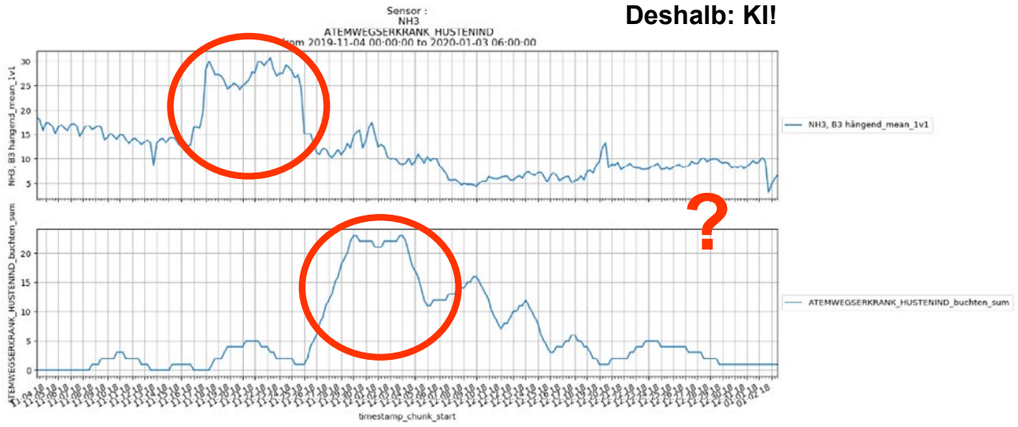


Kamera

Audio

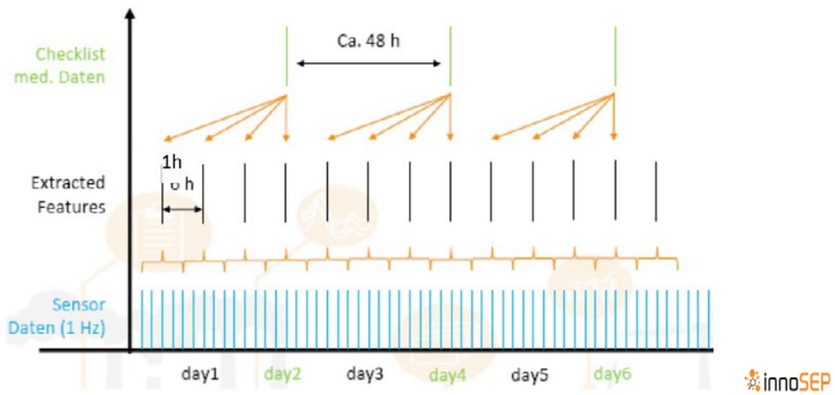
NH3 und Hustenindex

Cave: Das kann Zufall sein!
Deshalb: KI!

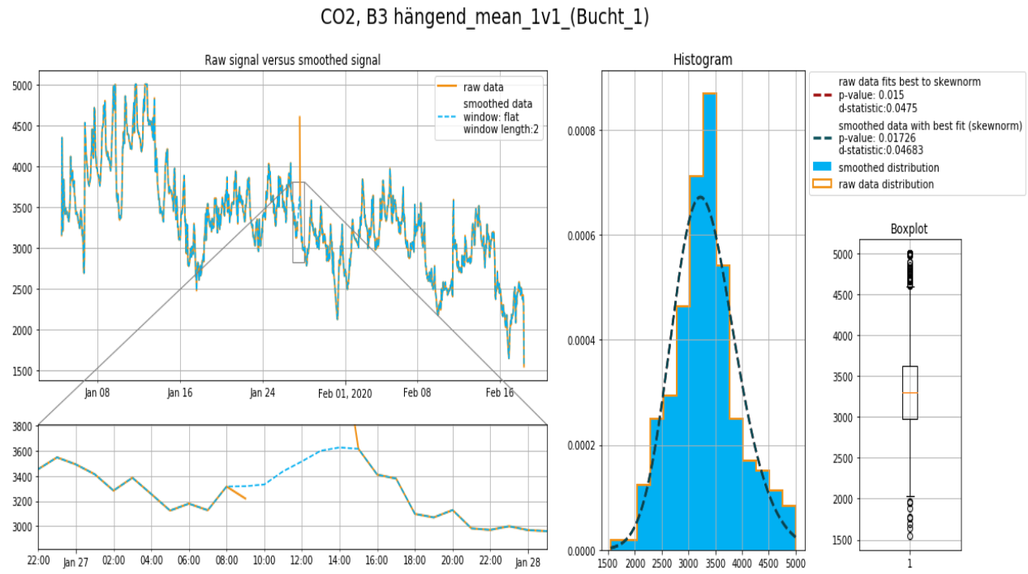


Nächster Schritt – Berechnung von Algorythmen - KI

Die Daten müssen zusammen gebracht werden!



Ausfall von Sensoren



➡ **Gelernt mit Ausfällen umzugehen, um eine gewisse Ausfallsicherheit zu gewährleisten**

Auswertung und Informationen aus Fotos

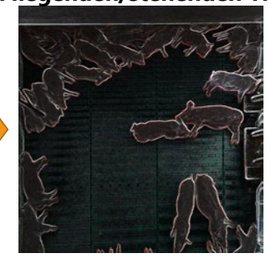
ca. 8 Mio. Bilder

Rohaufnahmen

künstliche Topdown Perspektive

Training hinsichtlich sichtbaren Haut/Ohren/Schwanz-erkrankungen

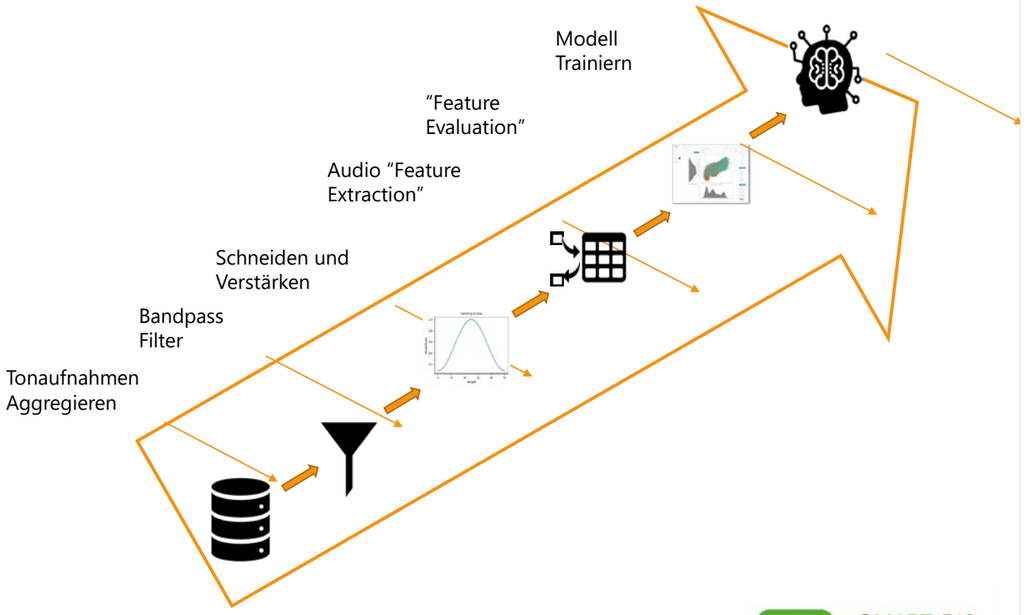
Erkennen und differenzieren von liegenden/stehenden Tieren



Training hinsichtlich Aktivität und Verhalten

➡ **Erste Meilensteine erreicht – Training und Auswertung dauern an**

Umgang mit Tonaufnahmen



SMART PIG Health

Beispiel zum reinhören

SMART PIG Health

Derzeitige Genauigkeit – im „Modell in Modell“ Ansatz

SMART PIG Health

Maschine		Mensch	
		pathologische Geräusche	Rauschen
Rauschen	17%	88%	
pathologische Geräusche	83%	12%	

Maschine		Mensch			
		Husten	Grunzen	Niesen	Quieken
Quieken	7%	12%	3%	77%	
Niesen	2%	1%	67%	1%	
Grunzen	7%	68%	13%	10%	
Husten	84%	18%	17%	12%	

time	background	AUDIO_cough	AUDIO_grunt	AUDIO_squeal	AUDIO_sneeze
04.11.2019 00:00	2872	22	352	57	174
04.11.2019 01:00	2433	38	778	74	211
04.11.2019 02:00	2591	31	555	52	248
04.11.2019 03:00	2049	38	952	52	443
04.11.2019 04:00	1855	63	984	74	499
04.11.2019 05:00	1161	54	1453	191	617
04.11.2019 06:00	1310	39	1467	120	541
04.11.2019 07:00	813	58	1800	202	661
04.11.2019 08:00	926	22	1683	257	589
04.11.2019 09:00	989	24	1615	275	631
04.11.2019 10:00	913	37	1712	357	458
04.11.2019 11:00	525	15	2256	400	338
04.11.2019 12:00	705	33	1806	338	595
04.11.2019 13:00	602	22	2070	284	442
04.11.2019 14:00	483	8	2292	520	231
04.11.2019 15:00	398	19	2271	635	154
04.11.2019 16:00	613	19	1811	570	407
04.11.2019 17:00	1118	48	935	362	1071
04.11.2019 18:00	2131	16	558	157	615
04.11.2019 19:00	2583	7	481	67	339
04.11.2019 20:00	2777	18	418	70	251

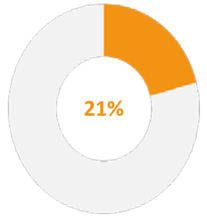
Tonaufnahmen können in Echtzeit analysiert werden und liefert gute Erkenntnisse hinsichtlich (aufkommender) Atemwegserkrankungen

innoSEP

SMART PIG Health

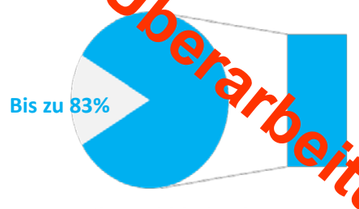
Zusammenfassung

In Überarbeitung



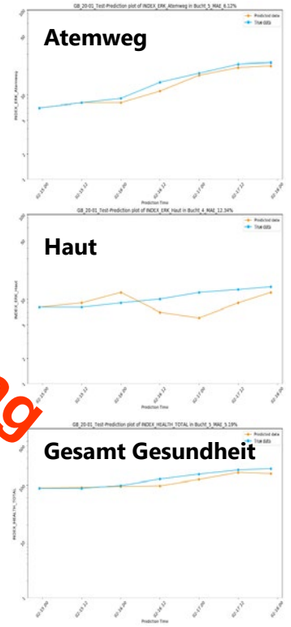
% der bisher verarbeiteten Daten

Insbesondere viele der Fotos wurde noch nicht genutzt. Teilweise sind im Bereich der Fotos beispielsweise schon Insellösungen erreicht, welche aber noch nicht in das gesamt Modell mit einfließen



Bis zu 83% im 3-Tage forecast für ausgewählte Krankheiten erreicht

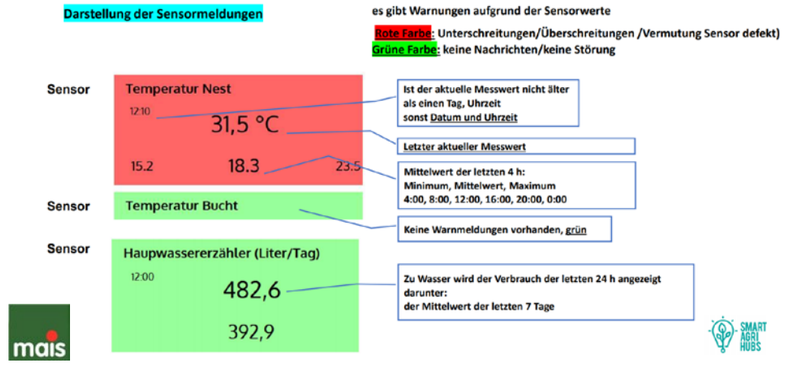
Die Ergbenisse werden stark komprimiert und werden als Ampel-System ausgeliefert, um dem Endkunden maximalen Komfort zu liefern.



innoSEP

Erster Schritt - Alertsystem:

Entwicklung einer APP
Alertsystem + kontinuierliche Kontrolle
Warnung bei Abweichungen der Sensoren auf‘s Handy



Ausblick

- **Die „Stalltauglichkeit“ der digitalen Technik muss noch verbessert werden.**
- **Erste Ergebnisse werfen Fragen auf, ob Richtlinien überarbeitet werden müssten (z.B. Überprüfung der Grenzwerte wegen der festgestellten Schwankungen im Zeitverlauf und der Unterschiede im Stall in Abhängigkeit vom Messpunkt – Tierschutz-Nutztier-Haltungs-VO).**
- **Zusammenhänge zwischen Indikatoren und Tiergesundheit müssen noch weiter analysiert werden.**
- **Vorhersagemodelle erfordern eine belastbare Datengrundlage. Deren Validität und mithin die Genauigkeit von Vorhersage-modellen steht in einem Zusammenhang mit der Güte der Erfassung des Produktionsprozesses.**
- **Welche Sensoren letztendlich „stalltauglich“ sind und für die Modelle erforderlich sind, muss noch weiter untersucht werden.**

Die LWK ist noch an zwei weiteren Projekten zur Digitalisierung beteiligt

- Weitere Informationen

Hubert Gerhardy
msg-garbsen@gerhardy.eu
+49 151 21050665

SmartAgriHubs
- lead North-West European cluster (RC NWE)
- Coordinator Flagship Innovation Experiment SmartPigHealth

Coordinator EIP Agri OG SmartPigProduction

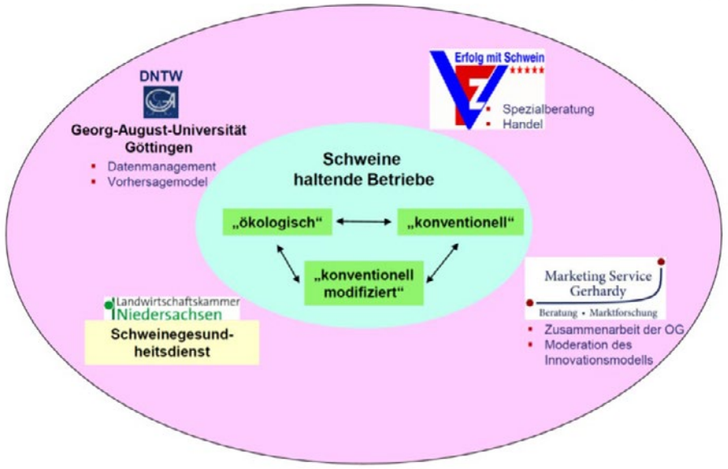
- OPEN CALL

www.smartagrihubs.eu

SMART PIG Production

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Kontakt:
Hubert Gerhardy
msg-garbsen@gerhardy.eu
+49 151 21050665



Gefördert durch: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages
ptble Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung
FKZ: 28DE109A18

Experimentierfeld „DigiSchwein“

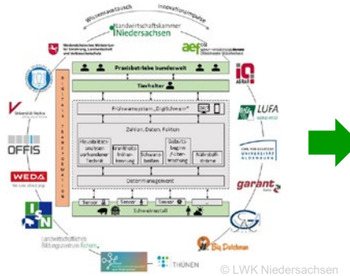
Cross Innovation und Digitalisierung in der tiergerechten Schweinehaltung unter Berücksichtigung des Ressourcenschutzes

Projektzeitraum: 02/2020 - 02/2023

© LWK Niedersachsen

Frühwarnsystem für Praxisbetriebe

(Echtzeit-Überwachung und Dokumentation mittels Sensoren)



© LWK Niedersachsen

Wissenstransfer entlang der Produktionskette

(„DigiSchwein - beraten, qualifizieren, fördern“)

Steigerung von:

Betriebsmitteleffizienz
Prozesskontrolle
Transparenz
Tiergesundheit
Tierwohl
Ressourcenschutz
Nachhaltigkeit
Gesellschaftliche Akzeptanz

Weitere Infos unter: www.bmel.de www.ble.de www.lwk-niedersachsen.de/digischwein

Kontakt zum Projekt: marc-alexander.lieboldt@lwk-niedersachsen.de

Landwirtschaftskammer Niedersachsen

Merke:
„Immer smart bleiben“

Prof. Dr. Mathias Ritzmann

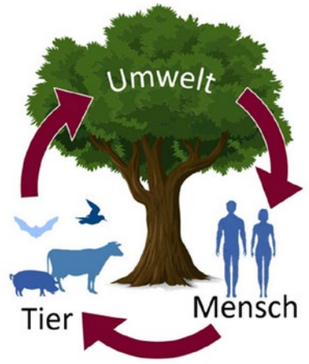
Globale Sichtweisen auf One Health beim Schwein

M. Ritzmann
Klinik für Schweine
Ludwig-Maximilians-Universität München

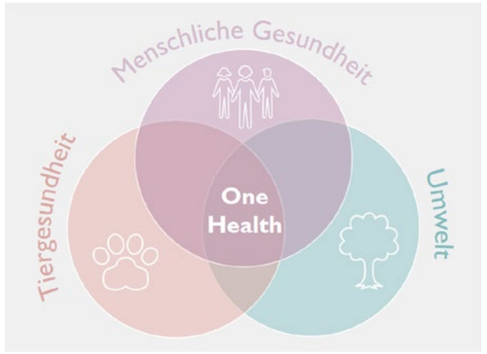
Definition One Health

Ziel ist es, optimale Ergebnisse für Gesundheit und Wohlbefinden zu erzielen unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Menschen, Tieren, Pflanzen und ihrer gemeinsamen Umwelt

One Health Commission, 2020



NFZ, 2020



UBA, 2020

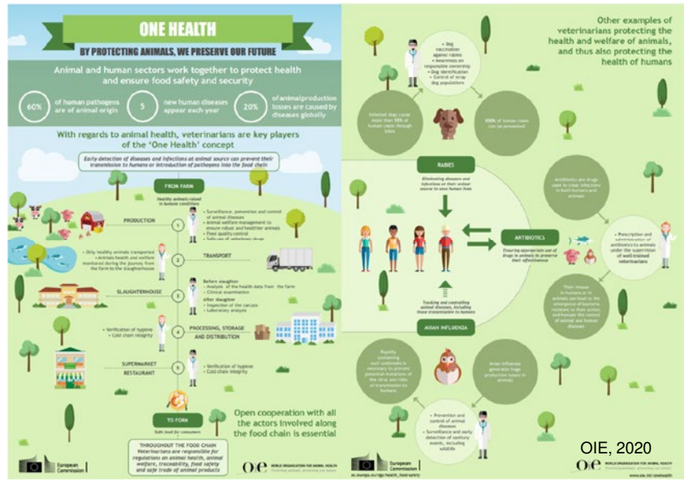
Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Definition One Health

Ziel ist es, optimale Ergebnisse für Gesundheit und Wohlbefinden zu erzielen unter Berücksichtigung der Zusammenhänge zwischen Menschen, Tieren, Pflanzen und ihrer gemeinsamen Umwelt

One Health Commission, 2020

Berg, 2015



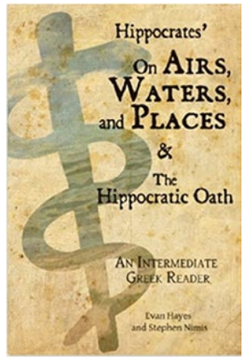
OIE, 2020

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Alex Hogg
Memorial Lecture

One Health

kein neues „Konzept“:
Hippokrates
(460-370 vor Christus):
„On Airs, Waters,
and Places“



One Health: Roles, responsibilities, and opportunities for swine veterinarians

Matthew Turner, DVM

The history of One Health

The concept of One Health is not new, or even recent. The first documented recognition of the health of people being related to their environment is found in the writings of Hippocrates in 460-370 BC. In his *On Airs, Waters, and Places,* he related that the health of people could be impacted by the environment, and specifically that contact with swampy, stagnant water could make people sick. It was nearly 2000 years before it was understood that mosquitoes transmitted malaria, which literally is translated

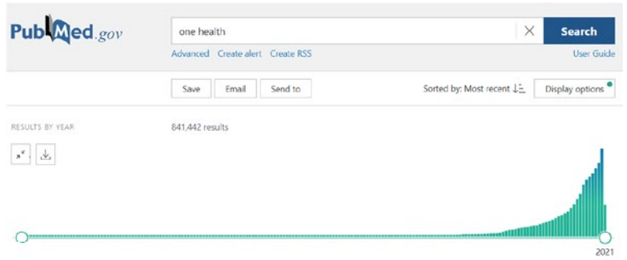
In the 1800's, Dr. Rudolf Virchow realized the relationship of human to animal health while studying a parasite of swine, *Trichinella spiralis*. He coined the term zoonosis as the infectious link between animal and human health and is recognized as a father of the One Health movement, as expressed in his quote, "Between animal and human medicine there are no dividing lines- nor should there be. The object is different but the experience obtained constitutes the basis of all medicine."[3]

AASV, 2017

Virchow (1821-1902) beschreibt „contagiöse Thiergifte“ und bezeichnete sie erstmals als Zoonosen.
Er fordert die „amtliche Fleischbeschau“ aufgrund der Erkrankung beim Menschen durch Trichinella spiralis

Alex Hogg
Memorial Lecture

One Health



One Health: Roles, responsibilities, and opportunities for swine veterinarians

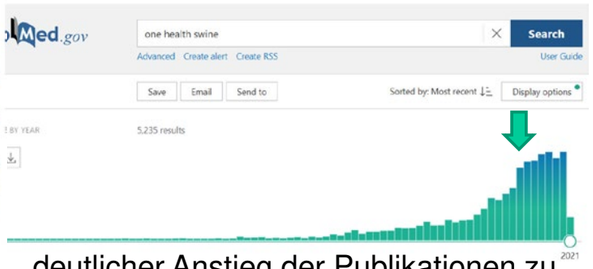
Matthew Turner, DVM

The history of One Health

The concept of One Health is not new, or even recent. The first documented recognition of the health of people being related to their environment is found in the writings of Hippocrates in 460-370 BC. In his *On Airs, Waters, and Places,* he related that the health of people could be impacted by the environment, and specifically that contact with swampy, stagnant water could make people sick. It was nearly 2000 years before it was understood that mosquitoes transmitted malaria, which literally is translated

In the 1800's, Dr. Rudolf Virchow realized the relationship of human to animal health while studying a parasite of swine, *Trichinella spiralis*. He coined the term zoonosis as the infectious link between animal and human health and is recognized as a father of the One Health movement, as expressed in his quote, "Between animal and human medicine there are no dividing lines- nor should there be. The object is different but the experience obtained constitutes the basis of all medicine."[3]

AASV, 2017



deutlicher Anstieg der Publikationen zu der Tierart Schwein seit 2014

pubmed, 12.04.2021

Alex Hogg
Memorial Lecture

Schwerpunkte Antibiotika und Zoonosen

One Health: Roles, responsibilities, and opportunities for swine veterinarians

Matthew Turner, DVM

One Health and the focus on AMR globally and in the USA

The FAO of the United Nations adopted a resolution in June 2015 (resolution 4/2015) to address AMR. The next year, a plan was published in support of the 2015 resolution to address AMR. Four focus areas were identified:

1. Improve awareness of AMR and related threats.
2. Develop capacity for surveillance and monitoring of AMR and antimicrobial use in food and agriculture.
3. Strengthen governance of antimicrobial use and AMR in food and agriculture.
4. Promote good practices in food and agriculture systems and prudent use of antimicrobials.

The recent history of One Health-collaboration at the human animal interface

Dr. Roger K Mahr, president of the AVMA from 2006-2007, dedicated his presidency to championing the One Health concept. Through his efforts, the American Medical Association adopted a resolution on June 24, 2007, advocating for closer ties between human and veterinary medicine. Within the AMA resolution there was recognition of zoonotic disease, veterinary and human medical synergies, promotion of collaboration between human and veterinary medicine, support of joint educational efforts, cross-species disease surveillance, cross-species medicines and vaccines, and a need to enhance collaboration between the medical and veterinary medical professions. [4]

The One Health movement fundamentally recognizes that pathogens are shared between humans and animals. In one review of human pathogens, 1,415 species of infectious organisms known to be pathogenic to humans, including 217 viruses and prions, 538 bacteria and rickettsia, 307 fungi, 66 protozoa and 287 helminths were evaluated. Out of these, 868 (61%) can be transmitted between humans and animals, and 175 pathogenic species are associated with diseases considered to be "emerging." [5]

AASV, 2017

Schwerpunkte Antibiotika und Zoonosen

UMSETZUNG DES ONE HEALTH-ANSATZES IN DEUTSCHLAND, EU- UND WELTWEIT

ANTIBIOTIKARESISTENZEN

Auf europäischer Ebene wurde 2017 die Idee des One Health-Ansatzes der WHO in Form des „EU One Health Action Plan against Antimicrobial Resistance“ aufgegriffen, um die zunehmenden Gesundheitsgefahren durch Antibiotikaresistenzen bei pathogenen Bakterien zu bekämpfen (EC 2017). Das übergeordnete Ziel des Aktionsplans ist die Erhaltung wirksamer Behandlungsoptionen zur Therapie von Infektionskrankheiten.

Dies soll unter anderem durch verschiedene Maßnahmen zur Reduktion der Verbreitung existierender Resistenzen und durch Förderung der Erforschung neuer antimikrobieller Wirkstoffe erreicht werden.

Auch auf nationaler Ebene wird die Bekämpfung der Antibiotikakrise nach dem Grundgedanken des interdisziplinären One Health-Ansatzes gestaltet. In Deutschland verfolgt die „Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie“ (DART 2020) seit 2015 das Hauptziel, die Entstehung und Verbreitung von Antibiotikaresistenzen durch sektorübergreifende Zusammenarbeit aufzuhalten (BMG et al. 2015). In Österreich und der Schweiz beispielsweise existieren seit 2013 mit dem „Nationalen Aktionsplan zur Antibiotikaresistenz“ beziehungsweise seit 2015 mit der „Strategie zur Bekämpfung von Antibiotikaresistenzen“ sehr ähnliche Aktionspläne, die ebenfalls dem One Health-Ansatz folgen.

ZOONOSEN

In Bezug auf den Schutz der Gesundheit vor Zoonosen besteht in Deutschland seit 2006 zwischen den Bundesministerien für Bildung und Forschung (BMBF), für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie für Gesundheit (BMG) eine gemeinsame Forschungsvereinbarung zu Zoonosen, die im Januar 2016 erneuert wurde und dem sich das Bundesministerium für Verteidigung anschloss (BMBF 2016). Ziel ist es, über das BMBF ein interdisziplinäres Netzwerk aufzubauen, wofür 40 Millionen Euro zur Verfügung gestellt wurden. Kern der Forschungsvereinbarung ist auch hier der One Health-Ansatz. Ein wesentlicher Akteur ist in Deutschland die Nationale Forschungsplattform für Zoonosen (https://www.zoonosen.net/). Die WHO hat im Jahr 2010 einen Leitfaden zur Bekämpfung von Zoonosen vorgestellt (FAO et al. 2010).

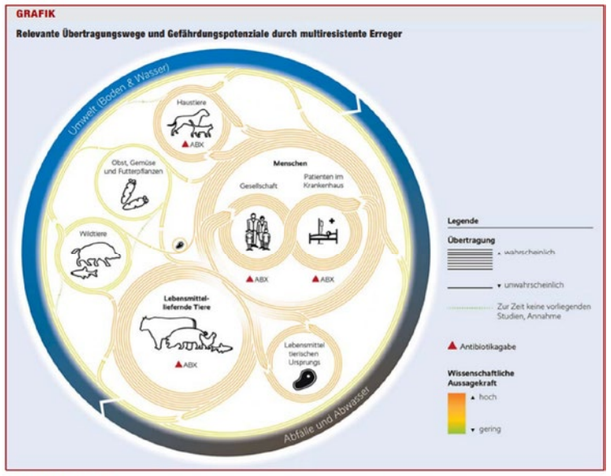
PRÄVENTION KÜNFTIGER PANDEMIEN

In Wildtieren existieren viele potenzielle Zoonoseerreger. Gefährlich für den Menschen

UBA, 2020

Antibiotika global und Resistenzen

Relevante Übertragungswege und Gefährdungspotential durch multiresistente Erreger



Schema der Übertragung antibiotikaresistenter Bakterien zwischen Tier und Mensch. Der tatsächliche Anteil der zwischen den einzelnen Habitaten übertragenen Infektionserreger lässt sich mittels NGS-basierter molekularer Surveillance ermitteln.

Niedrig et al., 2017

- Mensch (Gesellschaft, Krankenhaus)
- Lebensmittelliefernde Tiere

- Haustiere
- Lebensmittel tierischen Ursprungs

- Wildtiere
- Obst, Gemüse, Futterpflanzen

Antibiotika global und Resistenzen

Klassifizierung von Antibiotika global:

(z.B. „high priority critically important antibiotics (HPCIA)“ / „critically important antibiotics (CIA)“ / „most critical antibiotics“ / „medically important antibiotics“ / „Reserveantibiotika“ / „besonders schützenswerte Wirkstoffe“, **Category A-D**):

- **WHO: Interesse Humanmedizin:** Schwerpunkt Resistenzen (World Health Organization)
- **EMA: Humanmedizin mit Veterinärmedizin** (European Medicines Agency)
- **EFSA: wissenschaftliche Beratung der EU** (European Food Safety Authority)
- **ECDC: Bewertung Infektionskrankheiten Mensch** (European Centre for Disease Prevention and Control)
- **FDA: Humanmedizin mit Veterinärmedizin** (Food and Drug Administration) z.B. Veterinary Feed Directive (VFD), Preservation of antibiotics for medical treatment act (PAMTA)
- **FAO: UN-Organisation, Nähe zu WHO** (Food and Agriculture Organization)
- **OIE: spricht Empfehlungen aus** (World Organisation for Animal Health)
- **FVE: z.B. guidelines responsible use of antibiotics** (Federation of Veterinarians of Europe)

nach Burch et al., 2016

Antibiotika global und Resistenzen

Aktionspläne und Netzwerke

Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART)

In Deutschland wurde 2008 die Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie (DART) entwickelt, 2015 die neue Deutsche Antibiotika-Resistenzstrategie DART 2020 beschlossen. DART 2020 stellt die interdisziplinäre Zusammenarbeit (One-Health-Ansatz) in den Vordergrund und fasst Maßnahmen zusammen, die für die Reduzierung von Resistenzen erforderlich sind. DART ist eine gemeinsame Initiative des Bundesministeriums für Gesundheit (BMG), des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) sowie des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF).
Eine zentrale Stellung nehmen dabei die RKI-Surveillance-Systeme zur Antibiotikaresistenz (ARS) sowie zum Antibiotikaverbrauch (AVS) ein.

Regionale MRE-Netzwerke

Ein erfolgreicher Umgang mit multiresistenten Erregern ist nur möglich, wenn medizinische Einrichtungen – darunter Krankenhäuser, Pflegeheime und -dienste, Rehabilitationseinrichtungen, Arztpraxen – ihr Vorgehen untereinander abstimmen. In Deutschland sind unter der Moderation des Öffentlichen Gesundheitsdienstes mehr als 100 regionale MRE-Netzwerke entstanden.

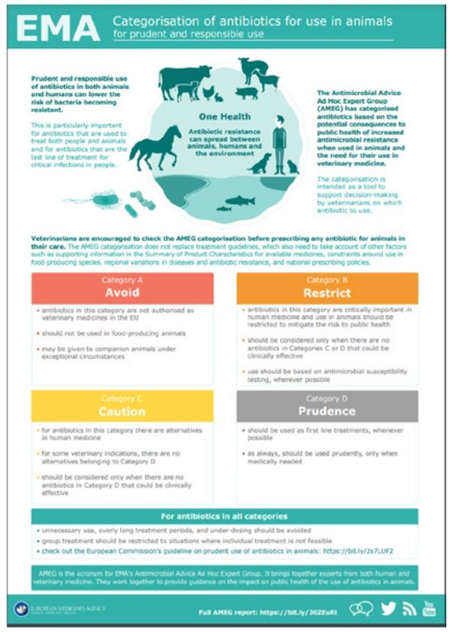
European Joint Action on Antimicrobial Resistance and Healthcare-Associated Infections (EU-JAMRAI)

Antibiotikaresistente Erreger machen nicht an Grenzen halt. Das Aktionsnetzwerk EU-JAMRAI hat das Ziel, antibiotikaresistente Erreger und nosokomiale Infektionen gemeinsam auf Europäischer Ebene zu bekämpfen. Unter anderem sollen One-Health-Lösungen entwickelt und implementiert werden. Partner aus der gesamten EU sind an EU-JAMRAI beteiligt, auch das Robert Koch-Institut.

Global Action Plan on Antimicrobial Resistance der WHO

2015 haben die WHO-Mitgliedsstaaten den Global Action Plan on Antimicrobial Resistance beschlossen, auf dessen Basis Aufklärungskampagnen, die systematische globale Erfassung von Antibiotikaverbrauch und -resistenzen, Forschung und Entwicklung neuer Therapien und Diagnostika gefördert sowie nationale Aktionspläne erstellt werden.

RKI, 2019



EMA, 2019; EMA 2020

Antibiotika global und Resistenzen

New One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance launched by WHO, FAO, and OIE

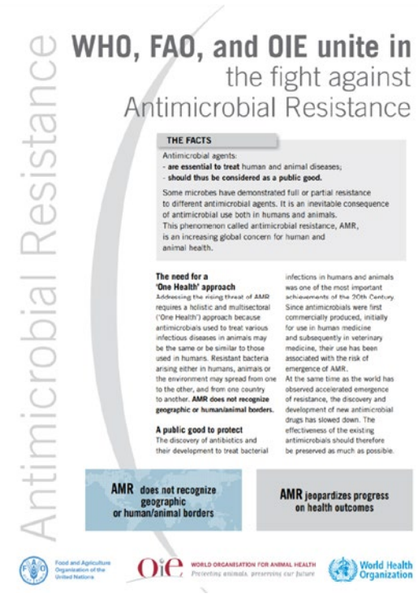
Prof. Lothar H. Wieler, president of the Robert Koch Institute, is part of the new One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance launched by WHO, FAO, and OIE. The group consisting of several heads of state, government ministers, CEOs, and leaders of civil society organizations will advocate for urgent action to combat the threat of antimicrobial drug resistance (AMR). Antimicrobial resistance endangers food security, economic development and the world's ability to fight numerous diseases, including COVID-19. It's making infections harder to treat and has led to increased health care costs, hospital admissions, treatment failures, severe illnesses and deaths worldwide. Immediate action is needed to avert the severe consequences of antimicrobial resistance on human, animal and environmental health.

The Robert Koch Institute advocates for the One Health approach in tackling the challenge of AMR and is part of numerous research projects and collaborations in this field. Prof. Wieler is veterinarian and microbiologist. As infectious disease expert, his research focuses on zoonotic diseases in a One Health context, particularly on molecular mechanisms enabling zoonotic pathogens to adapt to different hosts and develop resistance to antibiotics. Prof. Wieler works towards building a global, concerted multidisciplinary effort based on One Health to slow the increase in AMR and improve standards of care focusing on preventive measures.

You find more information on the One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance: https://twitter.com/WHO/status/1329794694042279937

More information on AMR in general are provided at RKI's website www.rki.de/antibiotikaresistenz (in German).

Date: 20.11.2020



Antibiotika global und Resistenzen

New One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance launched by WHO, FAO, and OIE

Prof. Lothar H. Wieler, president of the Robert Koch Institute, is part of the new One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance launched by WHO, FAO, and OIE. The group consisting of several heads of state, government ministers, CEOs, and leaders of civil society organizations will advocate for urgent action to combat the threat of antimicrobial drug resistance (AMR). Antimicrobial resistance endangers food security, economic development and the world's ability to fight numerous diseases, including COVID-19. It's making infections harder to treat and has led to increased health care costs, hospital admissions, treatment failures, severe illnesses and deaths worldwide. Immediate action is needed to avert the severe consequences of antimicrobial resistance on human, animal and environmental health.

The Robert Koch Institute advocates for the One Health approach in tackling the challenge of AMR and is part of numerous research projects and collaborations in this field. Prof. Wieler is veterinarian and microbiologist. As infectious disease expert, his research focuses on zoonotic diseases in a One Health context, particularly on molecular mechanisms enabling zoonotic pathogens to adapt to different hosts and develop resistance to antibiotics. Prof. Wieler works towards building a global, concerted multidisciplinary effort based on One Health to slow the increase in AMR and improve standards of care focusing on preventive measures.

You find more information on the One Health Global Leaders Group on Antimicrobial Resistance: https://twitter.com/WHO/status/1329794694042279937

More information on AMR in general are provided at RKI's website www.rki.de/antibiotikaresistenz (in German).

Date: 20.11.2020

1.2 NICHT ABSCHLIEßENDE LISTE MULTIRESISTENTER BAKTERIELLER KRANKHEITSERREGER (2021)

-FÜR DEUTSCHLAND ADAPTIERT NACH DER WHO PATHOGEN PRIORITY LIST-

Erreger und Resistenz

Acinetobacter baumannii, CR
Burkholderia-cepacia- Komplex
Campylobacter spp, FQR
Citrobacter spp, 3GCR
Enterobacter spp, 3GCR
Enterobacter spp, CR
Enterococcus faecium, VR
Escherichia coli, 3GCR
Escherichia coli, CR
Haemophilus influenzae, AmpR
Helicobacter pylori, ClaR
Klebsiella spp, 3GCR
Klebsiella spp, CR
Morganella spp, 3GCR
Neisseria gonorrhoeae, 3GCR
Neisseria gonorrhoeae, FQR
Proteus spp, 3GCR
Providencia spp, 3GCR
Pseudomonas aeruginosa, CR
Salmonella Typhi, FQR
Serratia spp, 3GCR
Shigella spp, FQR
Staphylococcus aureus, MR
Stenotrophomonas maltophilia
Streptococcus pneumoniae, PR

NICHT ABSCHLIEßENDE LISTE VON MULTIRESISTENTEN BAKTERIELLEN KRANKHEITSERREGERN UND KRITERIEN ZUR EINORDNUNG EINES ANTIBIOTIKUMS ALS RESERVEANTIBIOTIKUM NACH §35A ABSATZ 1 SGB V

15.01.2021

ROBERT KOCH INSTITUT

Bundesinstitut für Arzneimittel und Medizinprodukte

RKI, 2021

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Antibiotika global

Bis etwa 2015:
- weltweit werden insbesondere Tetrazykline und Penicilline am häufigsten eingesetzt
- 70-90% orale Applikation
- hoher Anteil an prophylaktischem Einsatz
- in vielen Ländern Einsatz als Leistungsförderer
- häufig Einsatz ohne tierärztliche Untersuchung/Verschreibung

Veterinary and Animal Science 7 (2019) 100058

Contents lists available at ScienceDirect

Veterinary and Animal Science

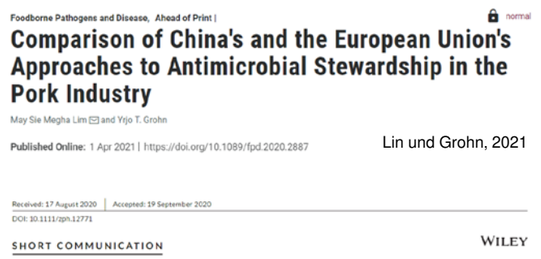
journal homepage: www.elsevier.com/locate/vas

Patterns of antibiotic use in global pig production: A systematic review

Angkana Lekagul[a,b,*], Viroj Tangcharoensathien[b], Shunmay Yeung[a]

[a] London School of Hygiene & Tropical Medicine, Keppel Street, London WC1E 7HT, UK
[b] International Health Policy Programme, Ministry of Public Health, Nonthaburi 11000, Thailand

Lekagul et al., 2019


Foodborne Pathogens and Disease, Ahead of Print

normal

Comparison of China's and the European Union's Approaches to Antimicrobial Stewardship in the Pork Industry

May Sie Megha Lim and Yrjo T. Grohn

Published Online: 1 Apr 2021 | https://doi.org/10.1089/fpd.2020.2887

Lin und Grohn, 2021

Received: 17 August 2020 | Accepted: 19 September 2020

DOI: 10.1111/zph.12771

SHORT COMMUNICATION

WILEY

Antimicrobial use data collection in animal agriculture

Susan J. Bright-Ponte

Bright-Ponte, 2019

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Antibiotika global

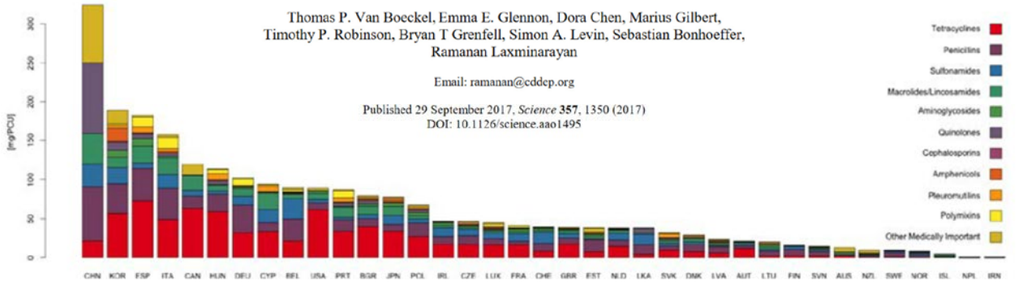
Supplementary Material for

Reducing antimicrobial use in food animals

Thomas P. Van Boeckel, Emma E. Glennon, Dora Chen, Marius Gilbert, Timothy P. Robinson, Bryan T Grenfell, Simon A. Levin, Sebastian Bonhoeffer, Ramanan Laxminarayan

Email: ramanan@cddep.org

Published 29 September 2017, *Science* **357**, 1350 (2017)
DOI: 10.1126/science.aao1495



van Boeckel et al., 2017

China Deutschland

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Antibiotika in China

Antibiotic Application and Resistance in Swine Production in China: Current Situation and Future Perspectives

Hong Yang[1,2†], Lisa Paruch[1†], Xunji Chen[3], André van Eerde[1], Hanne Skomedal[1], Yanliang Wang[4], Di Liu[4*] and Jihong Liu Clarke[1*]

[1] Norwegian Institute of Bioeconomy Research, Ås, Norway, [2] Department of Geography and Environmental Science, University of Reading, Reading, United Kingdom, [3] Xinjiang Academy of Agricultural Sciences, Urumqi, China, [4] Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, China

Yang et al., 2019

- bislang hoher Einsatz von Antibiotika
- etwa 30% ohne tierärztliche Kenntnis
- etwa 30% bei Indikation Anorexie
- >10% Fluorquinolone

Nationales Pilot-Programm seit 2016 zur Reduktion „entbehrlicher" Antibiotika und seit 2018 Programm zur Reduktion von Antibiotika
- zunehmendes Bewusstsein hinsichtlich potentieller Resistenzen
- sog. Lebensmittelskandale
- Seuchenausbrüche
- „Kaufkraft"

China will reduce the use of antibiotics on farms

China recently announced the "Work program for the reduction of the use of antimicrobials in animals (2018–2021)".

27 April 2018

The Ministry of Agriculture and Rural Affairs of China has decided to take actions to reduce the use of veterinary antimicrobials.

China recently announced the "Work program for the reduction of the use of antimicrobials in animals (2018-2021)". The program points out the need to make an effort to implement the pilot plan for the reduction of the veterinary use of antibacterial drugs in livestock.

For the period 2018-2021, trials will be carried out for reducing the use of antibiotics on a hundred large laying hens, chickens, pigs, cattle, sheep and other species' farms.

The farms that will participate in the pilot plan for the reduction in the use of antibiotics will have to regulate a rational, scientific and cautious use of veterinary antimicrobials, reduce the use of antibacterial growth promoters and implement the traceability of veterinary drugs.

On the other hand, as of 2020, the use of drug additives in feed will be banned.

Friday, April 20th, 2018/ MoA/ China.
http://www.moa.gov.cn

MOA, 2018

Preventive Veterinary Medicine 175 (2020) 104858

Contents lists available at ScienceDirect

Preventive Veterinary Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

Knowledge, attitudes and practices relating to antibiotic use and antibiotic resistance among backyard pig farmers in rural Shandong province, China

Oliver J. Dyar[a,*], Tianyang Zhang[c,1], Yang Peng[b], Mingli Sun[b], Chengyun Sun[b], Jia Yin[c,d,e], Liu Ding[c,d,e], Chengtao Sun[b], Yang Wang[c], Qiang Sun[c,d,e,*], Christina Greko[a], Cecilia Stålsby Lundborg[a]

Dyar et al., 2020

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Antibiotika in USA

- in USA zwischen 2009 und 2015 Anstieg der Antibiotika beim Schwein um 26%:
  2009: 7687 Tonnen
  2012: 8897 Tonnen
  2015: 9702 Tonnen

- Anstieg der Cephalosporine (3./4.Generation) um 61% zwischen 2009 und 2015

- etwa 60% sind Tetrazykline
- etwa 5% sind „critically important AB“ (Stand 2017)

- Leistungsförderer sind zugelassen

- über 90% „over the counter“ (Stand 2016)

- in USA etwa 7 mal so viel Antibiotika/kg wie in Dänemark oder Niederlande (Stand 2015)

Majority of antimicrobials used are tetracyclines

Antimicrobial use (by weight) was dominated by the tetracycline class (about 60% of total use). In addition, the scientists said, antimicrobials in classes categorised as critically important constituted 4.5% and 5.3% of total use in 2016 and 2017, respectively.

Seven times the rate in Denmark, Netherlands

The estimates of antibiotic use in pig production are based on the most recent antibiotic sales data from the Food and Drug Administration (FDA). The FDA's 2016 report on antibiotics sold for use in food-producing animals showed that 6.9 million pounds of medically important antibiotics were sold for use in pigs. The NRDC then compared that number with data from the Center for Disease Dynamics, Economics and Policy, which estimates that 7 million pounds of medically important antibiotics were sold for human use in the United States in 2015.

Overall, more than 25 million pounds of medically important antibiotics were sold for any purpose in the United States in 2016. The FDA estimates that food-animal production accounts for roughly 70% of all medically important antibiotic sales in the United States.

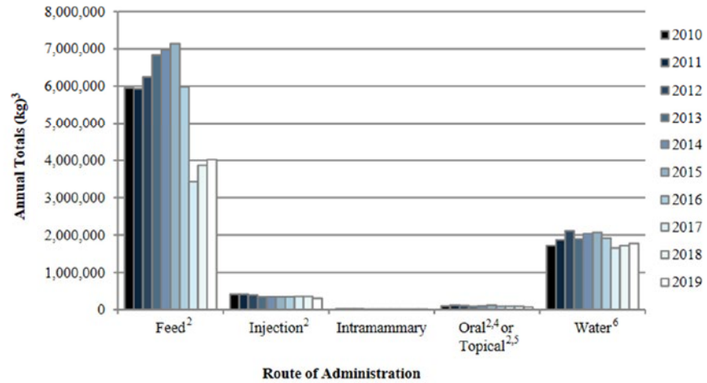
The report also points out that US pork producers use more antibiotics than do pork producers in other developed nations. Using a methodology that enables comparison between countries with pork industries of different sizes, NRDC calculated that US producers use twice the antibiotics per kilogram of pig as are used in the United Kingdom, and more than seven times the amount used in Denmark and the Netherlands.

FDA, 2015; AASV, 2016; AASV, 2017

Antibiotika in USA

- deutliche Reduktion von 2016 auf 2017
- seit 2017 wieder Anstieg erkennbar
- prozentual höhere Reduktion bei Rindern und Geflügel als beim Schwein

Medically important[1] antimicrobial drugs approved for use in food-producing animals[2]
Actively marketed 2010-2019
Domestic sales and distribution data
Reported by route of administration



FDA, 2020; Rademacher, 2020

Antibiotika in USA

Veterinary Feed Directive: past, present and future

Chris Rademacher, DVM
Clinical Professor and Associate Director, Iowa Pork Industry Center
Iowa State University Ames, Iowa

Seit 2017: VFD: veterinary feed directive:

- Verbot humanmedizinisch relevante AB als Leistungsförderer

- weiter erlaubt: z.B. Carbadox, Ionophore, Bacitracin, Tiamulin, Bambermycin

- Verschreibungspflicht für beim Schwein oral zu applizierende humanmedizinisch relevante AB

- vermehrte tierärztliche Aufsicht bei oraler Applikation von AB

Einzelne Bundesstaaten mit eigenen Gesetzen:

- Kalifornien: humanmedizinisch relevante AB seit 2018 verschreibungspflichtig (oral/parenteral)

AASV, 2016; AASV, 2017; FDA, 2020; Rademacher, 2020

Schwerpunkt Zoonosen
Internationaler Handel bezüglich One Health

UBA, 2018

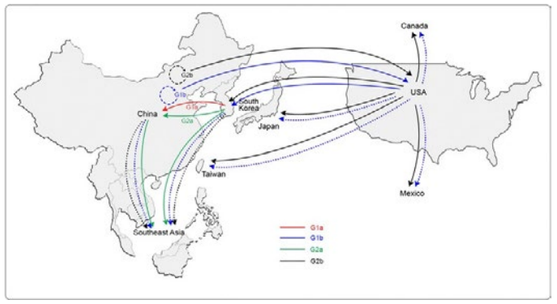
Internationaler Handel bezüglich One Health

Einschleppung Erreger:

OIE: Ausbreitungsrisiko: 5T:

- Trade
- Travel
- Transport
- Tourism
- Terrorism (z.B. Milzbrand oder Yersinia pestis)

Einschleppung Erreger am Beispiel PED:



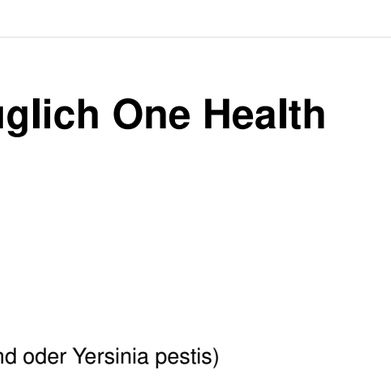
Lee, 2016

am Beispiel MKS:

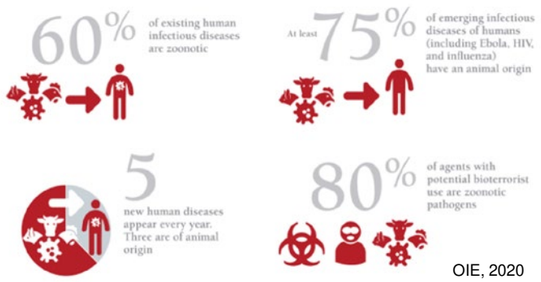
Brito et al., 2017

Zoonosen

- über 200 Erreger mit zoonotischen Potential sind bekannt (WHO, 2021)
- etwa 60% der Erreger können vom Tier auf den Menschen übertragen werden
- etwa 75% der Erreger von „emerging“ Krankheiten (z.B. Ebola, HIV, Influenza) stammen vom Tier
- pro Jahr werden beim Menschen 5 neue Krankheiten beschrieben, drei davon haben Ursprung beim Tier



UN, 2020

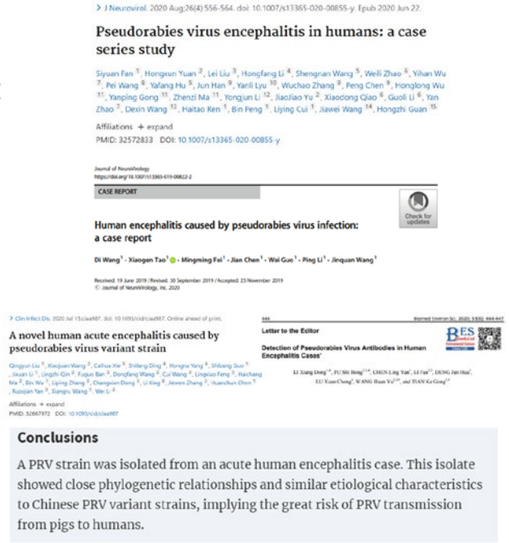


OIE, 2020

Beispiel „emerging“ disease: Aujeszkysche Krankheit

Aujeszkysche Krankheit beim Mensch

- wird seit 1914 kontrovers diskutiert
- seitdem einzelne Berichte über AK beim Mensch
- Übertragung durch Hund, Katze, Rind
- seit 2018 Berichte nach Kontakt mit Schweinen
- Klinik: Fieber, Kopfweh, Sehstörung (Endophthalmitis, Retinitis, Retinanekrose, Atrophie Sehnerv), resp. Sympt., neurolog. Sympt. (Enzephalitis)
- alle Patienten hatten zuvor Hautverletzungen



Fan et al., 2020; Dong et al., 2020; Liu et al., 2020; Wang et al., 2020

Zoonosen

Übertragungswege:

- **direkt:**
  Se-/Exkrete von infizierten Tieren
- **indirekt:** „Schmierinfektionen“
  Umgebung, Oberflächen
- **Vektoren:**
  Zecken, Stechmücken, Flöhe
- **Lebensmittel:**
  tierische/nichttierische LM
- **Wasser**

CDC, 2017

Zoonosen

- Influenzaviren werden bei globaler Betrachtung in fast allen Publikationen als relevanteste Erreger mit zoonotischem Potential eingestuft
- am zweithäufigsten werden meist Salmonellen erwähnt

zusätzlich, je nach Region:

- MRSA
- E. coli
- Rift-Valley-Fieber
- .....

Plague: Yersinia pestis

USDA / CDC, 2017

Zoonosen

- gemeinsamer Leitfaden der FAO, OIE und WHO zur Bekämpfung von Zoonosen
- Zusammenarbeit, Koordination, Kommunikation und Aktionen bei Schnittstellen Mensch-Tier-Umwelt
- „Bedrohungen für die menschliche Gesundheit können vom Gesundheitssektor nicht allein bewältigt werden“ (WHO, 2019)

One-Health-Ansatz

WHO stellt Leitfaden zur Bekämpfung von Zoonosen vor

Einen gemeinsamen Leitfaden zur Bekämpfung von Zoonosen mittels eines sogenannten One-Health-Ansatzes hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) zusammen mit der Ernährungs- und Landwirtschaftsorganisation der Vereinten Nationen (FAO) und der Weltorganisation für Tiergesundheit (OIE) vorgestellt.

„Zoonosen – also Krankheiten, die sich zwischen Tier und Mensch ausbreiten können – haben nach wie vor erhebliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Jedes Jahr sterben fast 60 000 Menschen an Tollwut und anderen Zoonosen wie Vogelgrippe. Ebola oder Rift-Valley-Fieber stellen eine zusätzliche Bedrohung dar“, schreibt die WHO. Diese Krankheiten wirkten sich aber nicht nur auf die menschliche Gesundheit aus, sondern auch auf die Gesundheit und das Wohlergehen der Tiere und damit auf die Landwirtschaft und die Nahrungsmittelproduktion. Mit der Ausweitung des globalen Handels und des Reiseverkehrs würden Zoonosen weltweit immer mehr zu einem Problem. Zusammenarbeit, Koordination, Kommunikation und konzertierte Aktionen zwischen verschiedenen Sektoren seien erforderlich, um diesen Bedrohungen zu begegnen. In vielen Ländern fehlten jedoch Ansätze, um eine solche Zusammenarbeit umzusetzen.

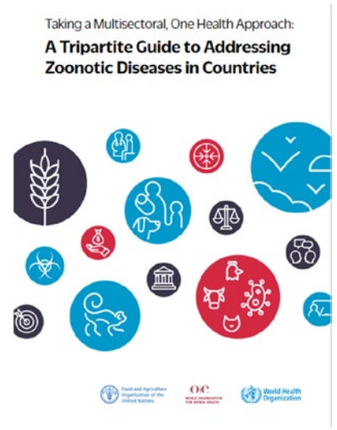
Der neue Leitfaden, der als „Dreileitfaden für Zoonosen“ („Tripartite Zoonoses Guide“, TZG) bezeichnet wird, enthält Grundsätze, bewährte Verfahren und Optionen, um die Länder dabei zu unterstützen, eine nachhaltige und funktionierende Zusammenarbeit an der Schnittstelle Mensch-Tier-Umwelt zu erreichen.

Der One-Health-Ansatz bezeichne die Strategie, aus allen relevanten Sektoren die nationalen Informationen, Fachkenntnisse, Perspektiven und Erfahrungen einzubeziehen und zu vernetzen, welche für die Verbesserung der Gesundheit erforderlich sind. Denn viele bestehende Bedrohungen für die menschliche Gesundheit, einschließlich Zoonosen, seien komplex und könnten vom Gesundheitssektor allein nicht bewältigt werden, erläutert die WHO. hil

http://daebl.de/BL51

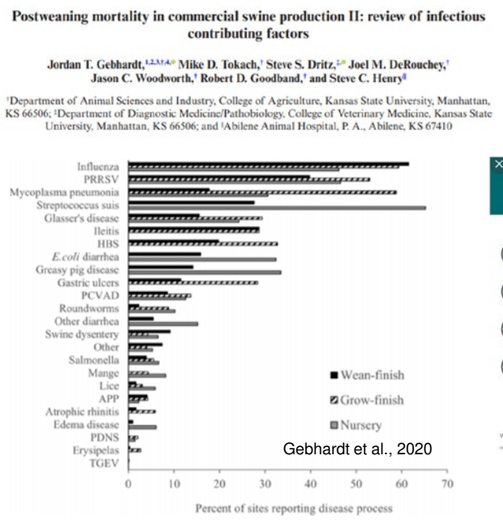
As Zoonosen wie der Vogelgrippe sterben jährlich fast 60 000 Menschen.

Deutsches Ärzteblatt, 2019



FAO / OIE / WHO, 2019

Zoonosen



Gebhardt et al., 2020

weltweite Auswertung von Infektionskrankheiten beim Schwein

Plague: Yersinia pestis

USDA / CDC, 2017

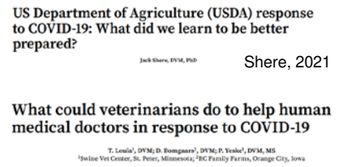
Tierärzteschaft und COVID-19

relevante Bereiche:

- Diagnostik
- Monitoring
- Kontrolle von Erregern, Krankheiten
- Erfahrung mit Pandemien
- Aufklärung
- Impfstoffentwicklung

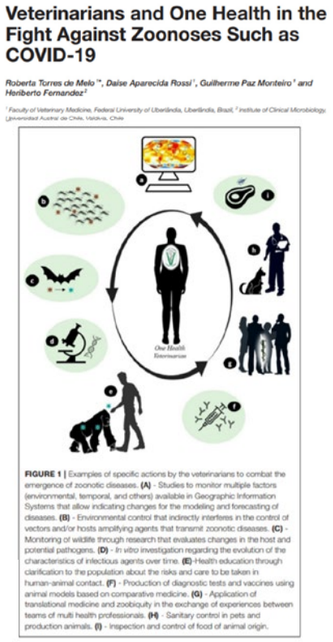
Fathke et al., 2021

Ferri und Llouyd-Evans, 2021



Shere, 2021

Loula et al., 2021

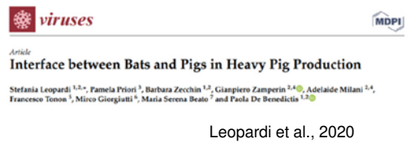


de Melo et al., 2020

Tiere und COVID-19

Im Fokus hinsichtlich Übertragung zwischen Mensch und Tier oder Tier und Mensch:

- Katzen
- Hunde
- Tiger, Löwen
- Nerze
- Frettchen


viruses

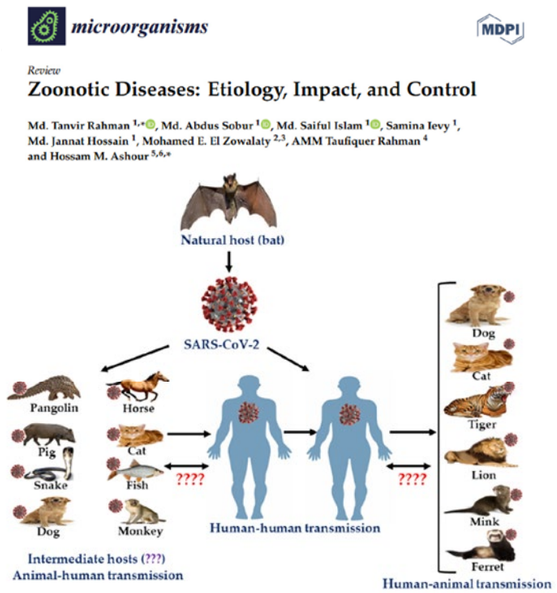
MDPI

Article

Interface between Bats and Pigs in Heavy Pig Production

Stefania Leopardi [1,2,*], Pamela Priori [1], Barbara Zecchin [1,2], Gianpiero Zamperin [2,4], Adelaide Milani [2,4], Francesco Tonon [1], Mirco Giorgiutti [4], Maria Serena Beato [2] and Paola De Benedictis [1,2]

Leopardi et al., 2020



Rahman et al., 2020

Tiere und COVID-19

Im Fokus hinsichtlich Übertragung zwischen Mensch und Tier oder Tier und Mensch:

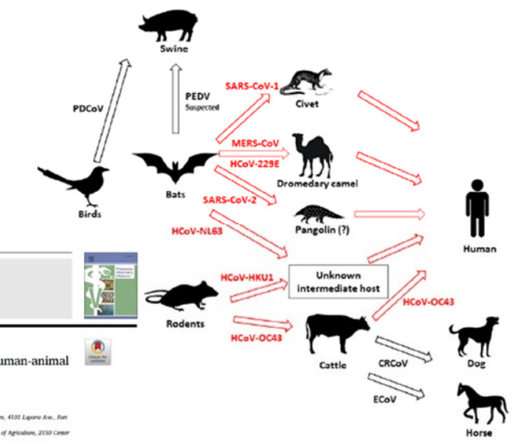
- Katzen
- Hunde
- Tiger, Löwen
- Nerze
- Frettchen

Review

Animal Coronaviruses and SARS-COV-2 in Animals, What Do We Actually Know?

Paolo Bonilauri * and Gianluca Rugna *

Experimental Institute for Zooprophylaxis in Lombardy and Emilia Romagna—IZSLER, 25124 Brescia, Italy
* Correspondence: paolo.bonilauri@izsler.it (P.B.); gianluca.rugna@izsler.it (G.R.)



Preventive Veterinary Medicine 188 (2021) 105281

Contents lists available at ScienceDirect

Preventive Veterinary Medicine

journal homepage: www.elsevier.com/locate/prevetmed

A framework for surveillance of emerging pathogens at the human-animal interface: Pigs and coronaviruses as a case study

Kim M. Pepin [a,*], Ryan S. Miller [b], Mark Q. Wilber [c]

Pepin et al., 2021

Bonilauri und Rugna, 2021

Tiere und COVID-19

Im Fokus hinsichtlich Übertragung zwischen Mensch und Tier oder Tier und Mensch:

- Katzen
- Hunde
- Tiger, Löwen
- Nerze
- Frettchen

Review

Animal Coronaviruses and SARS-COV-2 in Animals, What Do We Actually Know?

Paolo Bonilauri * and Gianluca Rugna *

Experimental Institute for Zooprophylaxis in Lombardy and Emilia Romagna—IZSLER, 25124 Brescia, Italy
* Correspondence: paolo.bonilauri@izsler.it (P.B.); gianluca.rugna@izsler.it (G.R.)

Table 1. List of coronaviruses affecting farmed and companion animals, including proved natural infection by SARS-CoV-2.

Animal Species	Coronaviruses						SARS-CoV-2
American Mink (*Neovison vison*)	MCV						Yes
Cat (*Felis catus*)	FCoV-I	FCoV-II					Yes
Cattle (*Bos taurus*)	BCoV						
Chicken (*Gallus gallus domesticus*) and other birds	IBV	IBV-like CoVs					
Dog (*Canis lupus familiaris*)	CCoV-I	CCoV-II	CRCoV				Yes
Ferret (*Mustela putorius furo*)	FRCoV						
Goat (*Capra hircus*)	BCoV-like CoVs						
Guineafowl (fam. *Numididae*)	GfCoV						
Horse (*Equus ferus caballus*)	ECoV						
Pheasant (*Phasianus colchicus*)	PhCoV						
Swine (*Sus scrofa*)	TGEV	PEDV	PRCoV	PHEV	PDCoV	SADS-CoV	

Bonilauri und Rugna, 2021

Schweine und COVID-19

Mehrere experimentelle Infektion wurden beim Schwein mit COVID-19 durchgeführt:

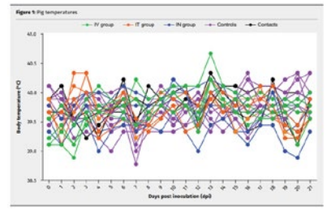
- keine klinischen Anzeichen
- keine Anzeichen für Virus-Replikation
- kein Nachweis von Antikörpern
- keine Übertragung auf andere Schweine
- teilweise Replikation in porzinen Zelllinien
- Schweine scheinen nicht empfänglich zu sein

Conclusion

Our results corroborate earlier studies showing that pigs are likely not susceptible to SARS-CoV-2 infection. Detection of SARS-CoV-2 RNA in secretions at early time points post-infection suggest likely detection of residual inoculum virus. The lack of sustained antibody responses in inoculated animals support these observations. Not surprisingly, contact animals remain negative throughout the experiment, demonstrating lack of transmission between swine.

Buckley et al., 2021

Experimental intravenous, intratracheal, and intranasal inoculation of swine with SARS-CoV-2



Buckley et al., 2021

Susceptibility of swine cells and domestic pigs to SARS-CoV-2

David A. Meekins, Igor Morozov, Jessie D.Trujillo, Natasha N. Gaudreault, Dashzeveg Bold, Bianca L. Artiaga, Sabarish V. Indran, Taeyong Kwon, Velmurugun Balaraman, Daniel W. Madden, Heinz Feldmann, Jamie Henningson, Wenjun Ma, Udeni B. R. Balasuriya, Juergen A. Richt

doi: https://doi.org/10.1101/2020.08.15.252395

Now published in *Emerging Microbes & Infections* doi: 10.1080/22221751.2020.1831405

Meekins et al., 2020

Susceptibility of Domestic Swine to Experimental Infection with Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2

Brad S. Pickering, Greg Smith, Mathieu M. Pinette, Carissa Embury-Hyatt, Estella Moffat, Peter Marszal, Charles E. Lewis

Pickering et al., 2020

Schlussfolgerung

- Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt sind eng miteinander verknüpft und voneinander abhängig
- Zusammenarbeit zwischen Humanmedizin, Veterinärmedizin und Umweltwissenschaftlern notwendig
- relevanteste Bereiche sind Antibiotikaresistenzen und übertragbare Krankheitserreger

Veterinary Responsibilities within the One Health Framework

J. van Herten [1,2] · F. L. B. Meijboom [3]

Accepted: 22 February 2019 / Published online: 28 March 2019
© The Author(s) 2019

Das One-Health-Konzept

Mehr als die Hälfte aller bekannten Erreger, die Erkrankungen beim Menschen hervorrufen, sind so genannte Zoonose-Erreger. Diese Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten können zwischen Mensch und Tier übertragen werden.

Eine wachsende Bevölkerung, steigende Mobilität, schwindende Lebensräume, industrielle Landwirtschaft und intensivierte Nutztierhaltung - all dies sind Faktoren, die das Risiko für eine schnelle weltweite Ausbreitung von Krankheitserregern erhöhen.

Die Gesundheit von Mensch, Tier und Umwelt sind eng miteinander verknüpft. Beim One-Health-Ansatz arbeiten die Akteure der verschiedenen Disziplinen – Humanmedizin, Veterinärmedizin, Umweltwissenschaften – fächerübergreifend zusammen, um beispielsweise der Übertragung von Krankheitserregern entgegenzuwirken. Auch im Kampf gegen Antibiotikaresistenzen ist der One-Health-Ansatz zentral: Resistenzen kennen keine Grenzen und können sich zwischen Mensch, Tier und Umwelt rasch verbreiten.

Stand: 09.05.2019

RKI, 2019

Quellen: AASV, BfR, BfT, BMEL, CDC, CDCD, FAO, FDA, FLI, FVE, NFZ, OIE, RKI, UBA, WHO

Stand: 16.04.2021 © Klinik für Schweine

Das Mikrobiom des Darmes beim Schwein – Quelle der Gesundheit/Büchse der Pandora?

Prof. Dr. Jürgen Zentek

Institut für Tierernährung, Freie Universität Berlin

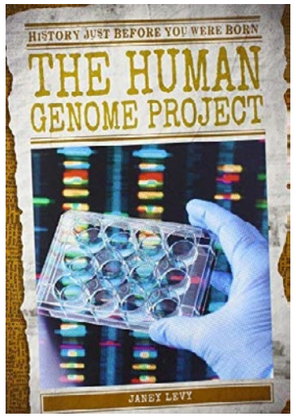
Freie Universität Berlin

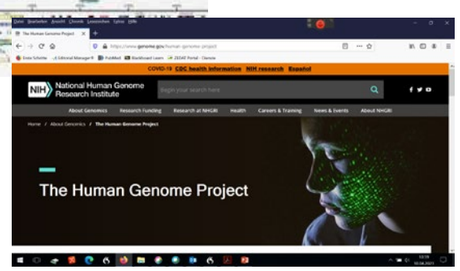
Das Mikrobiom des Darmes beim Schwein
-
Quelle der Gesundheit/Büchse der Pandora?“

Jürgen Zentek

Institut für Tierernährung, Freie Universität Berlin

Human Genome Project





Intestinale Mikrobiota

- Ausgewogene mikrobielle Besiedlung
  - „Eubiose“ (Haenel 1960)
    - Unterstützt den Wirtsorganismus
    - Fermentation unverdaulicher Futterinhaltsstoffe

Sitzung vom 24. November 1959
Vorsitz: Prof. Dr. K. Lohmann.

HAENEL, H. (Potsdam-Rehbrücke): **Makroorganismus und Mikrobiocönose.** Der Stoffwechsel des Makroorganismus kann nicht isoliert betrachtet werden, er steht in ständigen Wechselbeziehungen zu mikroorganismischen Lebensvorgängen. Sie gehen von den Mikrobiocönosen, den mikroskopischen Lebensgemeinschaften der verschiedenen Organe, besonders des Darmes aus. — Es wird über Versuche berichtet, diese Mikrobiocönosen des menschlichen und tierischen Körpers durch selektive Kulturverfahren in einzelne Keimgruppen quantitativ aufzugliedern, Gesetzmäßigkeiten in der Zusammensetzung festzustellen und die Grenzen der „normalen“ Zusammensetzung — als Eubiose bezeichnet — von der „gestörten“ Zusammensetzung — der Dysbiose — abzugrenzen. — In der Darmflora des Erwachsenen besteht die züchtbare Flora vorwiegend aus anaeroben Lactobacillen und Fäulnisbakterien, konstant begleitet von einer Minderheit anderer Keimarten. Diese Besiedlung ist im ganzen Dickdarm etwa gleich, während die Keimzahlen im Magen und Dünndarm niedriger liegen. Kriterien der Dysbiose sind besonders das Fehlen der anaeroben Lactobacillen unter Zunahme aerober Keime und stärkere Aszension von Dickdarmkeimen in den Dünndarm. Beim

Verhandlungen ärztlicher Gesellschaften 1960

microorganisms

MDPI

Review

Timely Control of Gastrointestinal Eubiosis: A Strategic Pillar of Pig Health

Paolo Trevisi *, Diana Luise, Federico Correa and Paolo Bosi

Department of Agricultural and Food Sciences (DISTAL), University of Bologna, 40127 Bologna, Italy; diana.luise2@unibo.it (D.L.); federico.correa2@unibo.it (F.C.); paolo.bosi@unibo.it (P.B.)
* Correspondence: paolo.trevisi@unibo.it

Abstract: The pig gastrointestinal tract (GIT) is an open ecosystem in which microorganisms and their host are mutually involved and continually adapt to different factors and problems which may or may not be host dependent or due to the production system. The aim of the present review is to highlight the factors affecting the GIT microbial balance in young pigs, focusing on the pre- and post-weaning phases, to define a road map for improving pig health and the production efficiency of the food chain. Birth and weaning body weight, physiological maturation, colostrum and milk (composition and intake), genetic background, environmental stressors and management practices, antibiotic use and diet composition are considered. Overall, there is a lack of knowledge regarding the effect that some factors, including weaning age, the use of creep feed, the composition of the colostrum and milk and the use of antibiotics, may have on the gut microbiome of piglets. Furthermore, the information on the gut microbiome of piglets is mainly based on the taxonomy description, while there is a lack of knowledge regarding the functional modification of the microbiota, essential for the exploitation of microbiota potential for modulating pig physiology.

Keywords: weaning transition; gut microbiota; milk; antibiotic; genetics; diet

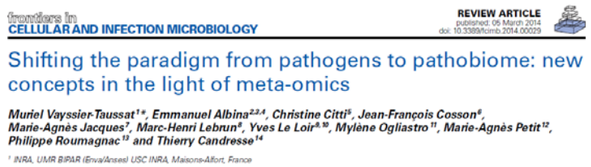
check for updates

Citation: Trevisi, P.; Luise, D.; Correa, F.; Bosi, P. Timely Control of

Definition

- Intestinale Mikrobiota
  - Mikrobielle Taxa im Darm
- Mikrobiom
  - Katalog der Mikroben und deren Gene
  - Oft synonym verwendet
- Metagenom
  - Charakterisierung der gesamten DNA („Shotgun“/“Schrotflinte“)
  - Markergene, wie z.B. 16S-rRNA

- Pathobiom



frontiers in
CELLULAR AND INFECTION MICROBIOLOGY

REVIEW ARTICLE
published: 05 March 2014
doi: 10.3389/fcimb.2014.00029

Shifting the paradigm from pathogens to pathobiome: new concepts in the light of meta-omics

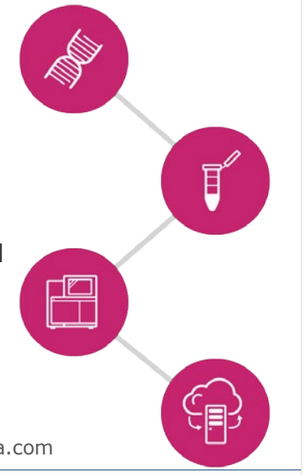
Muriel Vayssier-Taussat[1]*, Emmanuel Albina[2,3,4], Christine Citti[5], Jean-François Cosson[6], Marie-Agnès Jacques[7], Marc-Henri Lebrun[8], Yves Le Loir[9,10], Mylène Ogliastro[11], Marie-Agnès Petit[12], Philippe Roumagnac[13] and Thierry Candresse[14]

[1] INRA, UMR BIPAR (Enva/Anses) USC INRA, Maisons-Alfort, France

- Einfluss der mikrobiellen Gemeinschaften auf die Persistenz, Übertragung und Evolution von Krankheitserregern
- Dynamik und ökologische Wechselwirkungen zwischen Mikroorganismen innerhalb von Gemeinschaften
- Wirt und Vektorpopulationen
- Anpassung an selektiven Druck in einem komplexen Ökosystem

- Kultur
  - „Alt – aber gut“
  - Für detaillierte Studien
  - Die meisten Darmmikroben sind anaerob und daher schwer zu kultivieren
  - Trotzdem „Renaissance“ für bestimmte Fragestellungen

- 16S ribosomale RNA (rRNA)
  - Mitte der 70er Jahre entdeckt
  - Teile des Gens sind unter Bakterien hoch konserviert
  - Andere interne Regionen des Gens sind sehr variabel
  - Bakteriengruppen mit charakteristischen Sequenzen

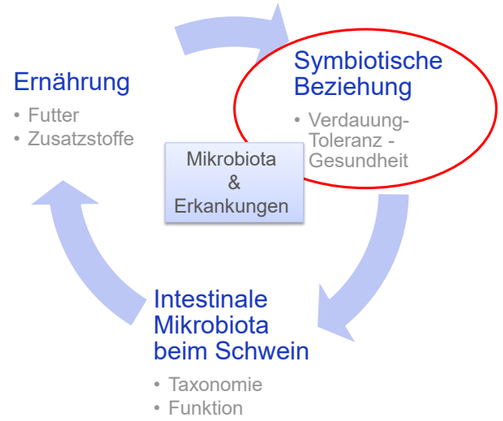


www.illumina.com

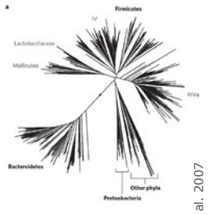
- 16S ribosomale RNA (rRNA)
  - Methoden zur Analyse von 16S-Sequenzierungsdaten sind gut entwickelt
    - Mikrobielle ökologische Techniken
    - Diversitäts-Analyse
    - Nachteil:
      - Auflösung
      - Potenzielle Ungenauigkeiten

- Metagenom- oder Metatranscriptom-Sequenzierung
  - Shotgun-Sequenzierung
    - DNA-Seq oder
    - RNA-Seq
  - Sequenzierung des gesamten Nukleotid-Pools
  - Aus einer kulturunabhängigen Probe isoliert

- Die intestinale Mikrobiota wird für die Protektion der Gesundheit als wesentlicher Faktor angesehen
- Unzweifelhaft: Darmgesundheit!
- Interessant, aber teils noch nicht vollständig klar:
  - Entwicklung und Reifung des Immunsystems
  - Leistung
  - Respirationstrakt
  - Verhalten
  - ....

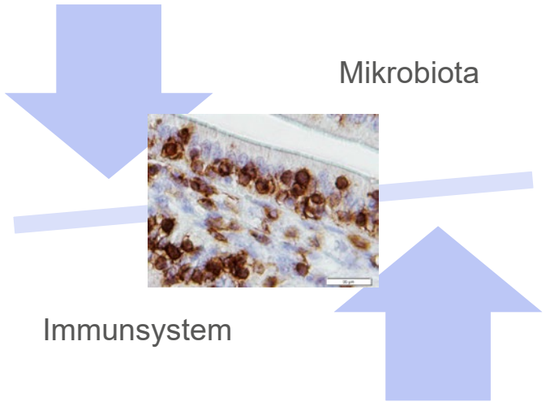


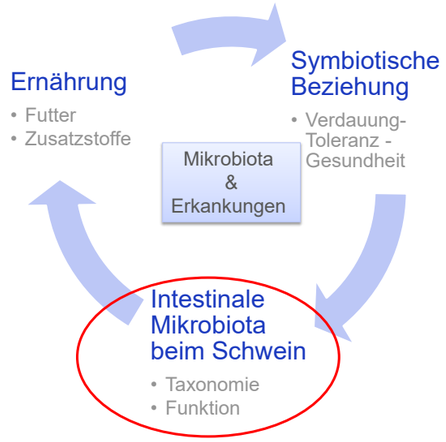
- Intestinale Mikrobiota
  - Bakterien ~ 55 Divisionen
    - Dominierend: Bacteroidetes und Firmicutes
    - Proteobacteria, Actinobacteria, Verrucomicrobia, Fusobacteria
  - Archaea ~ 13 Divisionen
    - Methanobacteriales
  - Hefen, Schimmelpilze
  - Protozoen
  - Viren



Dethlefsen et al. 2007

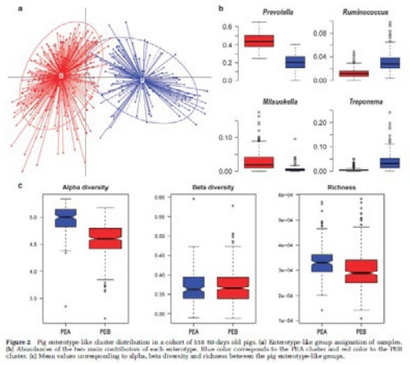
- Was ist der “Optimalzustand”?
  - Stabile mikroökologische Gemeinschaft
    - artgemäß
    - altersgemäß
  - Optimale Stoffwechselaktivität der Mikroflora
    - Freisetzung verwertbarer Produkte
    - Minimierung schädlicher Metaboliten und Toxine
  - Gesundheit und Adaptationsfähigkeit des Tieres





Mikrobiota ist mit Leistung korrelierbar

- PEB (rot) = 850 g schwerer, 18 g höhere Zunahme als PEA (blau)



Ramayo-Caldas et al. 2016

Mikrobiota im Gastrointestinaltrakt

- Magen
  - Überwiegend Gram positive Bakterien
  - Laktobazillen ↑
  - Milchsäure
- Dünndarm
  - Ansteigende Keimzahlen
  - Firmicutes dominierend, Anaerobe nehmen zu
  - Lactobazillen, *E. coli* + Coliforme, Enterococci
  - Milch-, Essig- und Propionsäure

Mikrobiota im Zäkum und Kolon

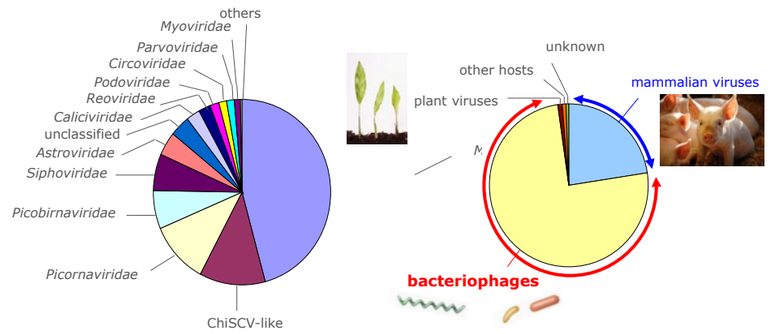
- Höchste Keimdichte
- Anaerobier dominieren
- Milchsäure ↘
- Kurzkettige Fettsäuren ↗

„Mikrobiomprofile“

Leistung und Gesundheit

Optimierte Diäten

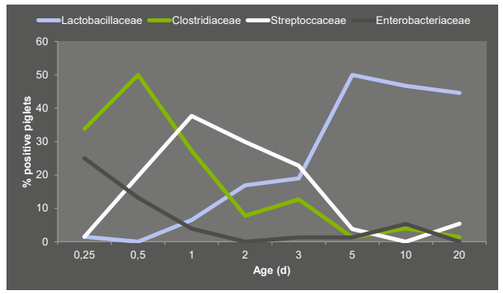
Gastrointestinales Virom



Johne 2013

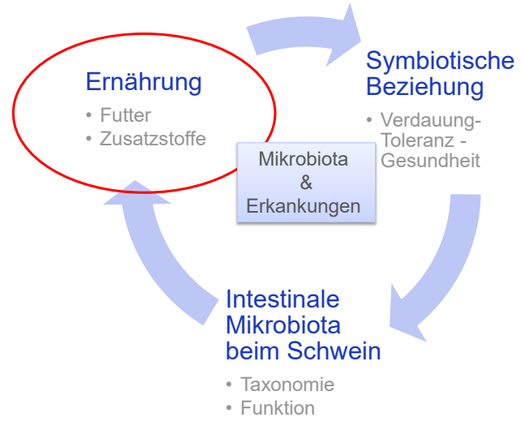
- Ferkel in den ersten Lebenswochen
  - 6 Ferkel, 0.25, 0.5, 1, 2, 3, 5, 10 und 20 days of age

Pooled DNA from stomach, small intestine and distal intestine (cecum and colon)



Petri et al. (2010)

- Ferkel in den ersten Lebenswochen
  - Mikrobiom wird beeinflusst durch:
    - Sau
    - Beifütterung / Milchaustauscher
    - Fütterung und Futterzusatzstoffe
    - Haltungsfaktoren



- Die Fütterung als Schlüsselfaktor für die Zusammensetzung und Aktivität der Mikrobiota

Prozessierung	Struktur	Viskosität
Kohlenhydrate	Protein	Fett
Faserstoffe	Mineralstoffe	Zusatzstoffe

- Fütterungstechnik:
  - Flüssig –fermentiert – fest - Partikelgröße
- Fütterungsniveau:
  - Ad libitum → Milchsäurebakterien (Kamphues 1987, Rist et al. 2012)
- Futterverfügbarkeit: digestive Flora – interdigestive Flora
  - Salmonellen bei Futterentzug ↗, Cortisol-assoziiert (Verbrugghe et al. 2012)
  - Enterobakteriazeen ↗ (Martin-Pelae et al. 2008)

- Makronährstoffe
  - Protein
  - Kohlenhydrate
  - Faserstoffe
  - Fett

Fermentation

- Weniger Durchfall bei Ferkeln mit reduzierter Proteinaufnahme (Halas et al. 2007, Heo et al. 2009, Sorensen et al. 2009, Boudry et al. 2013, Rist et al. 2013)
- Effekte enterotoxigener Escherichia coli stärker bei hoher Proteinaufnahme (Opapeju et al. 2010, Kim et al. 2011 Heo et al. 2010)

Verschiebung der intestinalen Mikrobiota

- Makronährstoffe
  - Protein
  - Kohlenhydrate
  - Faserstoffe
  - Fett

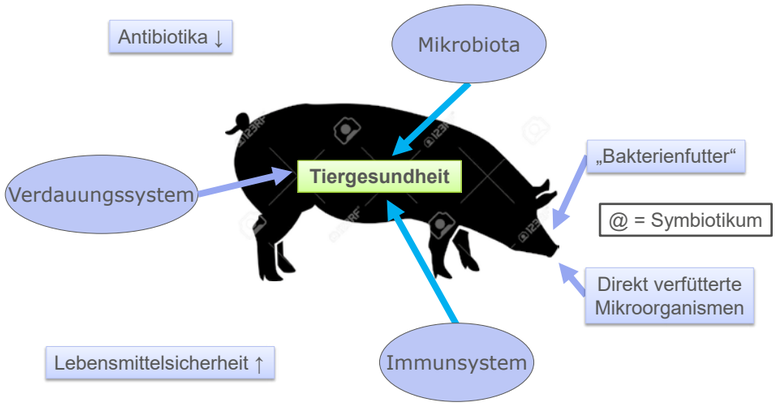
- Fermentierbare Kohlenhydrate
  - Fruktose
    - Laktobazillen, Bifidobakterien
  - Amylosereiche Maisstärke
    - Bifidobakterien
- Lösliche/Viskositätssteigernde Faserstoffe
  - Begünstigen Verdauungsstörungen
- Unlösliche Faserstoffe
  - Protektive Effekte verschiedentlich nachgewiesen

- Limitierte Datenlage
- Offenbar geringere direkte Effekte
- Endotoxämie, Inflammation?
- Sekundär über Immunsystem?

- Darmstabilität, Gesundheitsförderung

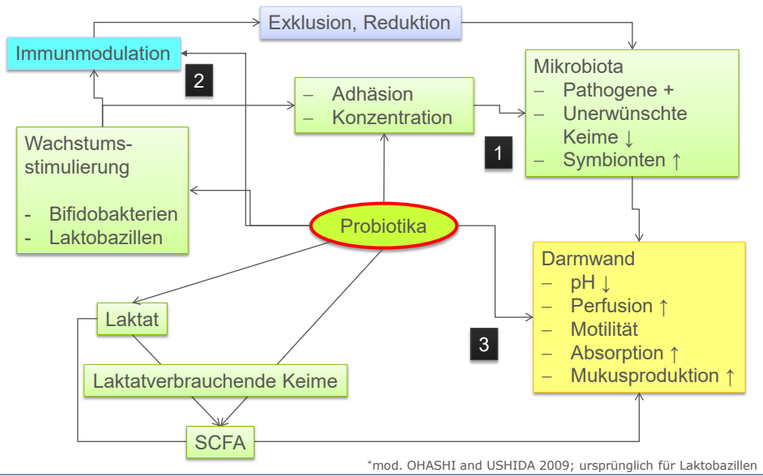
Produktgruppe	Wirkung	
	Mikrobiota	Weitere Effekte
Spurenelemente Cu, Zn	√	Durchfall ↓, Darmwand, Immunsystem
Säuren bzw. deren Salze	√	Durchfall ↓
(Enzyme)	√	Verdauung ↑
Phytogene Zusätze	√	Immunsystem, Verdauung
Probiotika	√	Darmwand, Immunsystem

Ziele von Pro- und Präbiotika



https://de.123rf.com/photo_46166945_schwein-silhouette.html

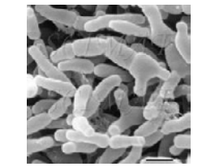
Mikrobiota-Wirtsinteraktionen



*mod. OHASHI and USHIDA 2009; ursprünglich für Laktobazillen

Fütterung und Mikrobiota

- Fermentierbare Kohlenhydrate – Präbiotika
  - Selektive Förderung
    - *Lactobacillus* spp.
    - *Bifidobacterium* spp.
  - Selektive Hemmung
    - *Salmonella* spp.
    - *Campylobacter* spp.
    - *Clostridium perfringens*



www.magna.ca

www. student.britannica.com

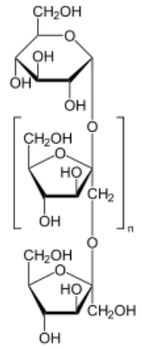
Fütterung und Mikrobiota

- Fermentierbare Kohlenhydrate – Präbiotika
  - Selektive Förderung
    - *Lactobacillus* spp.
    - *Bifidobacterium* spp.
  - Selektive Hemmung
    - *Salmonella* spp.
    - *Campylobacter* spp.
    - *Clostridium perfringens*

- Organische Säuren
- pH ↓
- Bakteriozine

- Inulin
  - Extraktion aus Topinambur, Chicoree oder Artichoke
  - Heterogene Struktur
  - Kettenlänge 3 bis 60

Wikipedia



Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition

DOI: 10.1111/j.1439-0396.2012.01284.x

REVIEW ARTICLE

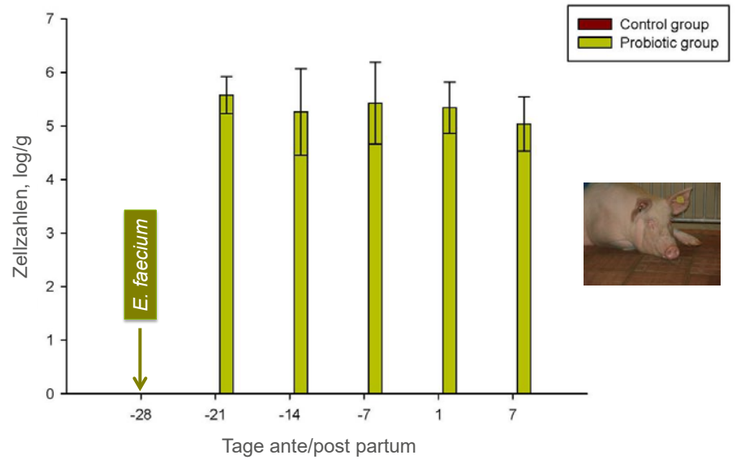
Gastrointestinal health and function in weaned pigs: a review of feeding strategies to control post-weaning diarrhoea without using in-feed antimicrobial compounds

J. M. Heo[1,2,*], F. O. Opapeju[1,*], J. R. Pluske[2], J. C. Kim[3], D. J. Hampson[2] and C. M. Nyachoti[1]

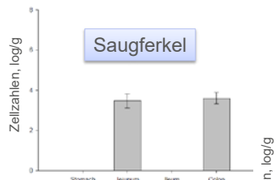
1 Department of Animal Science, University of Manitoba, Winnipeg, MB, Canada,
2 Animal Research Institute, School of Veterinary and Biomedical Sciences, Murdoch University, Murdoch, WA, Australia, and
3 Animal Research and Development, Department of Agriculture and Food, South Perth, WA, Australia

- Etablierung einer stabileren und vielfältigen Mikrobiota
- *Lactobacillus* und *Bifidobacterium* spp. ↑
- Reduzierter Ammoniakgehalt im Dickdarm

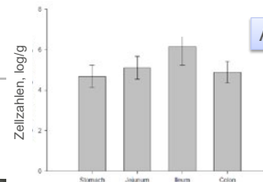
Zellzahlen in Kotproben von Sauen (*E. faecium*)



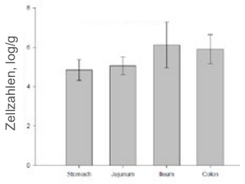
Zellzahlen in Digestaproben von Ferkeln (*E. faecium*)



E. faecium (NCIMB 10415) Tag 14



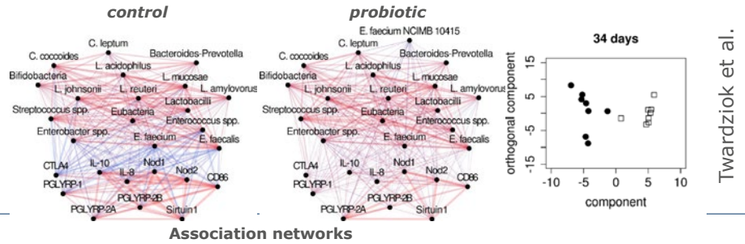
E. faecium (NCIMB 10415) Tag 35



E. faecium (NCIMB 10415) Tag 56

Lehre aus vielen Studien mit Probiotika

- Stammspezifität bei der Wirkung
  - Mikrobiota - Immunsystem
- Komplexe Wirkmechanismen
- Frage: welcher Stamm passt in welches Umfeld?
- Bessere Diagnostik notwendig, Assoziation Mikrobiom und Erkrankungen/Leistungsminderungen

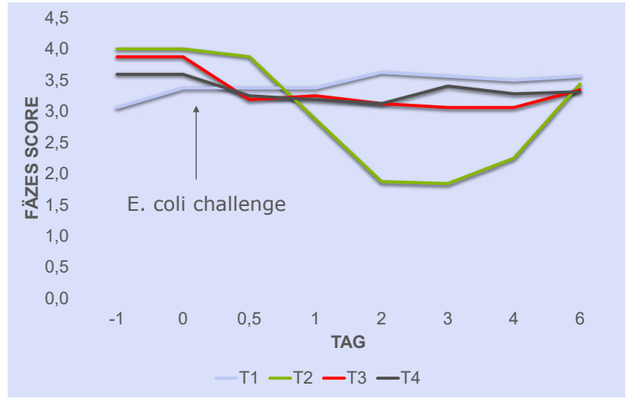


Twardziok et al.

Association networks

Escherichia coli Infektion und Durchfall bei Schweinen

Escherichia coli

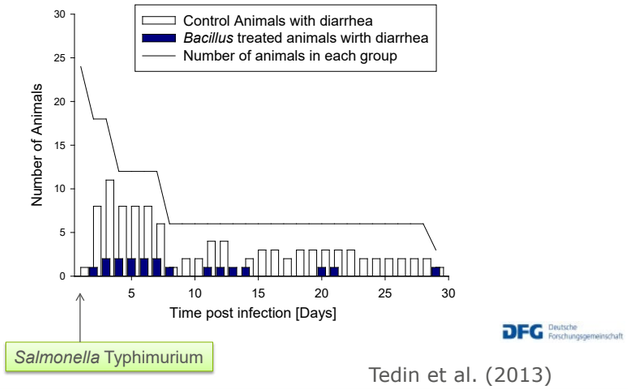


Score 1 = Durchfall; 5 = Harter Kot

Probiotika und pathogene Bakterien

- *Bacillus* sp. -> Durchfalltage↓

Salmonellen



Tedin et al. (2013)

Brachyspira

- Fütterungsstrategien

Brachyspira

- 5 % Zuckerrübenschnitzel und 5 % resistente Kartoffelstärke (Helm et al. 2020)
- Zitrusextrakt? In vitro…(deNova et al. 2017)
- Reduzierung der unlöslichen Ballaststoffe/DDGS (Wilberts et al. 2014)
- Inulin, 8 % (Hansen et al. 2010, 2011)
- Getrocknete Zichorienwurzeln und Süßlupinen (Thornsen et al. 2017)
- Reis statt Gerste (Pluske et al. 1996, Hampson et al. 2000, Lindecrona et al. 2004)
- Viskositätssenkende Futterkomponenten Hopwood et al. 2002)

- Hoch fermentierbare Faserstoffe → 10 % Rübenschnitzel + 10 % resistente Stärke

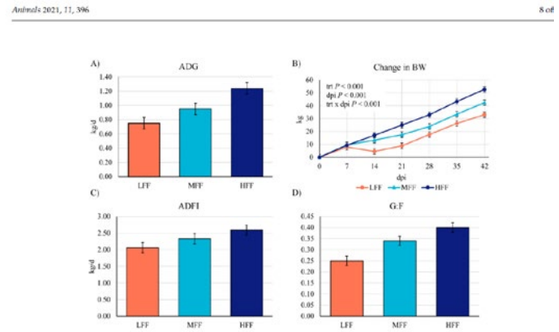
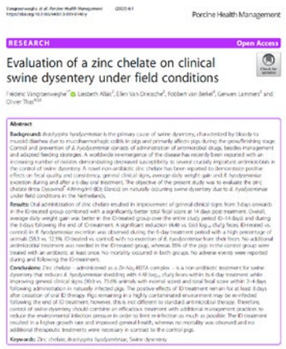


Figure 1. Overall (0–42 days post inoculation (dpi)) average daily gain, change in BW, average daily feed intake and feed efficiency (G:F) of pigs inoculated with *Brachyspira hyodysenteriae* and fed a lowly fermentable diet (LFF), an intermediate fermentability diet (MFF), and a highly fermentable diet (HFF).

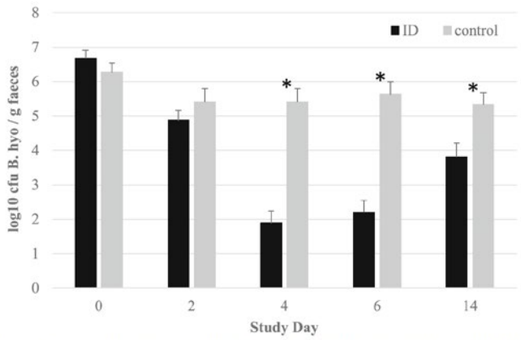
Helm et al. 2021

- Fütterungsstrategien


Porcine Health Management

RESEARCH Open Access

Evaluation of a zinc chelate on clinical swine dysentery under field conditions



3 Log_{10} cfu *B. hyodysenteriae* per g of feces (average ± SEM) of ID-treated and control pigs per study day from SD 0 to 14. Pigs were treated with ID from SD 0 to 6. Significant differences ($P < 0.05$) are indicated with asterix*

- *Lawsonia intracellularis*

Lawsonia

- Obligat intrazelluläres Bakterium
- Ileitis/proliferative Enteritis
- akute oder chronische Form
- Auftreten von *L. intracellularis-Infektionen* nach dem Absetzen wurde mit einer mikrobiellen Dysbiose in Verbindung gebracht
- Infektion mit *L. intracellularis* beeinflusst das Darmmikrobiom

- Fütterungseffekte und *Lawsonia intracellularis*
  - Beeinflussung der intestinalen Mikrobiota wird häufig als Faktor gesehen
    - Probiotika
      - z.B. *Bacillus pumilis*
    - FOS → Sau → Immunreaktic Ferkel
    - Phytogene Additive
    - Zink-Aminosäurenkomplex
  - → Vakzinierung

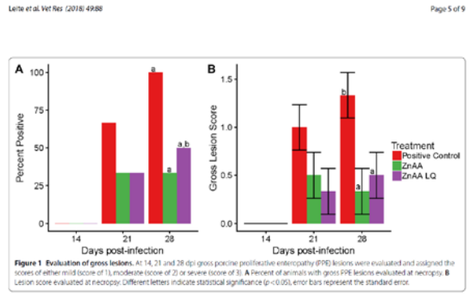


Figure 1 Evaluation of gross lesions. At 14, 21 and 28 dpi gross porcine proliferative enteropathy (PPE) lesions were evaluated and assigned the scores of either mild (score of 1), moderate (score of 2) or severe (score of 3). **A** Percent of animals with gross PPE lesions evaluated at necropsy. **B** Lesion score evaluated at necropsy. Different letters indicate statistical significance ($p < 0.05$), error bars represent the standard error.

Freie Universität Berlin

Schlussfolgerungen

- Impfstoffe
- Mikrobiom-Management
  - Futterzusatzstoffe
    - Probiotika
    - Phytogene Stoffe
    - Immunologisch aktive Produkte wie Antikörper, mikrobielle Peptide und Zytokine
    - Enzyme
  - Hygiene
  - Futterzusammensetzung
- Benutzerdefinierte Faktoren (Betrieb, Tier, Management)

Geflügelgesundheit

Virale Zoonosen beim Wirtschaftsgeflügel

Dr. Christine Ahlers

Fachtierärztin für Geflügel, Tierseuchenkasse Thüringen

Einige der in Deutschland und Europa vorkommenden viralen Erkrankungen des Wirtschaftsgeflügels haben zoonotisches Potential. Bei der Übertragung dieser Erreger über Speziesgrenzen hinweg besteht die Gefahr einer Adaptation an den menschlichen Organismus mit erheblichen Auswirkungen auf die öffentliche Gesundheit im Fall einer fortgesetzten Mensch-zu-Mensch-Übertragung. Neben den Folgen, die hochkontagiöse, pathogene Erreger für die Tierbestände, Tierhalter und die Wirtschaft haben, ist dies ein weiterer Grund, Bekämpfungsmaßnahmen für bestimmte Tierseuchen rechtlich festzulegen.

Unter den viralen Zoonosen des Wirtschaftsgeflügels hat die hochpathogene Aviäre Influenza (HPAI) in Deutschland aktuell die größte Bedeutung. Ebenso wie die Newcastle Krankheit (ND) und die niedrigpathogene Aviäre Influenza (NPAI, LPAI) ist sie anzeigepflichtig, und Schutzmaßnahmen sind rechtlich vorgeschrieben. Wegen der großen Variation in Virulenz und klinischer Symptomatik bei aviären Influenzaviren und aviärem Paramyxovirus Typ 1, dem Erreger der ND, enthalten die Rechtsakte exakte Falldefinitionen.

Eine Anzeigepflicht besteht auch für Infektionen mit dem West-Nil-Virus, das erstmals 2018 bei Vögeln in Deutschland nachgewiesen wurde und über Stechmücken übertragen wird. Die als Wirtschaftsgeflügel gehaltenen Spezies gelten jedoch als wenig empfänglich, eine Infektion ist in Deutschland bislang nicht aufgetreten.
Theoretisch möglich ist auch die Übertragung von Rhabdoviren auf Geflügel durch Bisse tollwütiger Füchse.

Früherkennung
Zur Früherkennung muss bei Verlusten von mehr als 2 %, Legeleistungseinbruch oder Abnahme der durchschnittlichen Gewichtszunahme um mehr als 5 % innerhalb von 24 Stunden das Vorliegen einer HPAIV- oder LPAIV-Infektion diagnostisch abgeklärt werden. In reinen Wassergeflügelbeständen ist eine Untersuchung auf HPAI und LPAI vorgeschrieben, wenn über mehr als 4 Tage die üblichen Verluste um mehr als das Dreifache ansteigen oder die übliche Gewichtszunahme oder Legeleistung um mehr als 5 % abfallen. (§ 4 Geflügelpest-Verordnung i.d.F. vom 15.10.2018)

Prävention
In Deutschland ist die Impfung jedes Hühner- und Putenbestandes gegen ND vorgeschrieben (§ 7 Abs. 1 Geflügelpest-Verordnung i.d.F. vom 20.12.2005); Schutzimpfungen gegen HPAI und NPAI sind jedoch verboten (§ 8 Geflügelpest-Verordnung i.d.F. vom 15.10.2008).

Den größten Beitrag zur Vermeidung viraler Zoonosen beim Wirtschaftsgeflügel können betriebsindividuelle Biosicherheitskonzepte leisten. Ihre konsequente Umsetzung hat maßgeblichen Einfluss auf Eintrag und Verschleppung von Krankheitserregern und sollte regelmäßig kontrolliert werden.
Die 2017 in Niedersachsen entwickelte AI-Biosicherheitsampel ermöglicht eine Bewertung des betrieblichen Biosicherheitsstatus (https://risikoampel.uni-vechta.de).

Hygienemaßnahmen, die in der Serviceperiode und im laufenden Durchgang durchgeführt werden, sind weitere wichtige Bausteine zur Sicherung der Tiergesundheit. Die Berücksichtigung möglicher Übertragungswege und Kenntnis der Erregereigenschaften sind für ihren Erfolg ebenso maßgebend wie die umfassende, gründliche Reinigung und die korrekte Anwendung geeigneter Desinfektionsmittel.
Zur Durchführung der Desinfektion bei Tierseuchen hat das Friedrich-Loeffler-Institut detaillierte Empfehlungen über Mittel und Verfahren erarbeitet (https://desinfektions-rl.fli.de).

Insbesondere im Hinblick auf Erkrankungen mit zoonotischem Potential sind technische, organisatorische und hygienische Maßnahmen zum Schutz der Beschäftigten wichtig. Entsprechende Vorgaben sind in der Biostoffverordnung enthalten. Zum Schutz vor HPAIV hat der Ausschuss für biologische Arbeitsstoffe (ABAS) spezielle Maßnahmen in einer Empfehlung zusammengestellt. (https://www.baua.de > TRBA > pdf > Beschluss-608)

Salmonellen-Bekämpfungsstrategien – ein Update!

Dr. Thorsten Arnold

Fachtierarzt für Geflügel, Zusatzbezeichnung Bestandsbetreuung Wirtschaftsgeflügel, Fachtierarzt für Tierhygiene, Fachtierarzt für Mikrobiologie, Zusatzbezeichnung Molekularbiologie, Betriebswirt (AFW)

Tierärztliche Gemeinschaftspraxis Dres. Arnold

Meldungen über Geflügelprodukte, vor allem Eier, die mit Salmonellen infiziert sind, geraten immer wieder in die Schlagzeilen, da sie beim Menschen, vor allem bei Risikogruppen, schwere Erkrankungen bis hin zu Todesfällen verursachen können. Fast jede dritte lebensmittelbedingte Krankheit wurde lt. einer EFSA-Studie von 2018 durch Salmonellen hervorgerufen.

Um Ausbruchsgeschehen genau nachverfolgen zu können, werden heutzutage molekularbiologische Verfahren zum Einsatz gebracht. Im core genome Multilocus sequence typing (cgMLST) werden 3002 Gene analysiert und verglichen, um den Complextyp von Salmonellen-Serotypen zu bestimmen.

Pathogenese und Epizootiologie der am häufigsten vorkommenden Salmonellen-Serotypen werden beschrieben, wobei S. Enteritidis und S. Typhimurium das größte zoonotische Potential besitzen. Für Wirtschaftsgeflügel sind die Serotypen S. Pullorum und S. Gallinarum von besonderer Bedeutung, da Infektionen damit zu hohen Verlustraten bei Küken, Junghennen und Legehennen führen können. Untersuchungen dazu sind in der EU-VO 2019/2035 geregelt.

Eine Infektion mit S. Gallinarum zeigt sich bei Legehennen mit typischen pathologisch-anatomischen Veränderungen, nämlich blutiger Eifollikeldegeneration und stecknadelkopfgroßen Nekroseherden im Leberparenchym. Impfungen dagegen sind verboten (Ausnahmen im Einzelfall durch zuständige Behörde).
Legehennenherden müssen regelmäßig auf Vorkommen von S. Enteritidis und S. Typhimurium beprobt werden, sowohl Eigenkontrollen als auch amtliche Untersuchungen in bestimmten Zeitabständen sind gesetzlich vorgeschrieben (EU-VO 2160/2003, EU-VO1168/2006, GeflügelSalmVO) , wobei ab 2022 anstelle von 2 Sockenproben noch 1 Sockenprobe und eine Wischprobe von den Kotbändern gezogen werden müssen (EU-VO 2019/268).

Es werden die größten Probleme, die in Geflügelbeständen bei der Salmonellenbekämpfung vorhanden sind, ausführlich diskutiert: Probenahme und Labordiagnostik, Reinigung und Desinfektion, Schadnagerbekämpfung, bauliche Mängel oder Mängel in der Anlage, blindes Vertrauen in Impfungen. Ausführliche Hinweise zu geeigneten Bekämpfungsstrategien finden sich im „Leitfaden zur Salmonellenbekämpfung bei Legehennen“ des ZDG. Kritische Kontrollpunkte außer- und innerhalb der Ställe werden detailliert besprochen.

Neben der Etablierung geeigneter Biosicherheitsmaßnahmen sind Impfungen ein weiterer Baustein der Salmonellenbekämpfung. Passende Impfprogramme für unterschiedliche Alters- und Zuchtstufen werden beschrieben, wobei zukünftig besonders Wert auf Impfstoffe mit längeren Immunitätsdauern (bis zu 90 Wochen) gelegt werden sollte.

Tierwohl, Tiergesundheit und Verbraucherschutz in der Mobilstallhaltung

Dr. Franca Möller

Fachtierärztin für Wirtschafts-, Wild- und Ziergeflügel;Fachtierärztin für Mikrobiologie
Justus-Liebig-Universität Giessen

Aktuell steigen immer mehr Betriebe in die Mobilstallhaltung von Legehennen ein. Ziel für Landwirte in speziell diese Haltungsart zu investieren ist der Wunsch mit einem System zu arbeiten, das eine Überweidung und erhöhten Nährstoffeintrag in den von Legehennen intensiver genutzten stallnahen Bereichen des Auslaufes vermeidet. Interessant ist diese Haltungsart für Direktvermarkter im Voll- und Nebenerwerb aufgrund ihrer niedrigen Gesamtinvestitionskosten, der Flexibilität den Stall bei ausbleibender Wirtschaftlichkeit wieder zu verkaufen, und nicht zuletzt aufgrund der Werbewirkung von kleinem Stall und freilaufenden Legehennen. Die hohe Anzahl von Quereinsteigern in die Mobilstallhaltung von Legehennen stellt aktuell eine Herausforderung für Geflügelhaltungen betreuende Tierärzte dar.

Der Begriff Tierwohl umfasst die Ausführbarkeit von natürlichem Verhalten, körperlicher Gesundheit und emotionalem Wohlbefinden. Für das Ausleben der verschiedenen Verhaltensweisen der Hennen gibt es Vorgaben für Ställe in der Tierschutz-Nutztierhaltungs-Verordnung (1), die auch für Mobilställe gilt und behördlich überwacht wird. Während Mobilställe durch ihre Mobilität gute Ausgangsbedingungen für grüne Ausläufe haben, stellt sich dies in der Praxis vor allem in regenreichen Herbst- und Wintermonaten und für größere Stalleinheiten als Herausforderung dar. Für eine tiergerechte Haltung und damit auch Prophylaxe infektiöser Erkrankungen sind grundlegende Kenntnisse der Tierhalter über Biologie, Verhalten, Haltung und Fütterung von Legehennen notwendig. Neben Einsteiger-Seminaren gibt es für diese Thematik geeignete deutschsprachige (2, 3, 4) und englischsprachige Literatur (5).

Die Applikation von Impfstoffen, Ergänzungsfuttermitteln und Medikamenten erfolgt meist über die Tränke. In Mobilställen besteht die Herausforderung dabei v.a. in der technischen Umsetzung. Die Möglichkeit einer Trinkwasserapplikation über 2 Stunden und 8-24 Stunden sollte daher, vor allem bei kleineren Stallsystemen, im Rahmen des Erstbesuches einer Routine-Bestandsbetreuung besprochen werden. Verzögerungen notwendiger Behandlungen oder auch Abweichung von den in den Fachinformationen angegebenen Behandlungsanweisungen sind sowohl aus Sicht des Tierschutzes als auch des Verbraucherschutzes als kritisch anzusehen.

Das Spektrum infektiöser Erkrankungen in Mobilstall-Haltungen unterscheidet sich dabei nicht grundlegend von herkömmlichen Boden- und Freilandhaltungen. Als parasitäre Erkrankungen bei Mobilstall-Haltungen in Hessen treten am häufigsten Askariden und *Dermanyssus gallinae* auf. Bakterielle Erkrankungen umfassen vor allem *E. coli*-Infektionen, seltener *Gallibacterium* spp., *Campylobacter* spp., *Mycoplasma gallisepticum* und/ oder *M. synoviae* und vereinzelt *Salmonella* spp. Infektionen mit verschiedenen Stämmen des Infektiösen Bronchitis Virus (IBV) stellen die häufigste virale Erkrankung dar. Tierverluste sind häufig auch auf nicht infektiöse Ursachen zurückzuführen. Prädatoren wie Fuchs, Habicht und Waschbär führen, je nach Standort, zu nicht unerheblichen Tierverlusten. Weitere nicht infektiöse Krankheitsursachen sind Federpicken und Kannibalismus, bei hohen Außentemperaturen und nicht ausreichenden Gegenmaßnahmen können Hitzetote auftreten.

Die „neue“ Geflügelpestverordnung (6) regelt in §4 Früherkennung, dass bei einem Legeleistungsabfall von mehr als 5% oder Verlusten von mehr als 2% innerhalb von 24 Stunden in einer Herde unverzüglich durch einen Tierarzt das Vorliegen von Aviärer Influenza durch geeignete Untersuchungen auszuschließen ist.

Nach Geflügel-Salmonellen-Verordnung (7) dürfen Besitzer eines Legehennenbetriebes (>350 Tiere) nur Hennen einstallen, die gegen *Salmonella* Enteritidis geimpft und negativ auf Salmonellen getestet wurden. Weitere Auflagen der Geflügel-Salmonellen-Verordnung gelten ab Haltungsgrößen von 350 bzw. 1.000 Legehennen. Dazu gehören u.a. Probennahmepflichten und bauliche Maßnahmen. Darunter fallen z.B. Vorhandensein von Stallvorräumen mit Handwaschbecken und Hygieneschleuse, in denen die Möglichkeit zum Umkleiden, Schuhwechsel, Aufbewahrung der Kleidung vorhanden sein muss. Nicht in allen kommerziell erhältlichen Ställen sind diese Auflagen gut umsetzbar, daher sollten sich Tierhalter unbedingt vor der Anschaffung eines Stalles ausführlich informieren bzw. beraten lassen.

Literaturverzeichnis:

1. Verordnung zum Schutz landwirtschaftlicher Nutztiere und anderer zur Erzeugung tierischer Produkte gehaltener Tiere bei ihrer Haltung in der Fassung in der Fassung vom 22.08.2006, zuletzt geändert 29.01.2021
2. Bestman M, Ruis M, Heijmans J, van Middelkoop K. Hühnersignale: Praxisleitfaden für eine tiergerechte Hühnerhaltung. roodbont Verlag 2010. ISBN 978-90-8740-065-1.
3. Van der Linde J, Pieper H. Geflügel im Mobilstall: Management und Technik. Ulmer Verlag, Stuttgart; 2018. ISBN 978-3-8186-0344-1.
4. Woernle H, Jodas S. Geflügel gesund erhalten - Krankheiten vorbeugen, erkennen und behandeln. Ulmer Verlag, Stuttgart, 4. Auflage 2015. ISBN 978-3-8001-8287-9.
5. Steenhuisen W, Peters T, te Winkel P, van Middelkoop K. Layer signals: A practical guide to layer-focused management. roodbont Verlag 2012. ISBN 978-90-8740-124-5.
6. Verordnung zum Schutz gegen die Geflügelpest in der Fassung vom 18.10.2007, zuletzt geändert am 22.10.2018
7. Verordnung zum Schutz gegen bestimmte Salmonelleninfektionen beim Haushuhn und bei Puten in der Fassung vom 17.01.2014, zuletzt geändert 29.03.2017

Salmonellen und Co. – Bakterielle Zoonosen beim Nutzgeflügel

Björn Oberländer

Fachtierarzt für Wirtschafts-, Wild- und Ziergeflügel wissenschatftl.-technische Fachberatung Geflügel und Fische, MSD Tiergesundheit

Bakterielle Zoonoseerreger spielen auch in Corona-Zeiten weltweit noch immer eine große Rolle. In der EU zählen die bakteriellen Zoonosen noch immer zu den häufigsten Auslösern von Magen-Darm-Erkrankungen (EFSA 2021). Vor allem zwei Pathogene, *Campylobacter spp.* und *Salmonella spp.*, führen regelmäßig zu Erkrankungen beim Menschen. Hauptansteckungsquelle sind hierbei vor allem tierische Lebensmittel inklusive Geflügelfleisch, Eier oder Eiprodukte. Zudem kommen, wenn auch weitaus seltener, andere bakterielle Zoonoseerreger beim Geflügel vor.

Campylobacter

Bei der Gattung Campylobacter handelt es sich um gramnegative, komma- bis spiralförmige, begeißelte und mikroaerophil lebende Bakterien. Es werden insgesamt 13 Spezies unterschieden, von denen bei Erkrankungen des Menschen vorrangig *C. jejuni* und *C. coli* nachgewiesen werden. Als Ansteckungsquellen für eine Campylobakteriose gelten Hühner-, Puten-, und Schweinefleisch. In der EU wurden in über 13 % der Broilerherden Campylobacter nachgewiesen, in Fleischproben in Deutschland sogar in über 40 % der Proben. EU weit kommt es zu über 200.000 offiziell gemeldeten Fällen pro Jahr, wobei von einer höheren Dunkelziffer auszugehen ist. Während der Erreger beim Menschen vor allem zu Bauchschmerzen und Diarrhoe führt, merkt man infizierten Hühnern und Puten in der Regel nichts an.

Salmonella

Salmonellen gehören wohl zu den bekanntesten bakteriellen Zoonoseerregern überhaupt. Bei den gramnegativen, stäbchenförmigen und begeißelten Bakterien werden zwei Spezies (*S. bongori* und *S. enterica*) unterschieden. Darüber hinaus umfasst die Art *S. enterica* noch über 2.600 unterschiedliche Serovare. In der EU kommt es beim Menschen pro Jahr noch zu ca. 87.000 Ausbrüchen von Salmonellosen. Die vorherrschenden Serovare sind *S. Enteritidis, S. Typhimurium* und *S. Infantis*. Auch hier ist davon auszugehen, dass die Dunkelziffer weitaus höher liegt. Als Hauptinfektionsquelle gelten Geflügel- und Schweineprodukte. Die Erkrankung führt beim Menschen zu Erbrechen, Bauchschmerzen und Diarrhoe. Durch EU-weite Bekämpfungsprogramme bzw. deren nationale Umsetzungen ist es zu einer starken Reduktion der Fälle beim Menschen und der Nachweise im Geflügel gekommen. So wurde in Deutschland 2019 nur noch in 0,2 % der Legehennenherden *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* nachgewiesen. Auch hier kommt es bei Hühnern oder Puten in der Regel zu keiner klinischen Erkrankung.

Ornithose

Die Ornithose wird vom gramnegativen, obligat intrazellulär lebenden Bakterium *Chlamydia psittaci* ausgelöst. Die Erkrankung kommt nur noch sehr selten vor. In Deutschland wurden 2019 lediglich 11 Fälle gemeldet. Die Erkrankung führt beim Menschen zu grippeähnlichen Symptomen und es kann gerade bei hochvirulenten Stämmen ohne Behandlung zu schweren Verläufen kommen. Hauptinfektionsquelle ist der direkte Kontakt mit infizierten Vögeln. Infizierte Vögel erkranken ebenfalls, wobei die Symptome je nach Erregervirulenz, Alter, Art und Immunstatus der Tiere variieren kann. Häufig Symptome umfassen unter anderem Konjunktivitis, Sinusitis und Apathie. Es kommt typischerweise zu einer Spleno- und Hepatomegalie. Eine mehrwöchige antibiotische Therapie kann zwar klinische Besserung bringen, aber keine Erregerfreiheit garantieren.

Prophylaxe von Zoonosen

Abschließend ist zu sagen, dass der Prophylaxe in der Zoonosebekämpfung eine entscheidende Rolle zukommt. Eine hohe Biosicherheit und ein gutes Impfmanagement (für Erkrankungen bei denen dies möglich ist), können die Gefahr der Infektion einer Geflügelherde senken und somit sowohl den Menschen, als auch die Tiere schützen.

Untersuchungen zum Einfluss einer Exzolt® Behandlung auf das Tierwohl und die Leistungsparameter

Dr. Ivo Petersen

Senior Clinical Research Manager, MSD Animal Health Innovation GmbH

Die Rote Vogelmilbe (*Dermanyssus gallinae*) ist der wichtigste Ektoparasit des Huhns. Sie kann weltweit gefunden werden und zeigt eine Prävalenz von bis zu 94 % in der Europäischen Union. Die durch die Milbe verursachten Schäden werden auf 250 Mio. Euro pro Jahr geschätzt. Unter optimalen Bedingungen kann sich die Milbenpopulation in einem Bestand innerhalb von 6 Tagen verdoppeln. Ein Milbenbefall führt zum Rückgang der Legeleistung, erhöhtem Futterbedarf sowie erhöhter Mortalität. Befallene Hühner zeigen Juckreiz, Unruhe, Federpicken, Aggression, Kannibalismus, erhöhte Infektionsempfänglichkeit und bei starkem Befall Anämie.

In einer Studie in 3 Legehennenbetrieben mit verschiedenen Haltungssystemen wurde untersucht welche Auswirkungen eine Behandlung mit Exzolt® und damit verbundenen Reduktion des Milbenbefalls auf das Tierwohl und die Leistungsparameter hat. Vor der Behandlung wurde mit qualitativen und quantitativen Milbenfallen der Milbenbefall nachgewiesen. Alle Tiere wurden 2 x im Abstand von 7 Tagen mit Fluralaner (Exzolt®) in einer Dosis von 0,5 mg/kg Körpergewicht 6 Wochen nach Studienbeginn behandelt. Die folgenden Parameter wurden über einen Zeitraum von 13 Wochen erfasst, um den Einfluss der Behandlung zu erfassen: Milbenzahlen, Legeleistung und Mortalität im Vergleich zum Rassestandard, Corticosteron in Blut, Eiern und Federn, Blutchemie und Blutbild, Kammfarbe, Verhalten (zum Beispiel Gefiederpflege, Kratzen und Kopfschütteln, Federpicken, Aggression) und Aktivität der Hühner. Verhaltensparameter und Aktivität wurden durch Beobachtungen oder Kameras erfasst.

Nach der Behandlung waren die Milbenzahlen waren in allen 3 Betrieben signifikant erniedrigt (> 99 % Elimination), Legeleistung und Eigewicht nahmen zu oder näherten sich deutlich wieder den Rassestandards an. In allen 3 Betrieben nahm der Anteil an aktiven Hennen während der Nacht signifikant ab. Auf Betrieb 1 nahm die Mortalität nahm signifikant ab, ebenso nahm die Hämoglobinkonzentration wieder signifikant zu. Die Anzahl der Hühner mit Entfärbung des Kamms nahm signifikant ab, ebenso nahm das mittlere korpuskuläre Hämoglobin zu. Kratzen und Kopfschütteln sowie Gefiederpflege nahmen auf alles 3 Betrieben signifikant ab. Das Verhältnis Heterophile zu Lymphozyten (H:L Verhältnis) und der Cortisosteronspiegel nahmen auf Betrieb 1 signifikant ab.

Dermayssus gallinae beeinträchtigt deutlich das Tierwohl der Hennen, indem sie einen chronischen Stress ,wie die Erhöhung des Corticosterons zeigt, verursacht. Dies erklärt die Leistungseinbußen und Verhaltensveränderungen. Exzolt® eliminiert diesen Stress wenige Tage nach der ersten Applikation, indem es die Milben zu fast 100 % abtötet. Es führt zu Normalisierung oder Verbesserung der Stressparameter und somit Reduktion der Stressauswirkungen. Die effektive Bekämpfung und Kontrolle von *Dermayssus gallinae* kann als ein wichtiger Bestandteil zur Verbesserung des Tierwohls sowie der Legeleistung angesehen werden. Dies konnte in unterschiedlichen Haltungssystemen und Rassen in verschiedenen Ländern nachgewiesen werden

Geschlechtsbestimmung im Ei oder Zweinutzung – gibt es einen Königsweg?

Prof. Dr. Rudolf Preisinger

EW Group GmbH Chief Technical Officer

Der Merkmalsantagonismus zwischen Stoffansatz und Stoffumsatz ist bei den Legehennen besonders deutlich und hat weltweit dazu geführt, dass die männlichen Eintagsküken am ersten Lebenstag getötet und zu Tierfutter verarbeitet werden.
Die umfangreichen Diskussionen in Europa und Nordamerika zum Töten männlicher Küken unmittelbar nach dem Schlupf und die sich geänderte Erwartungshaltung der Konsumenten in Sachen Tierschutz sind ein klarer Auftrag für die Branche den Ausstieg aus dem Kükentöten mit Hochdruck voranzutreiben. Um dies realisieren zu können müssen praxistaugliche Alternativen verfügbar sein und hinsichtlich Vor- und Nachteile bewertet werden.
Im Jahre 2019 war das Bundesverwaltungsgericht der Auffassung, dass „in Kürze“ praxisreife Alternativen zum Töten der Küken zur Verfügung stehen werden. Dies ist zum heutigen Zeitpunkt nur bedingt der Fall.

Beim Geflügel erfolgte Mitte des letzten Jahrhunderts eine Spezialisierung auf getrennte Zuchtlinien für Eier- bzw. Fleischerzeugung. Mit dem Vorteil, dass heute weltweit enorme Mengen an Getreide, Soja und Trinkwasser eingespart und klimaschädliche Emissionen vermindert werden. In den letzten beiden Jahrzehnten konnte der Futteraufwand je kg Eimasse um 25 % gesenkt werden. Durch die damit einhergehende Verbesserung des CO2-Footprints der Eiererzeugung leistet die moderne Geflügelzucht einen wichtigen positiven Beitrag zum Klimaschutz bei gleichzeitig weitgehend stabilen Eierpreisen und höheren Tierwohlstandards.

Nach heutigem Stand stehen grundsätzlich drei Alternativen zur Verfügung, die das Töten der männlichen Küken vermeiden könnten:

1. Aufzucht der männlichen Legehybriden
2. Wechsel zu Zweinutzungstiere oder anderen Rassen
3. Geschlechtsbestimmung im Brutei

Als Folge dieser auf Effizienz und Tierverhalten ausgerichteten Legehennenzucht, und der starken negativen genetischen Beziehung zwischen Legeleistung und Brustfleischansatz können männliche Legehybriden nicht zur regulären, wirtschaftlich erfolgreichen Fleischerzeugung genutzt werden. Ferner müssen sie in Suppenhennen-Schlachtereien verwertet werden und ein Mindestgewicht um 1500 g zum Schlachttermin haben. Dies erfordert den Einsatz von ca. 5 kg Futter je Hahn. Der Erlös für den Schlachtkörper deckt jedoch nur die Schlachtkosten.
Für Tiere mit nur 1000 g Lebendgewicht wären dafür besonders ausgelegte Schlachtstätten notwendig. Es könnte jedoch eine deutlich bessere Futterverwertung und Ökobilanz realisiert werden im Vergleich zur Mast bist 1,3 oder 1,5 kg.
Zweinutzungsrassen bieten auch nur eine unzureichende Lösung, da die Hennen ca. 20 % weniger und vor allem kleinere Eier legen und die männlichen Tiere eine um 2 bis 3 Wochen längere Mastdauer benötigen. Konsumenten wollen diese Tiere auch nicht als ganzen Schlachtkörper kaufen, da die Fleischfülle gegenüber dem spezialisierten Masthähnchen fehlt. Damit bleibt die Zucht von Zweinutzungshühnern immer ein Kompromiss und verhindert eine flächendeckende Nutzung da zudem mehr Futter verbraucht und mehr Ackerfläche gebunden wird.
Deshalb werden als weitere Alternativen seit vielen Jahren verschiedene Formen der Geschlechtsbestimmung im Ei erforscht und nun teilweise bereits in der Praxis eingesetzt.
In der Abbildung 1 sind alle aktuell weltweit publizierten Forschungsaktivitäten aufgelistet. Einige davon haben bereits praxisreife erlangt. Wiederum andere habe nur blumige Konzepte zur Einwerbung von Fördermittel publiziert und damit falsche Erwartungen geweckt.

Aus den in Abbildung 1 zusammengestellten Aktivitäten haben es aber nur die flüssigkeits-basierten Beprobungen der Bruteier über Hormonanalyse (www.seleggt.com), die PCR basierte Genanalyse (www.Plantegg.de) und die Massenspektrometrie (www.Inovo.nl) um den 9. bzw. 10. Bruttag zur Praxisreife geschafft. Alle drei genannten Verfahren erzielen je Anlage nur einen Durchsatz von 3 bis 4.000 Bruteiern je Stunde. Dies entspricht 1.000 bis 1.500 Hennenküken je Stunde. Die Hyperspektralanalyse (www.agri-at.com) welche nur für Braunleger am 13. Bruttag zum Einsatz kommen kann, ist mit 20.000 Eiern je Stunde für den Hochdurchsatz geeignet und verzichtet auf jegliche Eingriffe und verbraucht keine Chemikalien, da sie berührungsfrei und rein optisch arbeitet. Die Fluoreszenz-Spektroskopie (Raman-streuung) am Tag 4 konnte die in wissenschaftlichen Untersuchungen erzielten sehr guten Erfolgsraten bisher in der Praxis nicht bestätigen. Ziel des öffentlich geförderten Projekts ist es, das an den sächsischen Universitäten Leipzig und Dresden entwickelte Verfahren zusammen mit der Firma Agri Advanced Technologies GmbH in eine brütereitaugliche Technologie zu überführen.
Weitere Ansätze, die z. B. auf Magnetresonanztomographie oder der zeitaufgelösten laser-induzierten Fluoreszenzspektroskopie beruhen, befinden sich noch im Stadium der absoluten Grundlagenforschung.

Der geforderte vollständige Ausstieg aus dem Kükentöten könnte über die Geschlechtsbestimmung im Brutei am effektivsten gestaltet werden. Die derzeit politisch getriebene Diskussion über das Einsetzen des Schmerzempfindens des Embryos fordert Verfahren vor dem siebten Bebrütungstag, da die Periode vom achten bis 14. Tag (Abb. 2) als unsichere Periode angesehen wird. Da aber derzeit noch kein praxistaugliches Verfahren verfügbar ist, dass so früh für den praktischen Hochdurchsatz geeignet ist, wird die Aufzucht der Hähne von Legehybriden trotz der Verwertungsproblematik der mageren Schlachtkörper zum dominierenden Verfahren werden. Die breite Forderung nach Zweinutzungshühner steht im krassen Widerspruch mit Nachhaltigkeitszielen und biologischen Gesetzmäßigkeiten.

Die Geschlechtsbestimmung im Brutei ist aus verschiedenen Gründen, insbesondere mit Blick auf die Nachhaltigkeit, eindeutig die zu favorisierende Vorgehensweise, um den Ausstieg aus dem Kükentöten schnell vorantreiben zu können. Es sollte möglich sein, den Sortierzeitpunkt schrittweise mit neuen Technologien vorzuverlegen. Wann dies jedoch der Fall ist, kann sachlich fundiert derzeit nicht gesagt werden. Der Einstieg zum Ausstieg kann nur vollzogen werden, wenn gleichzeitig alle verfügbaren Alternativen zum Einsatz kommen, da es derzeit keinen Königsweg gibt.

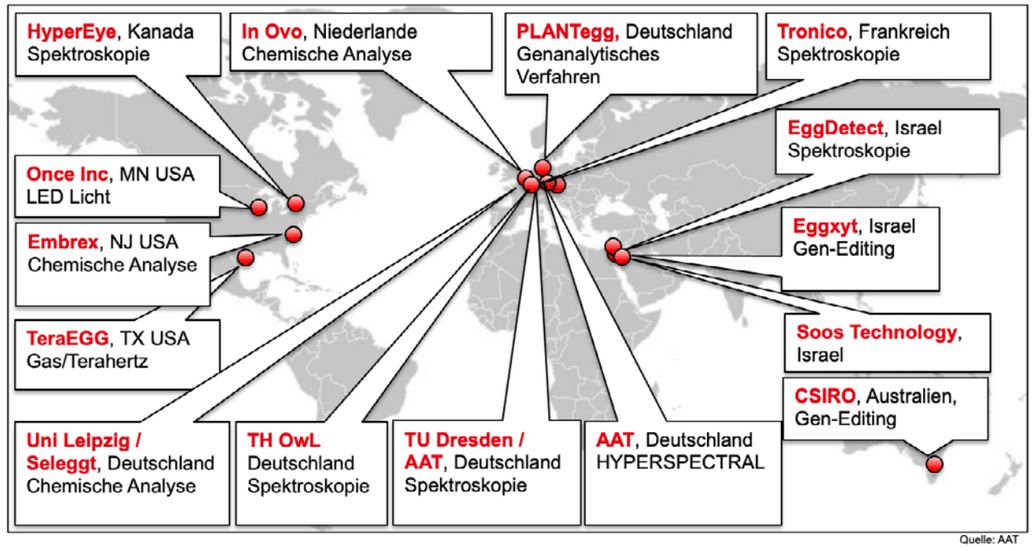


Abb. 1: Weltweite Forschungsprojekte zur Geschlechtsbestimmung im Hühnerbrutei (Quelle: AAT, HURLIN (2021))

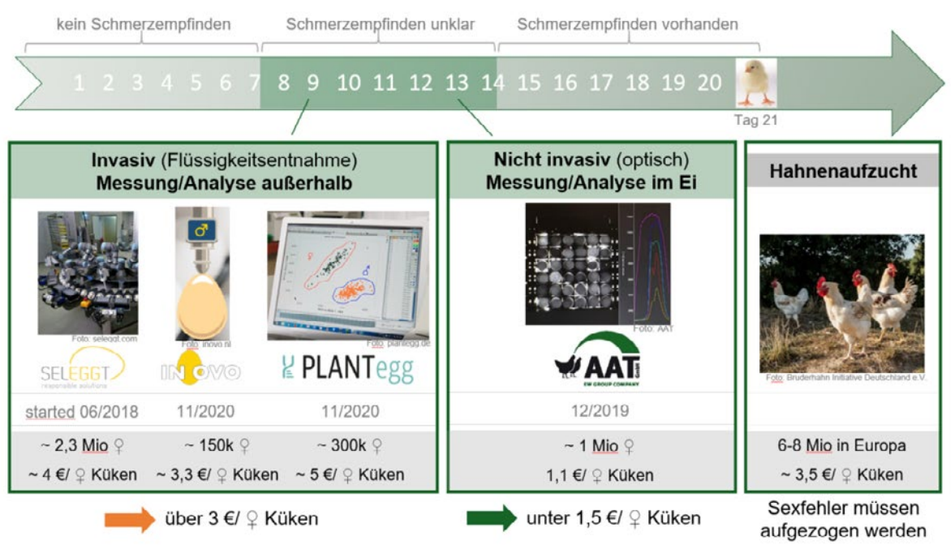


Abb. 2. Praxisreife Verfahren zur Geschlechtsbestimmung im Brutei (Quelle: AAT, HURLIN (2021))

Impfkonzepte in Kleingeflügelhaltungen – Planung und Durchführung

Dr. Sigrid Spies

Fachtierärztin für Geflügel, wissenschaftl.-technische Fachberatung für Geflügel und Fische, MSD Tiergesundheit

In den letzten Jahren hat die Haltung von Hühnern in Kleinstbeständen enorm an Beliebtheit gewonnen. Neben den klassischen Rassegeflügelzüchtern, die aus Liebhaberei speziell für Aus-stellungen ganz bestimmte Rassen halten, nimmt die Zahl an Hobbyhaltungen, in denen einige Hühner als Haustiere im Garten oder sogar in der Wohnung gehalten werden, ständig zu. Auch Mobilställe, in denen Legehennen für die regionale Vermarktung von Eiern gehalten werden, sind auf dem Vormarsch. Alle diese Haltungen benötigen eine tierärztliche Betreuung, da zur Gesunderhaltung der Bestände ein passendes Impfprogramm unerlässlich ist, insbesondere da es für Hühner und Puten – ab Haltung eines Tieres – in Deutschland eine gesetzliche Impfpflicht gegen die Newcastle Krankheit gibt.

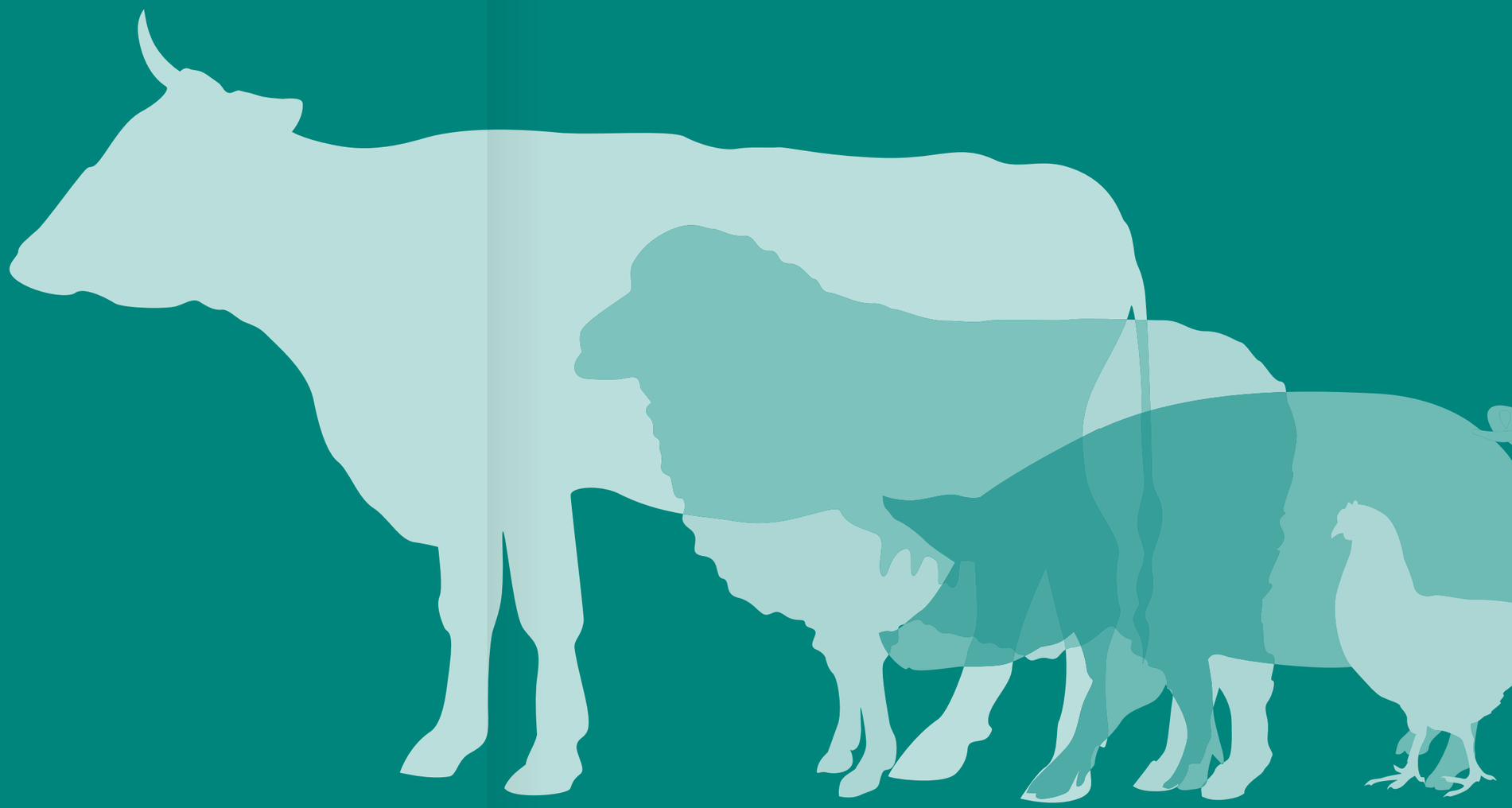
Die genannten Krankheiten werden kurz charakterisiert, die verfügbaren Impfstoffe diskutiert, mögliche Impfschemata vorgeschlagen und passende Applikationsverfahren beschrieben.

Bei Hühnern können Impfstoffe über das Trinkwasser, als Augen- oder Nasentropf, als Spray oder per Injektion verabreicht werden. In Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Impfstoffarten für die jeweilige Krankheit, der Anzahl der zu impfenden Tiere, dem Alter der Tiere und der ggf. benötigten technischen Ausrüstung sollte die am besten geeigneten Impfstoffarten und Verabreichungsmethoden ausgewählt werden.

Vor der Planung eines auf den jeweiligen Bestand abgestimmten Impfprogrammes sollte eine gründliche Diagnostik durchgeführt werden. Es werden die Grundlagen der für Geflügel geeigneten diagnostischen Methoden und entsprechende Probenahmeverfahren erläutert.

Beim Geflügel stehen eine Vielzahl unterschiedlicher Impfstoffe gegen viele wichtige Infektionskrankheiten zur Verfügung: Lebend-, Inaktivat- und rekombinante Impfstoffe als mono- oder polyvalente Vakzinen mit unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebieten. In den Klein- und Hobbygeflügelhaltungen sollten Impfungen gegen folgende Krankheiten in Betracht gezogen werden:

1. Marek
2. Kokzidiose
3. Newcastle Krankheit
4. Infektiöse Bronchitis



Tiergesundheit allgemein

Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen

Dr. Glatz-Hoppe

Abt. Agrarstruktur und Hochbau der Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbH

DLG-Merkblatt 451

Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen

Die neue Dummerstorfer Fütterungsbewertung

www.DLG.org

DLG-Merkblatt 451

Nutzung von Milchkontrolldaten zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle bei Milchkühen

Die neue Dummerstorfer Fütterungsbewertung

In Abstimmung mit dem DLG-Arbeitskreis Futter und Fütterung und dem Bundesarbeitskreis der Fütterungsreferenten der Länder in der DLG

Autoren
- Julia Glatz-Hoppe, Mecklenburg-Vorpommern, Blankenhagen OT Mandelshagen
- Dr. Bernd Losand, Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion, Dummerstorf
- Dr. Detlef Kampf, Deutsche Landwirtschaftsgesellschaft e.V., Frankfurt a. M.
- Dr. Folkert Onken, Deutscher Verband für Leistungs- und Qualitätsprüfungen e.V., Bonn
- Prof. Dr. Hubert Spiekers, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft, Poing-Grub

Alle Informationen und Hinweise ohne jede Gewähr und Haftung

Herausgeber:

DLG e. V.
Fachzentrum Landwirtschaft
Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main

1. Auflage, Stand: 02/2020

© 2020
Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder – auch für den Zweck der Unterrichtsgestaltung – nur nach vorheriger Genehmigung durch DLG e.V., Servicebereich Marketing, Eschborner Landstraße 122, 60489 Frankfurt am Main, Tel. +49 69 24788-209, M.Biallowons@DLG.org

Inhalt

1. Einführung und Zielstellung **4**
1.1 Ein bewährtes Hilfsmittel 4
1.2 Was sagen Milchinhaltsstoffe über die Versorgungssituation aus? 4
1.3 Warum ein neues Bewertungsschema? 5
1.4 Weiterentwicklung von Bewertungswerkzeugen 6

2. Die neue Dummerstorfer Fütterungsbewertung **6**
2.1 Der Milchharnstoffgehalt 6
2.2 Der Fett-Eiweiß-Quotient 7
2.3 Identifikation ketosegefährdeter Kühe 7
2.4 Subklinische Pansenazidose und Energieüberversorgung 9

3. Darstellung der Fütterungsbewertung **10**

4. Kurze Interpretationshilfen für MLP-Daten **13**

5. Weiterführende Literatur **14**

6. Verwendete Abkürzungen **15**

1. Einführung und Zielstellung

1.1 Ein bewährtes Hilfsmittel

Milchkontrolldaten (MLP-Daten) stellen seit langem ein standardisiertes und kostengünstiges Hilfsmittel zur Unterstützung des Herdenmanagements dar und werden neben anderem zur Fütterungs- und Gesundheitskontrolle genutzt. Im Rahmen der Standardmilchkontrolle werden elfmal pro Jahr von zertifizierten Milchkontrollorganisationen von jeder laktierenden Kuh eines Betriebes Milchmenge und die wichtigsten Milchinhaltsstoffe ermittelt. In einem Rückbericht per Post oder über einen Onlineabruf stehen dem Betrieb verschiedene Informationen auf Herden-, Gruppen- und Einzeltierniveau zur Verfügung. Diese Informationen umfassen sowohl Milchleistungs-, Fruchtbarkeits- und Eutergesundheitskennzahlen als auch einen Fütterungsbericht mit Aussagen zur Versorgungslage und Stoffwechselsituation. Die Möglichkeit zur digitalen Verarbeitung in Auswertungs- und Herdenmanagementprogrammen spielt für die Nutzung von MLP-Daten eine wichtige Rolle.

In den vergangenen Jahrzehnten haben sich zudem zahlreiche weitere Indikatoren zur Beurteilung von Stoffwechsel, Verhalten und Erscheinungsbild von Milchkühen in der Praxis etabliert. Mit einer Kombination aus diesen ist ein umfassendes Herdenmanagement im Hinblick auf betriebliche Optimierung, Tierwohl, Gesunderhaltung der Tiere und Ressourcenschutz möglich.

1.2 Was sagen Milchinhaltsstoffe über die Versorgungssituation aus?

Wie viel Milch eine Kuh am Tag produzieren kann, hängt neben dem genetischen Milchbildungsvermögen im Wesentlichen davon ab, wieviel verwertbare Energie sie mit dem Futter verzehrt, denn diese bestimmt, wieviel Laktose synthetisiert werden kann. Laktose ist im Gegensatz zu anderen Milchinhaltsstoffen relativ konstant in der Milch enthalten und daher maßgeblich für die zu bildende Milchmenge. Sie wird im Eutergewebe aus Glukose synthetisiert, die im Ergebnis der Verdauung vor allem aus den Kohlenhydraten des Futters, also den Faserstoffen, Stärke und Zucker entsteht. Gleichzeitig ist die Glukose der Brennstoff für alle energieverbrauchenden Prozesse im Organismus der Kuh. Wird die Energie knapp, weil die Kuh nicht genug frisst, werden die Stoffwechselprozesse auf eine alternative Glukosegewinnung ausgerichtet.

Einer dieser Wege ist die Nutzung der eigentlich für das Milchprotein benötigten, verdauten und bereits im Blutkreislauf befindlichen Aminosäuren. Im Falle eines Energiemangels wird absorbiertes Eiweiß der Nutzung für die Milcheiweißbildung entzogen, was sich in tendenziell sinkenden Milcheiweißgehalten widerspiegeln kann. Hinzu kommt, dass die mikrobielle Eiweißbildung im Vormagensystem bei nicht ausreichender Futterenergiezufuhr begrenzt ist und somit im Dünndarm weniger hochverdauliches Eiweiß für die Milcheiweißsynthese zur Verfügung steht. In der Folge können sich erniedrigte Milcheiweißgehalte zeigen.

Ein weiterer Weg zur Energiebeschaffung ist die Nutzung von körpereigenen Energiedepots, z. B. durch Abbau von Fettgewebe. Dies ist bis zu einem gewissen Grad ein normaler und physiologischer Regulationsmechanismus, der mehrere Wochen anhalten kann. Insbesondere zu Beginn der Laktation befinden sich Kühe physiologisch bedingt häufig in einem Energiedefizit. Für die Milchabgabe wird mehr Energie benötigt, als über die Futteraufnahme realisiert werden kann, da die Futteraufnahme nach der Kalbung langsamer als die Milchleistung ansteigt (Abbildung 1). Stoffwechselprodukte des Körperfettabbaus werden neben anderem auch in das Euter transportiert und bilden einen Teil des

Milchfetts. Ein verstärkter Körperfettabbau kann sich somit in erhöhten Milchfettgehalten wiederfinden. In der Folge steigender Milchfettgehalte und sinkender Milcheiweißgehalte zeigen sich weite Fett-Eiweiß-Verhältnisse in der Milch.

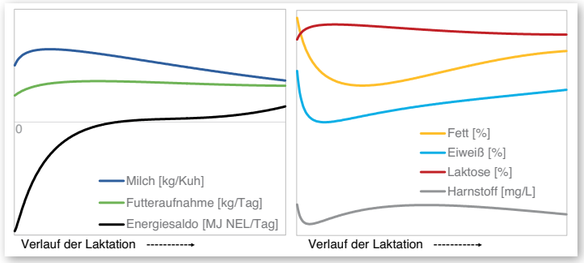


Abbildung 1: Schematischer Laktationsverlauf der Futteraufnahme, des Energiesaldos, der Milchmenge sowie ausgewählter Milchinhaltsstoffe

Der Milchharnstoffgehalt ist eng mit der Harnstoffkonzentration im Blut korreliert und damit Ausdruck der Nutzung des über das Futter aufgenommenen und verdauten Eiweißes. Über ihn kann auf Gruppen- und Herdenebene die Versorgung mit Futterrohprotein insgesamt sowie die ruminale Stickstoffbilanz (RNB) eingeschätzt werden. Er ist hauptsächlich von der aufgenommenen Rohproteinmenge und der Proteinqualität, aber auch der mikrobiellen Rohproteinsynthese und damit der Energieversorgung der Mikroorganismen des Pansens abhängig.

1.3 Warum ein neues Bewertungsschema?

Milchinhaltsstoffe können rückblickend Hinweise zur Versorgung mit Futterenergie und Futterrohprotein von Milchkühen geben. In den letzten drei Jahrzehnten wurden vor allem Milcheiweiß und Milchharnstoff zur Beurteilung dieser Versorgungssituationen herangezogen. Neben der Einteilung in Unter- oder Überversorgung werden Milchinhaltsstoffe auch zur Identifizierung von Kühen mit Verdacht auf Stoffwechselstörungen wie Ketose oder subklinische Pansenazidose genutzt. Bisher vielfach zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen genutzte Wertebereiche wurden überwiegend aus Untersuchungen an Tierdaten aus den 80er Jahren abgeleitet. In den letzten dreißig Jahren haben sich aber Haltungs- und Fütterungskonzepte, Futterqualität und -verfügbarkeit sowie die Tierbetreuung stark verbessert. Daraus resultiert zusammen mit dem Zuchtfortschritt eine enorme Milchleistungssteigerung; Jahresleistungen von 10.000 kg/Kuh oder mehr stellen keine Seltenheit mehr dar.

In jüngerer Vergangenheit mehrten sich Hinweise, dass Kühe mit den bisher oft genutzten Wertebereichen teilweise falsch beurteilt werden und die getroffenen Aussagen, vor allem im Hinblick auf eine Energieunterversorgung, im Widerspruch zu anderen in der Praxis genutzten tierbezogenen Merkmalen stehen. Ein Großteil der durch Unterschreiten eines starren unteren Grenzwertes für Milcheiweiß mit Energiemangel gekennzeichneten Kühe wird von Praktikern als ausgesprochen leistungsbereit, d. h. gut versorgt und vital, eingeschätzt. Gleiches gilt für Werte, die zur Identifikation von Kühen mit Verdacht auf Stoffwechselstörungen genutzt werden. Auch die bisherige Obergrenze des Milchharnstoffgehaltes für eine effiziente Stickstoffnutzung ist nach neueren Untersuchungen sowie im Hinblick auf Futterkosten und betriebliches Nährstoffmanagement zu hoch. Hinzu kommt, dass verbreitet verwendete Bewertungsrahmen weitgehend nicht die Zugehörigkeit der Milchkühe zu einer bestimmten Rasse berücksichtigten und über Deutschland gesehen nicht einheitlich verwendet wurden.

Werden Fütterungserfolg, Tier- und Umweltgerechtheit, aber auch Milchauszahlungspreise mittels MLP-Auswertungen eingestuft, müssen die verwendeten Wertebereiche zur aktuellen Milchrindgenetik

passen und möglichst genaue Aussagen liefern. Die Weiterentwicklung des bisherigen Bewertungsrahmens wurde daher von Praxis und Beratung dringend erwartet.

1.4 Weiterentwicklung von Bewertungswerkzeugen

Zu diesem Zweck stellten 15 Milchkontrollverbände etwa 20 % aller MLP-Daten Deutschlands und Luxemburgs aus dem Kalenderjahr 2015 zur Verfügung. Anhand von 7.370.227 MLP-Datensätzen von 964.072 Kühen aus 9.000 Betrieben wurden 15 Milch- und Zweinutzungsrassen verglichen und neue Wertebereiche sowie neue Schemata zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen entwickelt. Zur Validierung der an diesem Datenmaterial durchgeführten Untersuchungen und abgeleiteten Neuerungen konnten zwei weitere große Datensätze mit zusätzlichen milchfernen Informationen herangezogen werden. Zum einen waren das Gesundheits- und Fruchtbarkeitsdaten von 43.863 Kühen aus den Jahren 2015 bis 2018 aus dem Testherdenprojekt der RinderAllianz GmbH (72.982 Datensätze) und zum anderen 49.275 Datensätze von 1.650 Versuchskühen des deutschlandweiten Verbundprojektes optiKuh (2014 bis 2017) mit Informationen zu Futter- und Nährstoffaufnahmen, Körperkondition sowie Stoffwechselparametern aus Blut und Harn.

Mit der neuen Dummerstorfer Fütterungsbewertung steht Milcherzeugern jetzt ein aussagekräftigeres Bewertungswerkzeug zur Verfügung, mit dem eine ausgewogene Ernährung laktierender Kühe sowie eine umwelt- und ressourcenschonende Proteinversorgung bewertet und umgesetzt werden kann. Außerdem ermöglicht es eine bessere Abschätzung des Gesundheitsstatus gegenüber Stoffwechselstörungen.

Das vorliegende Merkblatt stellt einen Leitfaden zur Berechnung der neuen Wertebereiche und zur Erstellung der Auswertungen sowie eine Interpretationshilfe dar.

2. Die neue Dummerstorfer Fütterungsbewertung

2.1 Der Milchharnstoffgehalt

Zur **Beurteilung der Futterrohproteinversorgung** wird weiterhin der Milchharnstoffgehalt empfohlen. Aus neueren Untersuchungen und in Anlehnung an andere wissenschaftliche Arbeiten ist aus ernährungsphysiologischer Sicht und vor dem Hintergrund eines geringeren Stickstoffeintrags in den Produktionskreislauf ein optimaler Bereich für den Milchharnstoffgehalt von 150 mg/L bis **250** mg/L anzustreben. Dies entspricht einer Absenkung der bisherigen oberen Grenze um 50 mg Harnstoff/L. In besonderen Fütterungssituationen, z. B. wenn die Futtergrundlage zu größeren Teilen aus Weidegras oder proteinreichen Grassilagen bestehen soll bzw. aufgrund fehlender anderer Futtermittel nicht ausbalanciert werden kann, sind Harnstoffgehalte > 250 mg/L auf Herdenniveau zu tolerieren. Dies könnte z. B. in einer zusätzlichen Kategorie für Weidebetriebe mit bis 300 mg/L beschrieben werden. Für die Gruppen- und Herdenbetrachtung in der Fütterungskontrolle kann die übliche Bestimmungsweise für Milchharnstoff in der Standardmilchkontrolle, die Mittelinfrarotspektroskopie, genutzt werden. Eine Einzeltierbewertung ist damit jedoch nicht zu empfehlen.

2.2 Der Fett-Eiweiß-Quotient

Zur **Beurteilung der Futterenergieversorgung** sollte der Milcheiweißgehalt allein nicht verwendet werden, da er in Abhängigkeit von der Milchleistung variiert: mit steigender Milchmenge unterliegt er einem Verdünnungseffekt (Abbildung 2). Auch der Fettgehalt unterliegt dem Verdünnungseffekt und variiert sogar noch etwas stärker. Ein milchleistungsunabhängiger Anzeiger für den Energiesaldo ist der Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ). Zur Abgrenzung einer Mangel- von einer optimalen Energieversorgung wird vorgeschlagen, den populationsspezifischen Mittelwert +1 Standardabweichung zu verwenden (FEQ_{Grenz}), denn die Rassen Jersey und Angler sind jeweils anders zu beurteilen als weitere übliche Milch- und Zweinutzungsrassen im deutschsprachigen Raum (Tabelle 1).

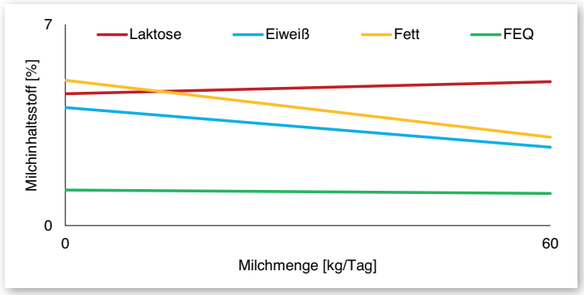


Abbildung 2: Regressionsgeraden für die Abhängigkeit der Milchinhaltsstoffe von der Milchmenge (für eine Gruppe verschiedener Rassen[1])

Tabelle 1: Ableitung des populationsspezifischen Fett-Eiweiß-Quotienten (FEQ_{Grenz}) zur Abgrenzung einer Mangel- von einer optimalen Energieversorgung

Auswertung für	n	Fett-Eiweiß-Quotient		FEQ_{Grenz}
		$\bar{x}$	s	
JERSEY	3.601	1,41	0,22	1,6
ANGLER	81.722	1,29	0,21	1,5
GRUPPE[1]	7.284.904	1,20	0,19	1,4

[1] Holstein-Schwarzbunt, Holstein-Rotbunt, Braunvieh, Rotvieh alter Angler Zuchtrichtung, Rotbuntes Niederungsrind, Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind, Fleckvieh, Vorderwälder, Braunvieh alter Zuchtrichtung, Montbéliard, Sonstige Rassen, Kreuzung Fleischrind x Milchrind, Kreuzung Milchrind x Milchrind

2.3 Identifikation ketosegefährdeter Kühe

Wie beschrieben, verändern sich Milcheiweiß- und Milchfettgehalt je nach Fütterungssituation und können durch Ausschläge nach unten bzw. nach oben Energiemangelsituationen anzeigen. Aufgrund des Verdünnungseffektes sollten sie jedoch nicht ohne Bezug zur Milchleistung bzw. zu tierindividuellen Erfahrungswerten betrachtet werden. Auch die Zugehörigkeit der Milchkuh zu den in Tabelle 1 aufgeführten Gruppen ist zu berücksichtigen. Unter- bzw. Überschreitungen eines statistischen Normalbereichs für die Milchinhaltsstoffe Eiweiß (E) und Fett (F) unter Berücksichtigung der Milchmenge können also zusätzliche Hinweise zur Versorgungssituation liefern.

Hierzu wird die populationsspezifische Regressionsgleichung für die Abhängigkeit des Milcheiweiß- bzw. Milchfettgehaltes von der Milchmenge genutzt und der am Datenmittelwert $\bar{x}$ berechnete Anteil der Reststandardabweichung einbezogen. Tierindividuell werden so für die drei Auswertungsgruppen

JERSEY, ANGLER und GRUPPE[1] für jede Milchkontrolle anhand der Gleichungen aus Tabelle 2 untere und obere statistische Grenzwerte E_{min} und E_{max} bzw. F_{min} und F_{max} berechnet.

Tabelle 2: Gleichungen zur Berechnung der jeweiligen oberen und unteren Grenzen eines Normalbereichs für Milcheiweiß (E_{max} und E_{min}) bzw. Milchfett (F_{max} und F_{min})

GRUPPE[1]	E_{min}	= (4,11 - 0,023 kg Milch/Tag) (1 - 0,35/3,51)
	E_{max}	= (4,11 - 0,023 kg Milch/Tag) (1 + 0,35/3,51)
	F_{min}	= (5,06 - 0,033 kg Milch/Tag) (1 - 0,68/4,20)
	F_{max}	= (5,06 - 0,033 kg Milch/Tag) (1 + 0,68/4,20)
ANGLER	E_{min}	= (4,46 - 0,030 kg Milch/Tag) (1 - 0,38/3,72)
	E_{max}	= (4,46 - 0,030 kg Milch/Tag) (1 + 0,38/3,72)
	F_{min}	= (5,83 - 0,042 kg Milch/Tag) (1 - 0,82/4,79)
	F_{max}	= (5,83 - 0,042 kg Milch/Tag) (1 + 0,82/4,79)
JERSEY	E_{min}	= (4,78 - 0,035 kg Milch/Tag) (1 - 0,44/4,06)
	E_{max}	= (4,78 - 0,035 kg Milch/Tag) (1 + 0,44/4,06)
	F_{min}	= (6,99 - 0,061 kg Milch/Tag) (1 - 1,03/5,72)
	F_{max}	= (6,99 - 0,061 kg Milch/Tag) (1 + 1,03/5,72)

[1] Holstein-Schwarzbunt, Holstein-Rotbunt, Braunvieh, Rotvieh alter Angler Zuchtrichtung, Rotbuntes Niederungsrind, Deutsches Schwarzbuntes Niederungsrind, Fleckvieh, Vorderwälder, Braunvieh alter Zuchtrichtung, Montbéliard, Sonstige Rassen, Kreuzung Fleischrind x Milchrind, Kreuzung Milchrind x Milchrind

Zur **Identifikation von Risikotieren im Hinblick auf eine ketotische Stoffwechsellage** über Milchinhaltsstoffe wurde bisher häufig ein erhöhter Fett-Eiweiß-Quotient von > 1,5 verwendet. Durch die Kombination des populationsabhängigen FEQ_{Grenz} mit den Grenzen der statistischen Normalbereiche für den Milcheiweiß- bzw. den Milchfettgehalt wird eine bessere Übereinstimmung mit milchfernen Daten zur Ketoseidentifikation wie z. B. den Blutwerten nichtveresterte freie Fettsäuren oder ß-Hydroxybutyrat sowie einem verstärkten Körpermasseabbau erreicht. Daher sollten ketosegefährdete Kühe gekennzeichnet werden, wenn sie folgende Bedingungen erfüllen:

$$FEQ > FEQ_{Grenz} \text{ und } E < E_{min} \text{ beziehungsweise } FEQ > FEQ_{Grenz} \text{ und } F > F_{max}$$

Es kommt aber vor, dass Kühe beide Bedingungen erfüllen, die Kennzeichnung ist jedoch zunächst separat vorzunehmen. Je nach Laktationsstadium und Fütterungssituation kann es vorkommen, dass bis zu 100 % der Kühe in dieser Gruppe ausgewählt werden, die auch über eine Überschreitung des FEQ_{Grenz} allein ausgewählt wurden. In der Regel trifft die Ketosekennzeichnung aber nicht alle Tiere, die nach FEQ_{Grenz} einen Energiemangel haben.

2.4 Subklinische Pansenazidose und Energieüberversorgung

Über die Milchinhaltsstoffe lassen sich Kühe mit einer subklinischen **Pansenazidose** sowie Kühe in einer **Energieüberversorgungssituation** bzw. mit der Gefahr zu verfetten nicht eindeutig identifizieren.

Bisher wurden zur Kennzeichnung azidosegefährdeter Kühe ein geringer FEQ von z. B. < 1,0 oder ein geringer Fettgehalt von z. B. < 3,00 % genutzt. Letzterer ist aus Gründen des Verdünnungseffektes bei hohen Milchmengen abzulehnen. Ein geringer FEQ von < 1,0 zeigt leicht niedrigere bzw. ähnlich schlechte Ergebnisse im Sensitivitätstest zu genutzten Kennwerten für die Charakterisierung von Pansenazidose wie der relativ zur Milchmenge erniedrigte Fettgehalt $F < F_{min}$. Soll auf eine Ausweisung azidosegefährdeter Kühe dennoch nicht verzichtet werden, dann ist konsequenterweise der Wert

$$F < F_{min}$$

zu empfehlen. Zu berücksichtigen ist jedoch die sehr geringe Aussagekraft im Hinblick auf die tatsächliche Situation des Pansenstoffwechsels. Andere bewährte Hilfsmittel sind hier auf Futtergruppenebene zur Beurteilung des Gesundheitszustandes zu empfehlen:

- Kontrolle der Kotkonsistenz
- Kotauswaschung
- Überprüfung der Wiederkauaktivität
- Beobachtung der Atemfrequenz
- Strukturkontrolle der vorgelegten Futtermischung mit der Schüttelbox
- Kontrolle der Pansenfüllung
- Vergleich der Futteraufnahme im Verlauf der Woche
- etc …

Regional verschieden wurden bisher unterschiedliche Obergrenzen für Milcheiweißgehalte ausgewiesen. Überschreitungen sollen auf eine Energieüberversorgung bzw. eine Verfettungsgefahr für die Kuh hinweisen. Kühe mit hohen Eiweißgehalten sind sicherlich eher gut versorgt und zeigen ihr genetisches Leistungspotenzial. Eine mögliche Verfettung sollte mit anderen Methoden wie z. B. einer regelmäßigen Beurteilung der Körperkondition oder Messung der Rückenfettdicke per Ultraschallgerät überprüft werden. Wenn auf eine Ausweisung eines oberen Grenzwertes im Hinblick auf eine mögliche zu hohe Energieversorgung dennoch nicht verzichtet werden soll, dann ist im letzten Laktationsdrittel ein relativ zur Milchmenge erhöhter Eiweißgehalt als Indikator zu empfehlen:

$$> 200 \text{ Tage postpartum } E > E_{max}$$

3. Darstellung der Fütterungsbewertung

Die zusammenfassende Darstellung von Ergebnissen aus der Milchkontrolle im Hinblick auf die Fütterungs- und Gesundheitskontrolle stellt ein wichtiges Hilfsmittel für die tägliche Arbeit im Betrieb dar. Zur schnellen Übersicht eignet sich ein Punktdiagramm, in dem auf der X-Achse die Milchharnstoffwerte und auf der Y-Achse die Fett-Eiweiß-Quotienten abgetragen werden. Die Werte der Y-Achse werden hierbei in umgekehrter Reihenfolge dargestellt, damit Energiemangelkühe in optischer Anlehnung an die bisherige Tafel der Fütterungsübersicht im Rückbericht im unteren Bereich der Grafik zu finden sind. Mit unterschiedlichen Markierungsoptionen können Kühe:

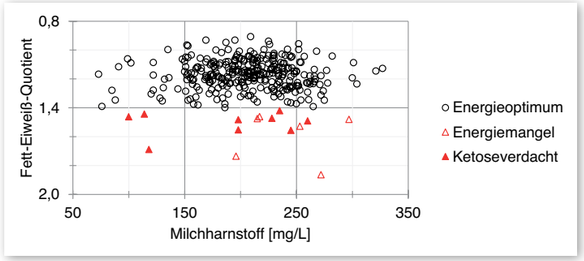


Abbildung 3: Punktdiagramm nach neuer Fütterungsbewertung für einen Beispielbetrieb mit Kühen der Rasse Deutsche Holstein

- im Energieoptimum ($FEQ \leq FEQ_{Grenz}$)
- im Energiemangel ($FEQ > FEQ_{Grenz}$) und
- mit Verdacht auf Ketose ($FEQ > FEQ_{Grenz}$ und $E < E_{min}$ bzw. $FEQ > FEQ_{Grenz}$ und $F > F_{max}$)

kenntlich gemacht werden (Abbildung 3).

Die Betrachtung der Entwicklung der MLP-Ergebnisse zum Vormonat bzw. den Vormonaten unterstützt die Einschätzung des Fütterungserfolgs. Wird der FEQ_{Grenz} relativ dargestellt, können die drei Auswertungsgruppen JERSEY, ANGLER und GRUPPE gemeinsam in einem Diagramm dargestellt werden.

Tabellen bieten eine kompakte Übersicht über diverse Kennzahlen der Milchkontrolle. Für eine richtige Einschätzung der Fütterungssituation ist dabei die Einteilung in verschiedene Laktationsstadien sehr wichtig. Auch die Übersicht über die relevanten MLP-Daten verschiedener Laktationsnummernklassen ist hilfreich. In der Tabelle 3 mit Daten eines Beispielbetriebes wird die Bedeutung des Milchharnstoffgehaltes auch als relativer Anzeiger für die Futteraufnahme deutlich. Im Mittel der Herde wird ein Harnstoffgehalt von 209 mg/L ausgewiesen. Die Kühe zum Start der Laktation (Laktationstage 6 bis 30) haben hingegen nur einen durchschnittlichen Milchharnstoffgehalt von 131 mg/L. Dass die Kühe in dieser Phase absichtlich mit deutlich weniger Rohprotein gefüttert werden, ist auszuschließen. Als Grund hierfür ist in den meisten Fällen die schon angesprochene geringere Futteraufnahme am Anfang der Laktation anzusehen. Die unterschiedlichen Harnstoffgehalte beschreiben dabei die mengenmäßig niedrige Futtereiweißversorgung. Auch an den Durchschnittswerten für Milchharnstoff der drei ausgewiesenen Laktationsnummernklassen ist die unterschiedliche Futteraufnahmekapazität von Kühen unterschiedlichen Alters zu erkennen.

Tiere der ersten Laktation sollten aber nicht zu stark nach unten abweichen. Tritt dies jedoch bei gleicher Fütterung auf, sind die Haltungsbedingungen z. B. hinsichtlich des Tier-Fressplatz- und des Tier-Liegeplatz-Verhältnisses zu überprüfen.

Tabelle 3: Beispieltabelle nach neuer Fütterungsbewertung für einen Betrieb mit Kühen der Rasse Deutsche Holstein

	Laktationsstadium [Tag]	Durchschnittswerte Milchkontrolle							
		gemolkene Kühe	Milch [kg/Tag]	Fett [%]	Eiweiß [%]	FEQ	Harnstoff [mg/L]	Laktose [%]	Zellzahl [Tsd./ml]
Herde	gesamt	409	39,5	3,99	3,40	1,17	209	4,88	168
	6–30	21	39,1	4,41	3,46	1,28	131	4,86	167
	31–60	43	45,9	3,85	3,09	1,25	190	4,99	79
	61–100	43	48,7	3,76	3,17	1,19	202	4,95	169
	101–200	111	42,0	3,80	3,31	1,15	213	4,91	188
	201–300	118	37,4	4,05	6,50	1,16	229	4,86	141
	> 300	73	29,9	4,26	3,66	1,16	208	4,76	233
1. Laktation	gesamt	125	34,5	4,03	3,43	1,17	200	4,99	82
2. Laktation	gesamt	100	42,5	4,01	3,39	1,18	204	4,87	118
≥ 3. Laktation	gesamt	184	41,2	3,95	3,38	1,17	218	4,81	253

	Laktationsstadium [Tag]	Anteil Kühe in %				
		gemolkene Kühe	Energiemangel FEQ > 1,4	Ketoseverdacht FEQ > 1,4 & E < E_{min} FEQ > 1,4 & F > F_{max}	Azidoseverdacht F < F_{min}	Verfettungsgefahr E > E_{max}
Herde	gesamt	100	3,9	2,4	4,6	(32,8)
	6–30	5	9,5	9,5	0,0	(38,1)
	31–60	10	9,3	4,7	4,7	(20,9)
	61–100	11	4,7	4,7	0,0	(27,9)
	101–200	27	1,8	(1,8)	2,7	(29,7)
	201–300	29	3,4	(0,0)	5,1	37,3
	> 300	18	2,7	(0,0)	11,0	38,4
1. Laktation	gesamt	31	1,6	0,8	3,2	(16,8)
2. Laktation	gesamt	24	5,0	2,0	4,0	(46,0)
≥ 3. Laktation	gesamt	45	4,9	3,8	6,0	(36,4)

( ) Werte in Klammern haben nur eine eingeschränkte Aussagekraft

Für Betriebe mit weniger als 80 Kühen bietet sich die Darstellung der Daten in Laktationsdritteln an, da bei Einteilung in sechs Laktationsabschnitte die Besetzung der einzelnen Gruppen sehr gering ausfallen kann und Werte durch einzelne Ausreißer fehlinterpretiert werden könnten (Tabelle 4). Zu berücksichtigen bei der Einteilung in Laktationsdrittel ist die ungenauere Darstellung des Laktationsverlaufs. Die Unterschiede zwischen den Gruppen scheinen weniger groß zu sein, sie sind daher z. B. durch Sichtung der Einzeltierdaten tiefer zu durchleuchten. Insgesamt gilt für beide Tabellen, dass auch hier die Veränderungen im Verhältnis zu den Vorkontrollen zu berücksichtigen sind.

Die Interpretation der Milchinhaltsstoffe im Hinblick auf die momentane Stoffwechselsituation der Kühe bietet zusätzliche und kostengünstige Informationen im Rahmen der Kontrolle des Fütterungser-

folgs im Gesamtmanagement. Sie wird jedoch von verschiedenen weiteren Faktoren wie z. B. der individuellen Genetik beeinflusst. Mit dem neuen Bewertungsschema werden Mängel des bisherigen Bewertungsrahmens reduziert und die Aussagekraft verbessert. Die Ausweisung von Kühen mit der Gefahr zur Verfettung zu Beginn der Laktation wie auch der Gefahr einer ketotischen Belastung zum Laktationsende (graue Werte in Klammern in Tabelle 3 bzw. 4) ist aber nicht sicher und wenig plausibel. Insgesamt sind stets weitere Beobachtungen am Tier und bewährte Hilfsmittel des Herden- und Fütterungsmanagements in die Entscheidungen für Maßnahmen an der Ration bzw. an der Kuh mit einzubeziehen.

Tabelle 4: Daten des Beispielbetriebs dargestellt in Laktationsdritteln, wie es für Betriebe mit weniger als 80 Kühen möglich wäre

	Laktations-stadium [Tag]	Durchschnittswerte Milchkontrolle							
		gemolkene Kühe	Milch [kg/Tag]	Fett [%]	Eiweiß [%]	FEQ	Harnstoff [mg/L]	Laktose [%]	Zellzahl [Tsd./ml]
Herde	gesamt	409	39,5	3,99	3,40	1,17	209	4,88	168
	6–100	107	45,7	3,93	3,19	1,23	183	4,95	132
	101–200	111	42,0	3,80	3,31	1,15	213	4,91	188
	> 200	191	34,6	4,13	3,56	1,16	221	4,82	176
1. Laktation	gesamt	125	34,5	4,03	3,43	1,17	200	4,99	82
2. Laktation	gesamt	100	42,5	4,01	3,39	1,18	204	4,87	118
≥ 3. Laktation	gesamt	184	41,2	3,95	3,38	1,17	218	4,81	253

	Laktations-stadium [Tag]	Anteil Kühe in %				
		gemolkene Kühe	Energie-mangel FEQ > 1,4	Ketoseverdacht FEQ > 1,4 & E < E_{min} FEQ > 1,4 & F > F_{max}	Azidose-verdacht F < F_{min}	Verfettungsgefahr E > E_{max}
Herde	gesamt	100	3,9	2,4	4,6	(32,8)
	6–100	26	7,5	7,5	1,9	(27,1)
	101–200	27	1,8	1,8	2,7	(29,7)
	> 200	47	3,1	(0,0)	7,3	37,7
1. Laktation	gesamt	31	1,6	0,8	3,2	(16,8)
2. Laktation	gesamt	24	5,0	2,0	4,0	(46,0)
≥ 3. Laktation	gesamt	45	4,9	3,8	6,0	(36,4)

( ) Werte in Klammern haben nur eine eingeschränkte Aussagekraft

Im unteren Teil der Tabelle 3 bzw. 4 können alle drei Auswertungsgruppen zusammenaufgeführt werden. Der obere Teil der Tabelle ist jedoch für JERSEY, ANGLER und die GRUPPE separat zu gestalten, da sich Milchmenge und Inhaltsstoffe genetisch stark voneinander unterscheiden.

4. Kurze Interpretationshilfen für MLP-Daten

Parameter: Milchharnstoff
Sollwert: 150 – 250 mg/L
Bewertung: Bedarfsdeckende Futterrohproteinversorgung.

Die Futtergruppe bzw. Herde sollte sich schwerpunktmäßig in diesem Bereich befinden. Die Ergebnisinterpretation erfolgt auf Ebene einer Gruppe oder der Herde und nicht auf Einzeltierebene.

Werte < 150 mg/Liter zeigen an, dass der Futterrohproteinbedarf nicht gedeckt ist. Gerade in der Frühlaktation ist sehr wahrscheinlich eine insgesamt geringe Futteraufnahme dafür verantwortlich.

Ein Eiweißüberschuss in der Ration kostet Energie und belastet die Leber durch das beim Proteinabbau entstehende Ammoniak. Bei nicht ausreichender Energieversorgung wird der Effekt noch verstärkt, weil die Entgiftung von Ammoniak zu Harnstoff in der Leber sehr energieaufwendig ist.

Je besser die mikrobielle Proteinsynthese und der Stickstoffabbau im Pansen aufeinander abgestimmt sind, desto niedriger sind die Stickstoffverluste über den Harn.

Parameter: Fett-Eiweiß-Quotient (FEQ)
Sollwert: FEQ_{Grenz} ≤ 1,4; Angler: ≤ 1,5; Jersey: ≤ 1,6
Bewertung: Bedarfsgerechte Energieversorgung.

Die Voraussetzung für einen aussagekräftigen FEQ ist die Beprobung aller Tagesgemelke und deren Zusammenfassung zu einem Tagesfettgehalt. Beprobungen einzelner Gemelke im AMS führen zu einem nicht aussagefähigen FEQ.

Höhere FEQ-Werte deuten auf Energiemangel hin, hier sollte eine Kontrolle des Allgemein- und Gesundheitszustandes, der Ration und der Futteraufnahme erfolgen.

Sehr niedrige FEQ zeigen eine gute Energieversorgung an, aber nicht zwingend eine subklinische Pansenazidose.

Parameter: Milcheiweiß [%]
Sollwert: > E_{min} (individuell berechnete statistische Untergrenze)
< E_{max} (individuell berechnete statistische Obergrenze)
Bewertung: Stark züchterisch geprägt und milchmengenabhängig.

Darüber hinaus liefert der Milcheiweißgehalt Informationen über die Energieversorgung bzw. die Futteraufnahme im Verhältnis zum Bedarf aufgrund der Milchleistung.

Unterschreitungen des E_{min}-Wertes können ein Hinweis auf Ketose sein.

Ein sehr hoher Milcheiweißgehalt zeigt eine sehr gute Energieversorgung an. Bei Überschreitungen des E_{max} in der Spätlaktation ist eine mögliche Verfettung zu überprüfen, z. B. durch regelmäßige BCS-Erfassung. Bei mageren Tieren ist ein Auffleischen wünschenswert, bei BCS > 3,5 sollte frühzeitiger trockengestellt werden, ggf. muss die Konzentratfutterzuteilung und die Einteilung in die Futtergruppen überprüft werden. Bei Bezug der Milchinhaltsstoffe auf den Energiegehalt der Milch verbessert sich die Aussagefähigkeit im Hinblick auf die Versorgung mit nutzbarem Rohprotein (nXP).

Parameter: Milchfett [%]
Sollwert: < F_{max} (individuell berechnete statistische Obergrenze)
> F_{min} (individuell berechnete statistische Untergrenze)
Bewertung: Stark züchterisch geprägt und milchmengenabhängig.

Die Voraussetzung für einen aussagekräftigen Milchfettgehalt ist die Beprobung aller Tagesgemelke und deren Zusammenfassung zu einem Tagesfettgehalt. Beprobungen einzelner Gemelke im AMS führen zu einem nicht aussagefähigen Tagesfettgehalt.

Auch der Fettgehalt variiert je nach Genetik und ist von der Milchmenge abhängig. Sehr hohe Fettgehalte insbesondere zu Beginn der Laktation dokumentieren den Abbau von Körperfett. Überschreitungen des F_{max} können Hinweise auf subklinische Ketosen sein.

Unterschreitungen des F_{min}-Wertes können evtl. ein Hinweis auf mangelnde Strukturwirkung der Ration bzw. subklinische Azidosen sein, hier sollten unter anderem das Wiederkauverhalten, die Kotkonsistenz, die Atemfrequenz und die Partikelgröße der Ration kontrolliert werden.

5. Weiterführende Literatur

DLG-Merkblatt 379: Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkühe
DLG-Merkblatt 381: Das Tier im Blick – Milchkühe
DLG-Merkblatt 399: Wasserversorgung für Rinder
DLG-Merkblatt 417: Reduktion der Ammoniakemissionen in der Milchviehhaltung
DLG-Merkblatt 450: Hitzestress bei Milchvieh – Umgang und Vermeidung
DLG (2012): Fütterungsempfehlungen für Milchkühe im geburtsnahen Zeitraum: Versorgung während des Trockenstehens und in der Frühlaktation; eine Information des DLG-Arbeitskreises Futter und Fütterung, DLG-Verlag GmbH, Frankfurt a. M.
GfE (Ausschuss für Bedarfsnormen der Gesellschaft für Ernährungsphysiologie) (2001): Empfehlungen zur Energie- und Nährstoffversorgung der Milchkühe und Aufzuchtrinder. Heft 8. DLG-Verlag, Frankfurt a. M.
Glatz-Hoppe, J., F. Onken, A. Eggert, E. Mohr und B. Losand (2019): Nutzung von Milchinhaltsstoffen zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen. 1. Mitteilung: Milchleistung und Inhaltsstoffe deutscher Milchrindrassen im Vergleich. Züchtungskunde 91, 423–448.
Glatz-Hoppe, J., E. Mohr und B. Losand (2019): Nutzung von Milchinhaltsstoffen zur Beurteilung der Versorgungssituation von Milchkühen. 2. Mitteilung: Bewertungsschema zur Beurteilung der Inhaltsstoffe auf Betriebsebene. Züchtungskunde 91, 449–473.
Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Fachbereich 51 – Betriebswirtschaft, Bauen, Energie, Arbeitnehmerberatung (2013): NRW Bauschrift Milchviehhaltung. Beratungsempfehlungen für den Bau und die Ausstattung von Milchviehställen. Eigenverlag Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Münster.
Spiekers, H., H. Nussbaum und V. Potthast (2009): Erfolgreiche Milchviehfütterung DLG-Verlag GmbH, Frankfurt a. M.
Spiekers, H., B. Losand, E. Stamer, J. Glatz-Hoppe (2019): Beurteilung der nXP-Versorgung der Milchkuh am Milcheiweiß. Tagungsband 57. Jahrestagung der BAT, Herausgeber: K. Harms, W. Windisch, Eigenverlag, Freising, 127–131.
www.optiKuh.de

6. Verwendete Abkürzungen

E	Milcheiweißgehalt in %
E_{max}	Obergrenze des milchleistungsabhängigen statistischen Normalbereiches für den tierindividuellen Milcheiweißgehalt bei der Milchkontrolle (siehe Tabelle 2)
E_{min}	Untergrenze des milchleistungsabhängigen statistischen Normalbereiches für den tierindividuellen Milcheiweißgehalt bei der Milchkontrolle (siehe Tabelle 2)
F	Milchfettgehalt in %
F_{max}	Obergrenze des milchleistungsabhängigen statistischen Normalbereiches für den tierindividuellen Milchfettgehalt bei der Milchkontrolle (siehe Tabelle 2)
F_{min}	Untergrenze des milchleistungsabhängigen statistischen Normalbereiches für den tierindividuellen Milchfettgehalt bei der Milchkontrolle (siehe Tabelle 2)
FEQ	Fett-Eiweiß-Quotient
FEQ_{Grenz}	populationsspezifischer Mittelwert +1 Standardabweichung des FEQ (berechnet aus deutschlandweit repräsentativen Daten für das Milchkontrolljahr 2015; siehe Tabelle 1)
MLP	tierindividuelle Milchkontrolle in den milchviehhaltenden Betrieben, organisiert über Milchprüforganisationen in den Bundesländern
nXP	nutzbares Rohprotein am Dünndarm
RNB	ruminale Stickstoffbilanz [g] = (XP [g] – nXP [g]) / 6,25

DLG-Merkblätter.
Wissen für die Praxis.

- DLG-Merkblatt 450
  Hitzestress bei Milchvieh
- DLG-Merkblatt 444
  Berücksichtigung N- und P-reduzierter Fütterungsverfahren bei den Nährstoffausscheidungen von Milchkühen
- DLG-Merkblatt 443
  Berücksichtigung der Grobfutterleistung von Milchkühen
- DLG-Merkblatt 417
  Reduktion der Ammoniakemissionen in der Milchviehhaltung
- DLG-Merkblatt 416
  Mengenmäßige Erfassung des wirtschaftseigenen Futters
- DLG-Merkblatt 415
  Beleuchtung und Beleuchtungstechnik im Rinderstall
- DLG-Merkblatt 404
  Geburt des Kalbes – Empfehlungen zur Haltung und Fütterung in den ersten Lebenswochen
- DLG-Merkblatt 400
  Trockenstellen von Milchvieh
- DLG-Merkblatt 399
  Wasserversorgung für Rinder
- DLG-Merkblatt 398
  Automatische Fütterungssysteme für Rinder
- DLG-Merkblatt 384
  Arbeitsorganisation in Milchviehställen
- DLG-Merkblatt 381
  Das Tier im Blick – Milchkühe
- DLG-Merkblatt 379
  Planungshinweise zur Liegeboxengestaltung für Milchkühe
- DLG-Merkblatt 375
  Geburt des Kalbes – Empfehlungen zur Erstversorgung
- DLG-Merkblatt 374
  Geburt des Kalbes – Empfehlungen zur Geburtsüberwachung und Geburtshilfe

Download unter www.DLG.org/Merkblaetter

DLG e.V.
Mitgliederservice
Eschborner Landstraße 122 • 60489 Frankfurt am Main
Deutschland
Tel. +49 69 24788-205 • Fax +49 69 24788-124
Info@DLG.org • www.DLG.org

Untersuchungen zweier Methoden zur Nabeldesinfektion und Untersuchungen zur physiologischen bovinen Nabelinvolution

Dr. Dorothée Lang

Nabelerkrankungen gehören zu den drei häufigsten Erkrankungen von neugeborenen Kälbern. Die Inzidenz liegt bei bis zu 29,9 % (Hathaway et al. 1993). Die Infektion kann nur lokal bestehen oder sich in weitere Organe (z. B. Leber, Lunge, Gelenke) ausbreiten. Nabelentzündungen können so zu Todesfällen sowie zu signifikant verringerten täglichen Zunahmen führen (USDA 2010, Virtala et al. 1996). In der Literatur wird eine Nabeldesinfektion häufig als präventive Maßnahme empfohlen, obwohl deren Wirksamkeit kontrovers diskutiert wird. Verschiedene Mittel zur Nabeldesinfektion wurden bisher durch sechs Studien (Grover und Godden 2011, Gard 2015, Robinson et al. 2015, Wieland et al. 2017, Bruno et al. 2018, Fordyce et al. 2018) auf deren Wirkung auf die Nabelinvolution bzw. auf die Inzidenz von Nabelinfektionen überprüft. Nur eine Studie konnte einen signifikant positiven Effekt der Nabeldesinfektion im Vergleich zur Kontrollgruppe benennen. Signifikante Unterschiede zwischen der Wirkung der verschiedenen Mittel konnten bisher nicht gezeigt werden. Zur Beurteilung des Einflusses der Mittel wurden nur die Größe des Nabelstranges und die Abtrocknung sowie Größe der Nabelschnur herangezogen. Die weiteren Parameter des äußeren Nabels wurden nicht untersucht. In der eigenen Studie wurden daher alle Parameter des äußeren Nabels sowie deren Entwicklung über 10 Wochen analysiert. Dazu wurden 126 Kälber der Rasse Deutsch Holstein per Los-Verfahren in drei verschiedene Gruppen unterteilt (Jod-Lösung im Dip-Verfahren, Engemycin®-Spray im Spray-Verfahren, Kontrolle) und in regelmäßigen Abständen untersucht sowie die Nabelstrukturen vermessen. Am 14. Lebenstag wurde eine sonographische Untersuchung der Nabelstrukturen durchgeführt. Die äußeren Nabelstrukturen bildeten sich in den ersten 14 Lebenstagen signifikant zurück ($p < 0{,}001$). In den ersten 14 Lebenstagen zeigte der Hautnabelumfang einen Rückgang um 0,8 ± 0,3 cm, die Hautnabellänge um 0,4 ± 0,2 cm und der Nabelstrangdurchmesser um 0,4 ± 0,1 cm. Der Hautnabelumfang bildete sich bis zur 10. LW auf 9,0 ± 1,0 cm, die Hautnabellänge auf 3,3 ± 0,8 cm und der Durchmesser des Nabelstranges auf 1,2 ± 0,2 cm zurück. Die verschiedenen Mittel zur Nabeldesinfektion zeigten keinen generellen Einfluss auf die Nabelinvolution. Zwischen der Kontrollgruppe sowie den beiden Mittel zur Nabeldesinfektion war in der Gesamtheit kein signifikanter Einfluss auf die Abtrocknung der Nabelschnur vorhanden. Ein deutlicher nummerischer Unterschied zeigte sich am 7. Lebenstag. So waren 20 % der Nabelschnüre, die mit Engemycin®-Spray behandelt wurden, feucht, während es in der Kontroll- sowie der Jod-Lösungsgruppe nur noch 7,3 % waren. Nur die Nabelschnur der weiblichen Tiere, die mit Engemycin®-Spray behandelt wurde, zeigte eine signifikant langsamere Abtrocknung in der ersten Lebenswoche.

Es zeigte sich ein signifikanter Einfluss des Geburtsgewichtes sowie des Geschlechtes auf die Größe des Nabelstranges. Die Nabelstrukturen von männlichen Kälbern sowie Kälber eines höheren Geburtsgewichtes sind signifikant größer als die von weiblichen Kälbern und Kälber eines geringeren Geburtsgewichtes.

Die Wirkung der verschiedenen Mittel auf die Prävention von Nabelentzündungen sollte zukünftig in Betrieben mit einer hohen Krankheitsinzidenz getestet werden, da dies in der vorliegenden Studie aufgrund von fehlenden Infektionen nicht möglich war. Zusammenfassend kann jedoch festgehalten werden, dass die in der Studie getesteten Nabeldesinfektionsverfahren keinen bedeutenden Einfluss auf die Nabelinvolution ausüben.

Literaturverzeichnis:
Bruno, D. R.; Lopez-Benavides, M.; Henderson, M.; Hastings, L.; Lago, A. (2018): Comparison of 3 navel dip products on prevention of navel umbilical inflammation. 30th World Buiatrics Congress 2018 Sapporo, 28.08.2018.
Fordyce, A. L.; Timms, L. L.; Stalder, K. J.; Tyler, H. D. (2018): Short communication: The effect of novel antiseptic compounds on umbilical cord healing and incidence of infection in dairy calves. In: J. Dairy Sci. 101 (6), S. 5444–5448.
Gard, J. A. (2015): Prevention of Neonatal umbilical infections in Holstein calves through accelerated desiccation of the umbilical remnant. Online verfügbar unter https://www.vetmed.auburn.edu/wp-ontent/uploads/2015/01/Prevention-of-neonatal-Umbilical-Infections-in-Holstein-Calves.pdf, zuletzt geprüft am 11.06.2020.
Grover, W. M.; Godden, S. (2011): Efficacy of a New Navel Dip to Prevent Umbilical Infection in Dairy Calves. In: Bovine Pract. 45, S. 70-77.
Hathaway, S. C.; Bullians, J. A.; Johnstone, A. C.; Biss, M. E.; Thompson, A. (1993): A pathological and microbiological evaluation of omphalophlebitis in very young calves slaughtered in New Zealand. In: N. Z. Vet. J. 41 (4), S. 166–170.
Robinson, A. L.; Timms, L. L.; Stalder, K. J.; Tyler, H. D. (2015): Short communication: The effect of 4 antiseptic compounds on umbilical cord healing and infection rates in the first 24 hours in dairy calves from a commercial herd. In: J. Dairy Sci. 98 (8), S. 5726–5728.
USDA (2010): Dairy 2007, Heifer calf health and management practices on U.S. dairy operations, 2007 In: US Department of Agriculture, Washington, DC.
Virtala, A.-M. K.; Mechor, G. D.; Gröhn, Y. T.; Erb, H. N. (1996): The Effect of Calfhood Diseases on Growth of Female Dairy Calves During the First 3 Months of Life in New York State. In: J. Dairy Sci. 79 (6), S. 1040-1049.
Wieland, M.; Mann, S.; Guard, C. L.; Nydam, D. V. (2017): The influence of different navel dips on calf health, growth performance, and umbilical infection assessed by clinical and ultrasonographic examination. In: J. Dairy Sci. 100 (1), S. 513–524.

Kommt das Fleisch der Zukunft aus dem Labor?

Prof. Dr. Nick Lin-Hi

Prof. Dr. Nick Lin-Hi
Professur für Wirtschaft und Ethik

DARWINISMUS IM SUPERMARKT: KOMMT DAS FLEISCH DER ZUKUNFT AUS DEM LABOR ?

06. Mai 2021
MSD Tiergesundheit | Expertise

Bild: pixabay

Bild: pixabay

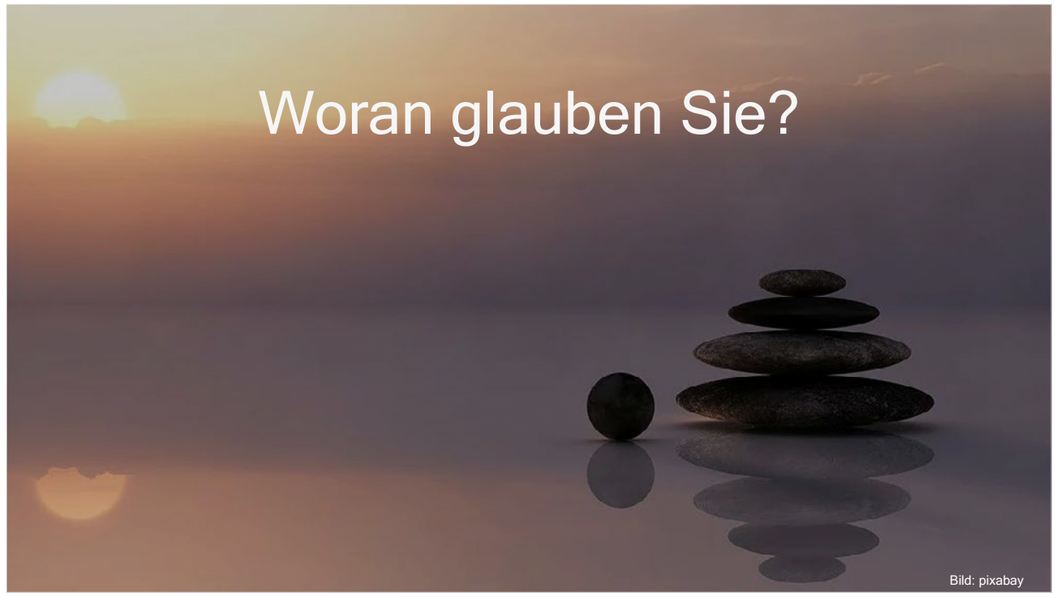
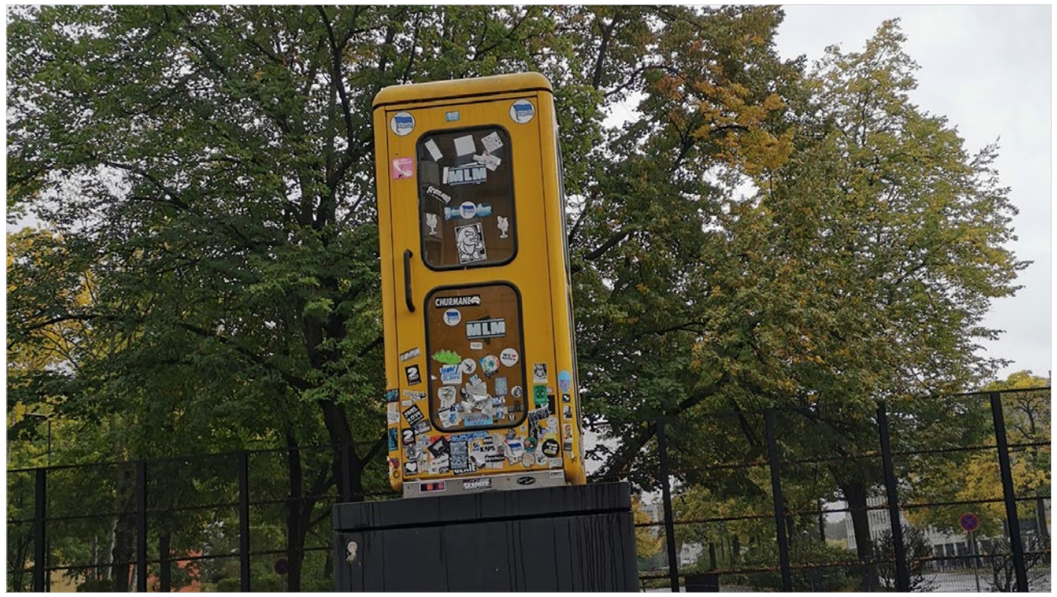


Bild: pixabay



Das globale Ernährungssystem verursacht etwa 30 % der vom Menschen gemachten Treibhausemissionen.

Industry | csr

„DER KONSUMENT IST EIN BREMSER“

NICK LIN-HI IST PROFESSOR FÜR CORPORATE SOCIAL RESPONSIBILITY (CSR) AN DER UNI MANNHEIM UND GEHÖRT MIT SEINEN 33 JAHREN ZUR WISSENSCHAFTSELITE DEUTSCHLANDS.

VON REGINA HENKEL

Unternehmerische Verantwortung – was hat sich da in den letzten Jahren verändert?

Ich habe vor neun Jahren angefangen, mich mit dem Thema auseinanderzusetzen. Damals hatte CSR noch einen Exoten-Status, das hat sich seither sehr geändert. CSR wird als Thema in der Öffentlichkeit und in den Unternehmen viel stärker wahrgenommen. Was die Begrifflichkeit selbst anbelangt, muss man allerdings vorsichtig sein: CSR wird immer wieder als Containerbegriff für alles Mögliche verwendet. Dennoch ist klar, die Relevanz von gesellschaftlicher Verantwortungsübernahme hat für die Praxis stark zugenommen, und das wird sie weiterhin tun. Sie sehen ja: Auch die Universität Mannheim trägt dieser Veränderung Rechnung durch die Einrichtung einer eigenen Professur in den Wirtschaftswissenschaften. Das Fach CSR ist fester Bestandteil des Lehrplans.

Wie definieren Sie denn den Begriff CSR?

Das Ziel von CSR liegt darin, gesellschaftliche und unternehmerische Interessen fortwährend fruchtbar zu machen. Es geht also um das Schaffen von Win-win-Situationen. Im Kern bedeutet CSR, dass Unternehmen ihre Wertschöpfungsaktivitäten verantwortlich organisieren, was eine Verantwortung für Zulieferketten einschließt. Vor allem geht es hier um Arbeits-, Sozial- und Umweltstandards. Deren Umsetzung ist für Unternehmen eine hoch anspruchsvolle Aufgabe, die sich aber zu bewältigen lohnt. Durch Verantwortungsübernahme investieren Unternehmen in ihre Verfügbarkeit von [illegible]

Es wird einfacher und kostengünstiger, Geschäftsbeziehungen einzugehen. Wichtig ist, verantwortungsübernahme ist erst dann eine lohnende Investition, wenn Unternehmer CSR strategisch verankern.

Bei vielen Unternehmen hat man allerdings den Eindruck, sie halten CSR für ein reines Modethema ...

Dagegen wehre ich mich. Es gibt einige Unternehmen, die hoffen, dass es ein Modethema ist. Ich halte das für eine sehr gefährliche Einstellung. Das Thema wird sich nicht erledigen. Hierfür gibt es ganz unterschiedliche Gründe. Erstens steigt die globale Transparenz. Vor 20 Jahren konnte man in China Schweinkram machen, weil niemand davon erfahren konnte. Dies ist heute aber ob der rasanten Entwicklungen in der Informations- und Kommunikationstechnologie vollkommen anders. Aufgrund von Smartphones, Blogs, Twitter oder Facebook stehen Unternehmen potenziell unter permanenter Beobachtung. Und die technologische Entwicklung geht weiter. Das Risiko wird immer größer, dass Fehlverhalten aufgedeckt wird. Zweitens sind NGOs heute sehr mächtig und können sich Unternehmen in den Weg stellen. Drittens verändern sich gesellschaftliche Werte und damit auch das öffentliche Bewusstsein. Die sogenannte Generation Y, der soziale und ökologische Themen wichtiger sind, entwickelt sich zum zentralen Stakeholder für Unternehmen, etwa da sie bald die größte Schicht [illegible]

Faktoren bestehen auch noch morgen, und damit bleibt CSR langfristig enorm wichtig.

Wer billig einkauft, muss sich nicht wundern, wenn ökologische oder soziale Standards nicht eingehalten werden. Welche Rolle spielt der Konsument?

Ein fordernder und auch zahlender Konsument wäre ein enorm starker Motivator für Unternehmen, CSR-Maßnahmen einzuführen und zu beschleunigen. Tatsächlich ist der Konsument aber derzeit noch ein Bremser, denn er handelt in vielen Bereichen sehr preisgesteuert. Das heißt, im Zweifelsfall wird das billige T-Shirt gekauft und nicht das fair produzierte, teurere Pendant. Ich sehe im Moment nicht, dass sich das ändert, und der Konsument in absehbarer Zukunft mehr Bereitschaft zeigen wird, höhere Preise für bessere Arbeitsbedingungen zu zahlen. Es sei denn, Unternehmen schaffen es, den Konsumenten zu erklären, warum er mehr zahlen soll und was er davon hat. Unternehmen, die das schaffen, werden richtig erfolgreich sein.

Wenn nicht der Konsument, was könnte Unternehmen sonst dazu bewegen, in CSR zu investieren?

Es gibt ja noch andere, zunehmend wichtige Bereiche, die erfolgsrelevant sind, beispielsweise die Arbeitgeberattraktivität. Für Top-Absolventen von Universitäten werden Firmen mit schlechter Reputation zunehmend uninteressant. Die besten Absolventen können sich ihren Arbeitgeber aussuchen.

ÜBER PROF. DR. NICK LIN-HI

Prof. Dr. Nick Lin-Hi hat seit 2006 an der Universität Mannheim im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften die Professur für Business Ethik/Corporate Social Responsibility inne. Für seine Forschung erhielt Lin-Hi zahlreiche Auszeichnungen, darunter 2010 den Max Weber Preis für Wirtschaftsethik, im gleichen Jahr kam er auf der bundesweiten Wahl zum Professor des Jahres auf Platz 3. 2013 und 2011 gehörte er laut der Zeitschrift Capital zu den Top 40 der deutschen Wissenschaftler unter 40 Jahren. Seit 2010 steht er (neben dem Schwerpunkt „Nachhaltigkeit in der Profit- und Bildungsindustrie“ des Duisburg Essen Bildungsbarometers) [illegible]

Forschungsschwerpunkte: Zusammenhänge zwischen CSR und Wettbewerbsfähigkeit, Organisation von verantwortlicher Wirtschaftsgesellschaft, institutionaler CSR-Performanz, Corporate und Global Governance, Management von Ethik- und Integritätsrisiken in Asien (inch. China)

mit diesem, was sich wiederum positiv auf die Arbeitsleistung auswirkt. Umgekehrt gilt: Wenig verantwortliche Unternehmen haben Nachteile im Personalbereich. Wer ist schon stolz darauf, bei einem Unternehmen zu arbeiten, das in der Öffentlichkeit als unverantwortlich wahrgenommen wird? Diese Effekte von CSR in Bezug auf ihre Mitarbeiter werden von Unternehmen derzeitig noch nicht wirklich berücksichtigt. Unternehmen legen [illegible]

Aus meiner Sicht ist der Auditierungs- und Zertifizierungsprozess problematisch, weil er faktisch in ein Outsourcing von CSR münden kann. Unternehmen geben ihren Lieferanten bisweilen lediglich Vorgaben, was sie von ihnen erwarten, und lassen sie dann mit der Umsetzung allein. So kann das nicht funktionieren. Lieferanten werden dann dazu gebracht, dass sie zwar Anstrengungen unternehmen, um ein Audit zu bestehen oder ein Zertifikat zu erhalten [illegible]

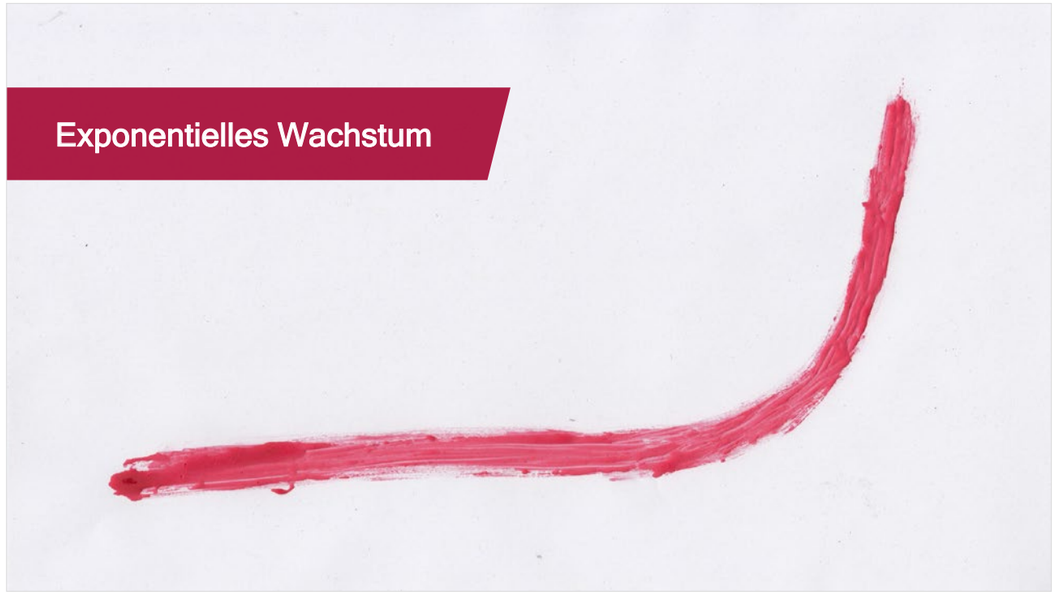
Richtlinien umzusetzen, idealerweise schaffen wir, dass der Lieferant mit besseren Arbeits-, Umwelt- und Sozialstandards einen Wettbewerbsvorteil im Markt hat. Wenn verantwortliches Verhalten sich lohnt, dann werden Lieferanten sich auch entsprechend verhalten. Andernfalls werden sie die Vorgaben von Unternehmen lediglich als Kostenposition verstehen und nach Umgehungsstrategien suchen, um die Kosten zu reduzieren. Mittelwerte wird viel [illegible]

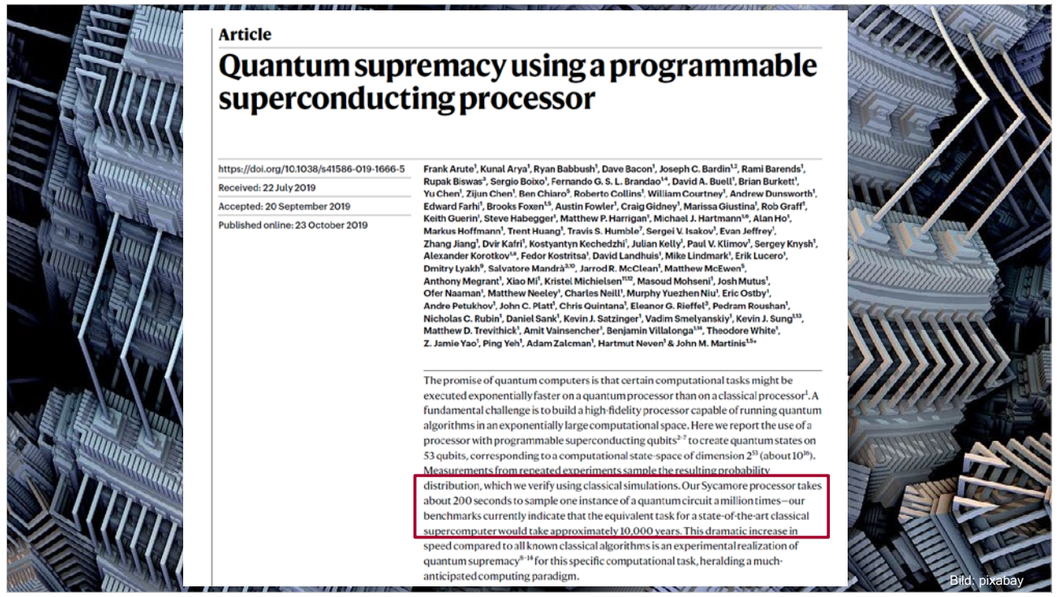
Bild: pixabay

Survival of the Fittest!

Bild: pixabay

Bild: pixabay





Article

Quantum supremacy using a programmable superconducting processor

https://doi.org/10.1038/s41586-019-1666-5
Received: 22 July 2019
Accepted: 20 September 2019
Published online: 23 October 2019

Frank Arute[1], Kunal Arya[1], Ryan Babbush[1], Dave Bacon[1], Joseph C. Bardin[1,2], Rami Barends[1], Rupak Biswas[3], Sergio Boixo[1], Fernando G. S. L. Brandao[1,4], David A. Buell[1], Brian Burkett[1], Yu Chen[1], Zijun Chen[1], Ben Chiaro[5], Roberto Collins[1], William Courtney[1], Andrew Dunsworth[1], Edward Farhi[1], Brooks Foxen[1,5], Austin Fowler[1], Craig Gidney[1], Marissa Giustina[1], Rob Graff[1], Keith Guerin[1], Steve Habegger[1], Matthew P. Harrigan[1], Michael J. Hartmann[1,6], Alan Ho[1], Markus Hoffmann[1], Trent Huang[1], Travis S. Humble[1], Sergei V. Isakov[1], Evan Jeffrey[1], Zhang Jiang[1], Dvir Kafri[1], Kostyantyn Kechedzhi[1], Julian Kelly[1], Paul V. Klimov[1], Sergey Knysh[1], Alexander Korotkov[1,6], Fedor Kostritsa[1], David Landhuis[1], Mike Lindmark[1], Erik Lucero[1], Dmitry Lyakh[3], Salvatore Mandrà[2,10], Jarrod R. McClean[1], Matthew McEwen[5], Anthony Megrant[1], Xiao Mi[1], Kristel Michielsen[11,12], Masoud Mohseni[1], Josh Mutus[1], Ofer Naaman[1], Matthew Neeley[1], Charles Neill[1], Murphy Yuezhen Niu[1], Eric Ostby[1], Andre Petukhov[1], John C. Platt[1], Chris Quintana[1], Eleanor G. Rieffel[2], Pedram Roushan[1], Nicholas C. Rubin[1], Daniel Sank[1], Kevin J. Satzinger[1], Vadim Smelyanskiy[1], Kevin J. Sung[1,13], Matthew D. Trevithick[1], Amit Vainsencher[1], Benjamin Villalonga[1,14], Theodore White[1], Z. Jamie Yao[1], Ping Yeh[1], Adam Zalcman[1], Hartmut Neven[1] & John M. Martinis[1,5]*

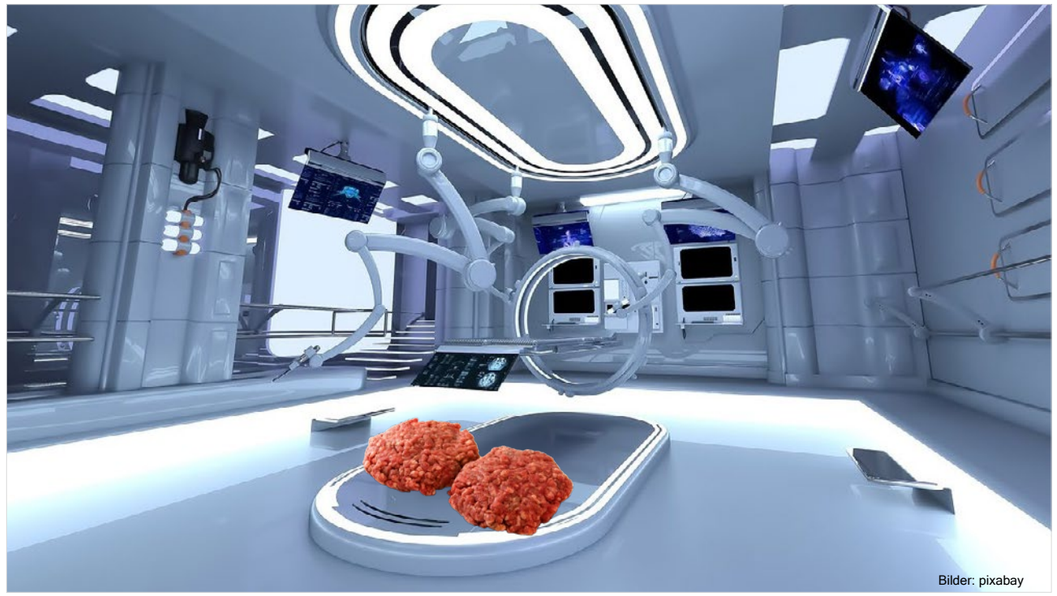
The promise of quantum computers is that certain computational tasks might be executed exponentially faster on a quantum processor than on a classical processor[1]. A fundamental challenge is to build a high-fidelity processor capable of running quantum algorithms in an exponentially large computational space. Here we report the use of a processor with programmable superconducting qubits[2–7] to create quantum states on 53 qubits, corresponding to a computational state-space of dimension 2^{53} (about 10^{16}). Measurements from repeated experiments sample the resulting probability distribution, which we verify using classical simulations. Our Sycamore processor takes about 200 seconds to sample one instance of a quantum circuit a million times—our benchmarks currently indicate that the equivalent task for a state-of-the-art classical supercomputer would take approximately 10,000 years. This dramatic increase in speed compared to all known classical algorithms is an experimental realization of quantum supremacy[8–14] for this specific computational task, heralding a much-anticipated computing paradigm.

Bild: pixabay

Bild: pixabay

Bild: pixabay

Quelle: Mosa Meat



Bilder: pixabay

Quelle: Mosa Meat

Gleicher Geschmack
Nachhaltiger
Gesünder
Billiger

Bild: pixabay

Bild: pixabay

Vielen Dank!

Prof. Dr. Nick Lin-Hi
Professur für Wirtschaft und Ethik
nick.lin-hi@uni-vechta.de

Nachrüstlösung zur stallinternen Ansäuerung von Flüssigmist in der Schweinehaltung

M. Sc. Veronika Overmeyer

Institut für Landtechnik, Abteilung Verfahrenstechnik in der tierischen Erzeugung, Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

Die Ammoniakemissionen in Deutschland stammen zu über 90 % aus der Landwirtschaft. Wirtschaftsdünger tragen zu einem Großteil dazu bei. Um diese Emissionen zu minimieren, gibt es die Möglichkeit, den Flüssigmist der Tiere anzusäuern. Es wird zwischen der Ansäuerung während der Lagerung oder der Ausbringung und der stallinternen Ansäuerung unterschieden. In Dänemark ist die Ansäuerung des Flüssigmistes schon weit verbreitet. EU-weit wird sie als „beste verfügbare Technik" im Flüssigmistmanagement gelistet. Demnächst sollen in Deutschland durch die Novellierung der TA Luft Emissionsminderungen von 40 % bei Ammoniak auch für kleinere Bestandsbauten vorgeschrieben werden. Dazu müssen technische Lösungen her, die für eine entsprechende Emissionsminderung auch in bereits bestehenden Stallanlagen nachgerüstet werden können. Im Rahmen des Forschungsprojektes „SAFT" beschäftigt sich die Universität Bonn mit einer Nachrüstlösung zur Ansäuerung des Flüssigmistes, welcher bei typischen Stallbauten unterhalb der Tiere in Flüssigmistkanälen lagert.

Gemeinsam mit den Industriepartnern Hölscher + Leuschner GmbH & Co. KG und SF Soepenberg GmbH wurde eine Flüssigmistansäuerungsanlage entwickelt und in einem Schweinemastabteil der Lehr- und Forschungsstation Frankenforst der Universität Bonn eingebaut. Bisher wurden zwei Mastdurchgänge durchgeführt und ausgewertet. Bei dem täglichen Ansäuerungsprozess wurde der Flüssigmist aus dem Flüssigmistkanal in einen externen Prozessbehälter gepumpt. Mit Hilfe einer pH-Sonde wurde der pH-Wert des Flüssigmistes gemessen und durch die Zugabe von Schwefelsäure (56 %) auf den Ziel-pH-Wert eingestellt. Auf diese Weise verschiebt sich das Ammonium (NH_4^+)-Ammoniak (NH_3)-Gleichgewicht in Richtung NH_4^+, welches im Vergleich zu NH_3 nicht gasförmig entweichen kann. Durch eine pH-Reduktion des Flüssigmistes auf pH 5,5 konnten in den bisherigen Mastdurchgängen eine Ammoniakminderung von ca. 44 % und bei Methan von ca. 55 – 66 % erzielt werden. Weiterhin ist darauf zu achten, dass der Prozessbehälter ausreichend belüftet wird, sodass bei einer möglichen Entstehung von Schadgasen (z. B. Schwefelwasserstoff) diese nicht in den Tierbereich gelangen. Dies konnte in dem Forschungsprojekt sehr gut umgesetzt werden. Somit war die Schwefelwasserstoffkonzentrationen in der Stallluft unbedenklich gering. Es konnte keine veränderte Geruchsintensität durch den angesäuerten Flüssigmist in der Abteilabluft festgestellt werden. Ebenfalls wurde beobachtet, dass die Schwimmschichten im angesäuerten Flüssigmist auch auf Grund der häufigen Bewegung im Flüssigmistkanal deutlich verringert waren. Es lässt sich sagen, dass diese stallinterne Ansäuerung auch als Nachrüstlösung eine mögliche Strategie zur Minderung der Ammoniak- und Methanemissionen ist. Dies hat neben dem positiven Einfluss auf die Umwelt und das Klima auch eine verbesserte Stallluftqualität zur Folge, was für die Tiere und Landwirte von Vorteil ist. Weitere Mastdurchgänge sollen nun die ersten positiven Ergebnisse validieren.

Die Förderung des Vorhabens erfolgt aus Mitteln des Bundesministeriums für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) aufgrund eines Beschlusses des deutschen Bundestages. Die Projektträgerschaft erfolgt über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) im Rahmen des Programms zur Innovationsförderung (FKZ: 281B102316).

Tiergesundheitszuchtwerte in der Rinderzucht

Dr. sc. agr. Dierck Segelke

vit - Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V.

Nach der Einführung der genomischen Selektion in 2010 wurde diese aufgrund der hohen Typisierungskosten zunächst vorwiegend im Rahmen der Zuchtprogramme von den Besamungsorganisationen eingesetzt sowie für die Auswahl von Bullenmüttern. Inzwischen sind die Kosten aber soweit gesunken, vor allem wenn alle Jungtiere einer Herde routinemäßig typisiert werden, dass eine Nutzung im Rahmen des Managements in Milchviehbetrieben mit eigener Nachzucht Sinn macht. Den Zielkonflikt möglichst früh, aber gleichzeitig zielgenau zu selektieren kann die genomische Selektion auflösen.

Das genomische Management auf Basis der Herdentypisierung beschränkt sich aber nicht nur auf die Selektion innerhalb des weiblichen Jungtier-Bestandes oder der Kühe, die mit Fleischrasse-Bullen besamt werden. Dadurch dass schon die Jungtiere genomische Zuchtwerte für alle Merkmale incl. Gesundheitsmerkmale und damit die gleiche Informationsgrundlage wie die Besamungsbullen haben, können nicht nur die Kühe sondern erstmals auch die Rinder gezielt für alle Merkmale angepaart werden, sozusagen Precision Breeding. Und dies auf Wunsch vollautomatisch. vit hat eine entscheidende Erweiterung des Anpaarungsprogramms BAP entwickelt: die genomische Einzel-Anpaarung. Auf Basis der genomischen Zuchtwerte für alle Merkmale wird für jedes typisierte Rind/Kuh ermittelt, welches die relativ zur Herde größten Schwachpunkte dieses Tieres sind und welche Anforderungen an den Anpaarungsbullen zu stellen sind, damit die daraus entstehende Tochter trotz der Schwäche der Mutter in diesem Merkmal mindestens dem Betriebsdurchschnitt entspricht. Da über die Typisierung für alle Rinder/Kühe auch der Status für alle genetischen Besonderheiten bekannt ist, werden diese im Anpaarungsprogramm ebenfalls berücksichtigt. Risikoanpaarungen für genetische Defekte werden sicher ausgeschlossen und z. B. Rotfaktor- oder Hornlos-Träger werden identifiziert und können gezielt in diese Richtung weiterentwickelt werden.

Eine nicht unwesentliche Voraussetzung für ein genomisches Herdenmanagement ist eine einfache Anwendbarkeit. Im Rahmen des Gemeinschaftsprojektes KuhVision der deutschen Holstein-Verbände in Zusammenarbeit mit dem Rechenzentrum vit wurden die technischen Voraussetzungen wie Proben-Logistik sowie Reporting- und Management-Tools entwickelt. 550 Projekt-Betriebe, die alle auch Gesundheitsdaten erfassen mit ca. 100.000 Holstein-Kühen in allen Regionen Deutschlands waren seit Mitte 2016 der Startpunkt. Auf Basis der guten Erfahrungen nehmen aber an der in allen Regionen über die Holstein-Zuchtorganisationen angebotenen Herdentypisierung inzwischen fast 2.000 Betriebe teil und der Zuwachs ist ungebrochen. Auf Basis der HIT-Meldung erhält der Betrieb für alle weiblichen Holstein-Kälber automatisch eine Gewebeproben-Ohrmarke mit aufgedruckter Lebensnummer. Fertige Rückumschläge für die Gewebeproben an das Labor sowie vorausgefüllte Begleitschreiben werden mitgeliefert. Der Betriebe kann bestimmen, z. B. zu welchem Zeitpunkt/Alter er die Ohrmarken bekommt. Es besteht z.B. auch die Möglichkeit für bestimmte Betriebs-Ohrmarkenserien bereits im Vorfeld die Gewebeohrmarke mit zu bestellen, so dass diese bei weiblichen Kälbern gleich mit den HIT-Ohrmarken eingezogen werden können. Alle Ergebnisse stehen dem Betrieb über das vit-Onlineportal Rind-Genom inkl. z. B. horizontalen Vergleichen zu ähnlichen Betrieben zur Verfügung.

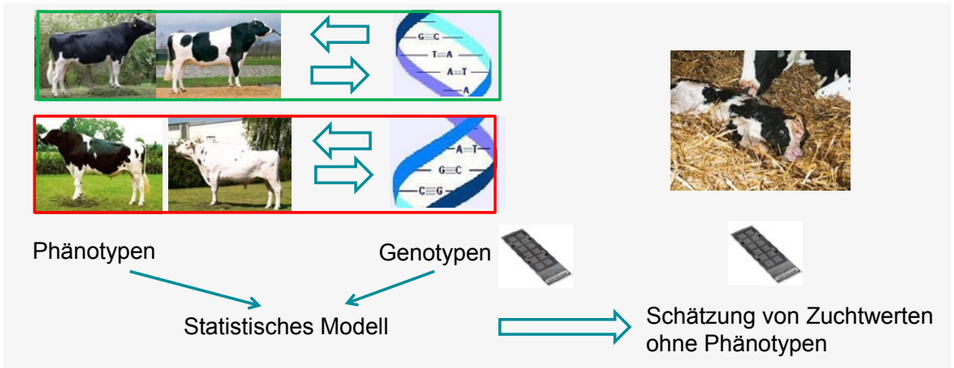
Über die Typisierung erfolgt auch automatisch eine Abstammungskontrolle. Während aber in der Vergangenheit ein negatives Ergebnis „angegebene Abstammung muss ausgeschlossen werden“ oft nicht aufzulösen war, bietet der genomische Elternfinder die Lösung. Über den einzigartigen genetischen Fingerabdruck jeden Tieres abgebildet über die Typisierung findet das genomische System den tatsächlichen Vater (oder Mutter), wenn es sich um einen Besamungsbullen oder einen typisierten Deckbullen handelt.

vit IT-Solutions for Animal Production

Genomische Tiergesundheitszuchtwerte in der Rinderzucht

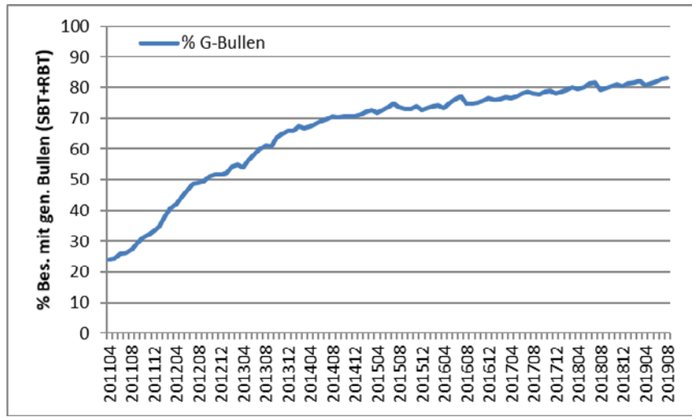
Dr. Dierck Segelke
Dierck.Segelke@vit.de
Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. (**vit**)
Heinrich-Schröder-Weg 1, 27283 Verden

Prinzip Genomische Zuchtwertschätzung



- Sicherheit der Zuchtwerte konnte stark gesteigert werden
  - Kostenintensives Bullentestprogramm nicht mehr notwendig
  - Generationsintervall wurde halbiert
- Anwendung der gefundenen Beziehungen (genomische Schätzformeln) bei beliebigen, jüngeren Tieren noch ohne Eigenleistung- oder Töchterinformationen

Entwicklung Besamungen mit genomischen Vererbern



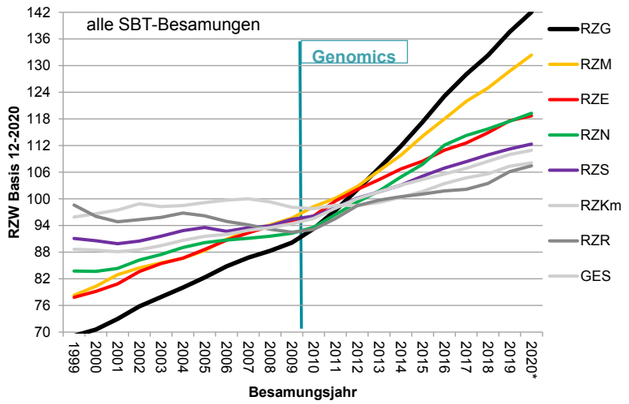
Merian PP
(Mission P x Balisto)
in 2019 mit 32.125 EB
meisteingesetzter Bulle SBT

Epos
(Eloped Red x Brekem)
in 2019 mit 9.673 EB
#1 meisteingesetzte RBT-Bullen

- Inzwischen 80% Besamungen mit genomischen Bullen
- 14 der 15 meisteingesetzten SBT-Bullen in 2019 waren genomische Bullen (*Quelle BRS*)
  - und 8 der 10 meisteingesetzten RBT-Bullen in 2019 waren genomische Bullen

Zuchtfortschritt durch Genomics

- ⌀ ZW der eingesetzten SBT-Bullen (ZW Basis 1912, gewichtet mit n Bes.)



SBT	Veränderung /Jahr		
Gesamt-Bes. SBT	**1998-2001**	**2002-2010**	**2011-2019**
RZM	1,86	1,09	3,02
RZE	1,53	1,48	2,52
RZS	-0,21	0,56	1,55
RZN	0,51	1,05	2,76
RZR	-1,71	-0,24	1,45
RZKm	0,93	0,37	1,96
RZG	**1,67**	**1,66**	**4,56**
GES	-0,21	0,88	1,41

- Mehr als Verdoppelung des Zuchtfortschrittes durch genomische Selektion
  - Genomische Bullen bis 2015 eingesetzt sind inzwischen alle töchtergeprüft

Genomics 2.0:

Genomisches Herdenmanagement

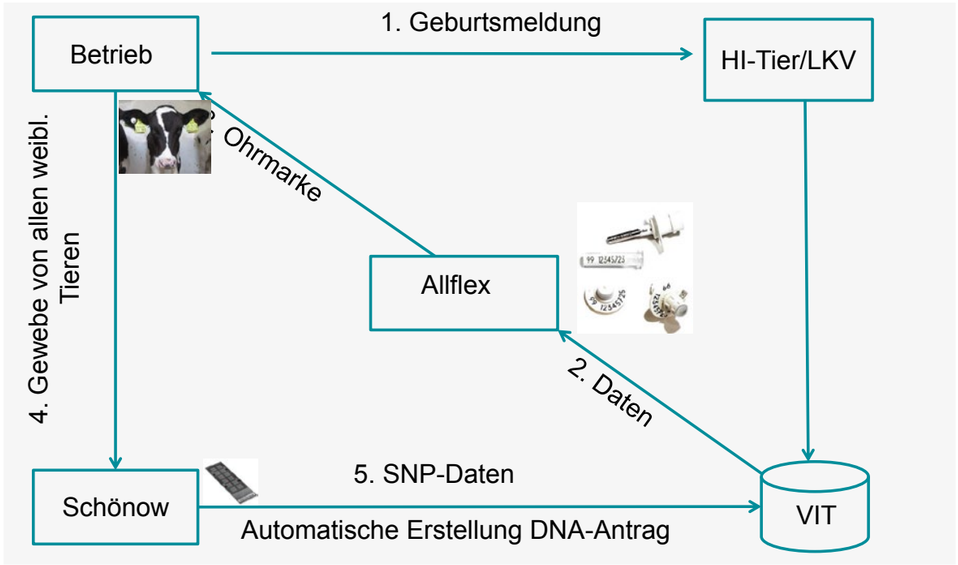
Genomics 2.0: Genomisches Herdenmanagement

- Hintergrund
  - Bullen-Lernstichprobe (LP) zunehmend „verzerrt“
  - Neue Merkmale über Bullen-LP praktisch nicht einführbar
  - ➔ Kuh-Lernstichprobe notwendig
    - möglichst unselektierte, typisierte Kühe mit Leistungsbeobachtungen
    - ➔ Herdentypisierung
  - Typisierung in 2016 aber noch zu teuer für Eigeninitiative der Betriebe
    - ➔ Subventionierung notwendig, aber Kopplung an Datenerhebung für Gesundheitsmerkmale
  - = 06-2016 gemeinsames Projekt der deutschen Holsteinverbände:

KUHVISION

- KuhVision
  - Projekt 06-2016: 100.000 unselektierte LP-Kühe aus Herdentypisierung bis 06-2019
    - 75% mit Gesundheitsdaten
  - danach +30.000 LP-Kühe/Jahr

Ohrmarken für neue Kälber einzeln zugeschickt



Herdentypisierung - Chancen

Für Ihr Herdenmanagement

- Frühzeitige Selektionsentscheidungen
- Minimieren der Aufzuchtkosten
- Steigerung des Zuchtfortschritts
- Effizienzsteigerung

Durch gezielte Anpaarung

- Nicht nur noch Anpaarung auf phänotypischer Basis
- Nicht sichtbare Merkmale können auch berücksichtigt werden
- Berücksichtigung von genetischen Besonderheiten

Spart Kosten und vergrößert das Einkommen
→Genomisches Herdenmanagement wird ein Standard Management Tool in jedem Betrieb werden!

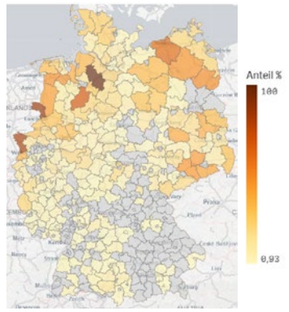
Genomische ZWS Gesundheitsmerkmale

Auf Basis Kuh-Lernstichprobe aus Herdentypisierung

Stand Herdentypisierung 15. März 2021:

- 1.962 Betriebe mit 18,1% aller HB-Kühe

- 721 Betriebe angemeldet für Gesundheitsdaten-Lieferung
- 610.000 Weibliche im Rahmen von Herdentypisierung typisiert
- >205.000 davon bereits mit mind. 100-Tage-Leistung (Kuh-Phänotypen)



Typisierungs-Jahr	DEU-Weibliche		
	n SBT	n RBT	**Gesamt**
2011	3.567	327	**3.894**
2012	4.991	599	**5.590**
2013	8.737	1.020	**9.757**
2014	14.449	1.263	**15.712**
2015	20.625	1.311	**21.936**
2016	54.021	6.114	**60.135**
2017	121.951	8.934	**130.885**
2018	107.547	8.074	**115.621**
2019	122.469	9.408	**131.877**

Zuchtwerte für direkte Gesundheits-Merkmale
neu seit April 2019

Zuchtwerte für Kälberfitness
neu seit August 2019

➔ Richtig Züchten für Leistung, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit
jetzt noch präziser!

RZ RICHTIG ZÜCHTEN.

Datengrundlage für Gesundheitszuchtwerte

- Aufzeichnungen der Betriebe (Tierarzt, Klauenpfleger, Landwirt, Mitarbeiter)
- Bei HI-Tier gemeldete geburtsnahe Beobachtungen (Mastitis, Nachgeburtsverhaltung, Gebärparese und Lahmheit)
- MLP-Abgangsursachen
- Erfasst in D, LUX und AT
- Für eine gute Datenqualität müssen in den Merkmalskomplexen Frequenzbereiche auf Betriebsebene erreicht werden.
- Um eine Einheitlichkeit der Daten zu realisieren werden sie mittels eines Standarddiagnoseschlüssels erfasst
- Gesundheitsdatenerfassung seit etwa 20 Jahren
  - Regional unterschiedlich, nicht flächendeckend

KUHVISION : Unverzerrte Kuh-Lernstichprobe

- Basis für unverzerrte gZW mit hoher Sicherheit
  - LP-Kühe: typisierte Kühe mit Eigenleistungsdaten zum jeweiligen Merkmal
  - LP-Bullen: typisierte Bullen mit konventionellen Töchterinformationen
- Umfang der gemischte Bullen & Kuh – Lernstichprobe:

Dez. 2020	KB-Bullen*	Kühe/Weibl.	Gesamt
Milchleistung	43.050	224.372	267.422
Exterieur	41.023	192.789	233.812
Kalbeverlauf	38.587	254.788	293.375
Gesundheit (Mastitis)	5.766	169.513	175.279
Kälberfitness	11.419	509.599	521.018

- Anzahl Lernstichproben-Kühe nimmt laufend deutlich zu
  - und mehr Beobachtungen je Kuh in weiteren Laktationen

Alle bei Milchkühen wichtigen Gesundheitsmerkmale

- 13 Einzelmerkmale zusammengefasst zu 4 Komplex-Indizes und RZGesund
- Ausgedrückt auf Relativ-Skala mit höheren Werten = mehr gesunde Tiere

Merkmalskomplex	Gesundheitsmerkmal	h²	Index-Gewicht	h² Index	Gesamt
RZEuterfit (EFit)	Mastitis-Resistenz	0,08	100%	0,08	**40**
RZKlaue (KLG)	**DDcontrol (DDc)** (Dermatitis digitalis / Mortellaro)	0,12	30%	0,11	**20**
	Klauengeschwüre (KGS)	0,11	15%		
	Panaritium (digitale Phlegmone) (PAN)	0,09	15%		
	Weiße-Linie-Erkrankung (WLE)	0,06	15%		
	Klauenrehe (REH)	0,03	15%		
	Limax (Tylom, Zwischenklauenwulst) (LIM)	0,11	10%		
RZRepro (REP)	Zyklusstörungen (ZYS)	0,06	50%	0,07	**15**
	Endometritis / Metritis (MET)	0,03	25%		
	Nachgeburtsverhaltung (NGV)	0,03	25%		
RZMetabol (META)	Linksseitige Labmagenverlagerung (LMV)	0,03	40%	0,04	**25**
	Milchfieber (MIF)	0,04	30%		
	Ketose (KET)	0,03	30%		
RZGesund (GES)					**100**

Sicherheiten der gZW für Gesundheitsmerkmale

- Sicherheits-Zugewinn durch Abgangsursachen als zusätzliche Information

Merkmal	Gewicht in RZGesund	Nur direkte Merkmale: Si. P.I.	Si. dGW	Si. gZW	genetische Korrelation	Inkl. Abgangsursachen: Si. gZW	Si.-Gewinn
RZEuterfit	0.40	**0.13**	**0.43**	**0.48**	**0,85**	**0.61**	**(+0.13)**
DDcontrol		0.14	0.46	0.51			
RZKlaue	0.30	**0.13**	**0.41**	**0.46**	**0,60**	**0.51**	**(+0.05)**
RZRepro	0.20	**0.12**	**0.43**	**0.48**	**0,55**	**0.52**	**(+0.04)**
RZMetabol	0.10	**0.13**	**0.39**	**0.43**	**0,80**	**0.55**	**(+0.12)**
RZGesund		**0.13**	**0.42**	**0.47**		**0.57**	**(+0.10)**

- Höhere (tatsächliche) Sicherheit der gZW für direkte Gesundheitsmerkmale als in anderen Ländern

Beziehung zu anderen Zuchtwerten

- gZW-Korrelationen weibliche DEU-Jungtiere geb. 2018

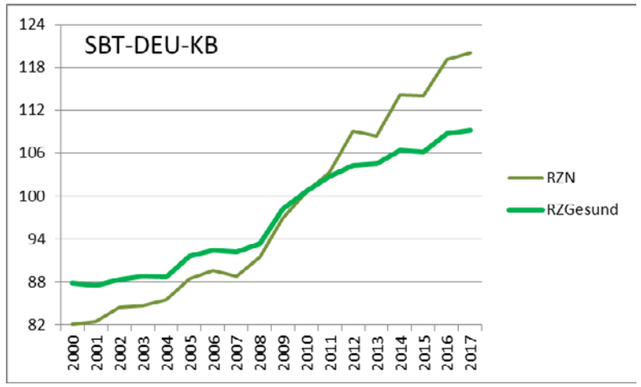
n=92.306	EFit	KLG	*DDc*	REP	META	GES
RZM	-0,08	0,10	*0,11*	0,00	0,15	0,00
RZS	0,61	0,18	*0,05*	0,19	0,19	0,53
RZE	0,16	0,16	*0,11*	0,08	0,09	0,19
RZN	0,54	0,47	*0,14*	0,45	0,45	0,68
RZR	0,24	0,25	*0,11*	0,58	0,20	0,41
RZKm	0,13	0,19		0,30	0,12	0,24
M-Typ	-0,19	-0,15	*-0,07*	-0,14	-0,21	-0,23
Körper	-0,12	-0,15	*0,00*	-0,14	-0,10	-0,17
Fundament	0,14	0,30	*0,19*	0,09	0,13	0,23
Euter	0,24	0,15	*0,06*	0,15	0,14	0,26

Offizielle gZW
April 2019

- Gesundheits-Indizes sind mit den meisten Hauptmerkmalen im RZG positiv korreliert
- Milchtyp und Körper sind negativ mit den Gesundheitsindizes korreliert

ZW-Trend RZGesund

- SBT-DEU-KB-Bullen über Geburtsjahre

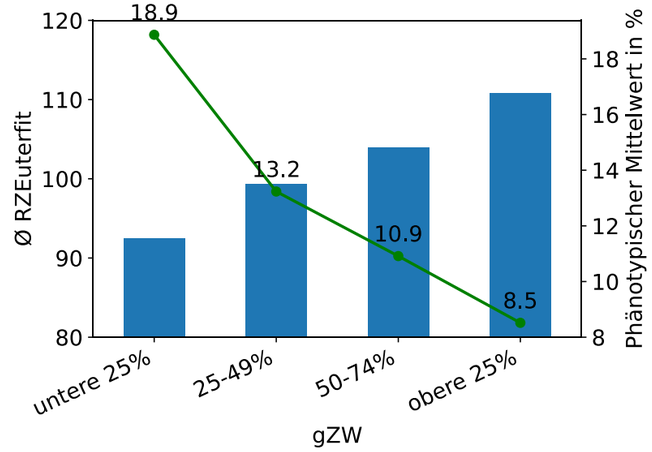


Offizielle (g)ZW
April 2019

- Positiver Trend bereits in der Vergangenheit
- Über indirekte Selektion für RZN

Validierung: (g)EFit ⇔ Mastitisrate

- Vergleich gZW von KuhVisionstieren mit gezeigten Erkrankungsraten in 1. Laktation



N : 97402 Tiere

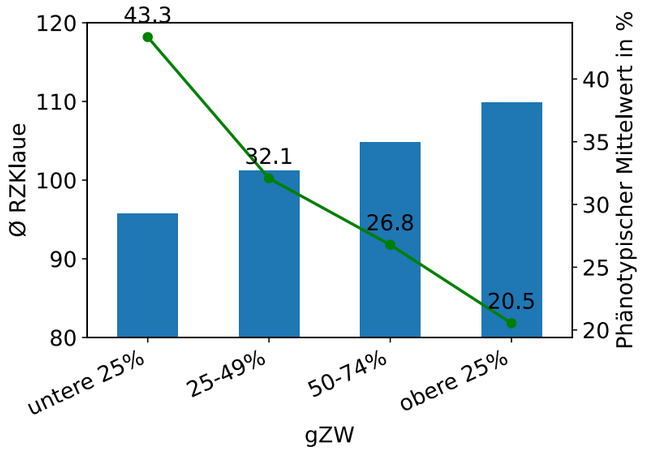
Ø RZEuterfit: 102

Ø Mastitis 1. Lakt: 12.9 %

ZWS April 2019
Phänotypen April 2021

Validierung: (g)KLG ⇔ Mortellaro-Erkrankungsrate

- Vergleich gZW von KuhVisionstieren mit gezeigten Erkrankungsraten in 1. Laktation



N : 76800 Tiere

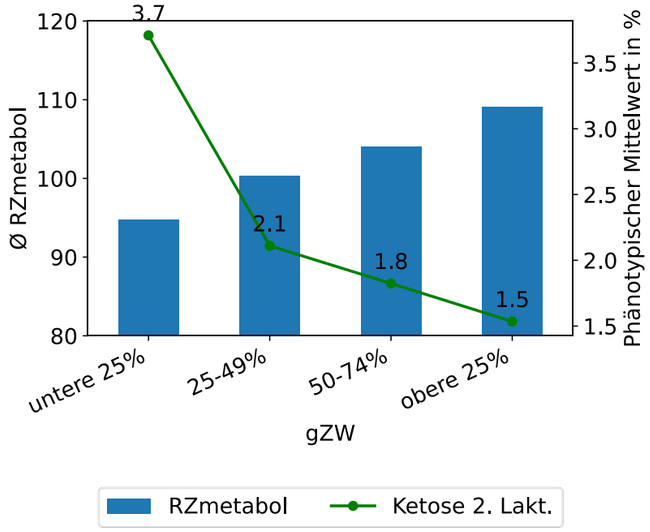
Ø RZKlaue: 103

Ø Mortellaro 1. Lakt: 30.7 %

ZWS April 2019
Phänotypen April 2021

Validierung: (g)Metabol ⇔ Ketose-Erkrankungsrate

- Vergleich gZW von KuhVisionstieren mit gezeigten Erkrankungsraten in 2. Laktation



N : 63869 Tiere

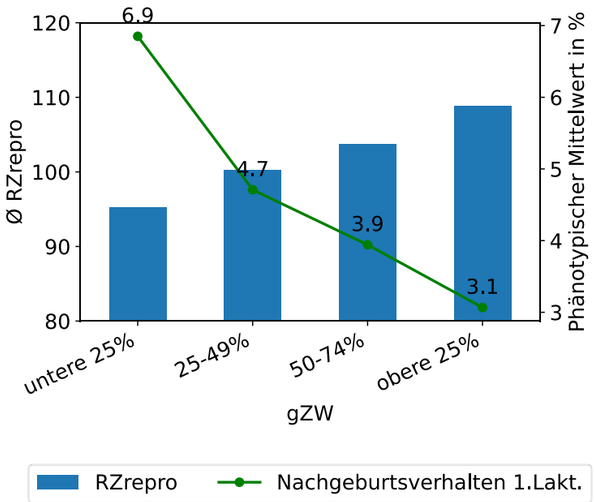
Ø RZmetabol: 102

Ø Ketose 2. Lakt.: 2.3 %

ZWS April 2019
Phänotypen April 2021

Validierung: (g)Repro ⇔ Nachgeburtsverhaltungen

- Vergleich gZW von KuhVisionstieren mit gezeigten Erkrankungsraten in 1. Laktation



N : 78936 Tiere

Ø RZrepro: 102

Ø Nachgeburtsverhalten 1.Lakt.: 4.6 %

ZWS April 2019
Phänotypen April 2021

Zusammenfassung Gesundheitszuchtwerte

- Zuchtwerte für alle wesentlichen direkten Gesundheitsmerkmale
- Die Lernstichprobe aus weitgehend unselektierten Kühen aus Herdentypisierungen setzt auch international Standards
  - Sicherheit im internationalen Vergleich hoch
- Validierungsstudien zeigen die gute Beziehung der gZW zu phänotypischen Erkrankungsraten
- Der genetische Trend für Gesundheit ist bereits positiv seit 2002
  - Weil RZS, RZR und RZN seit langer Zeit bereits 37% Gewicht im RZG haben

➔ **Richtig Züchten für Leistung, Gesundheit und Wirtschaftlichkeit**
jetzt noch präziser!

RZ RICHTIG ZÜCHTEN.

KuhVision - Abstammungssicherung

➔Ca. 6 % der Abstammungen sind fehlerhaft bzw. unvollständig

AA	AA	AA	AB	AB	AB	AB
Marker 1	Marker 2	Marker 3	Marker 4	Marker 5	Marker 6	Marker 7

AA	AB	BB	AA	AB	BB	--
Marker 1	Marker 2	Marker 3	Marker 4	Marker 5	Marker 6	Marker 7

nicht vergleichbar

➔ Überprüfung erfolgt nur an ausgewählten Markern, die sowohl bei Elter als auch Nachkomme vorhanden sind

➔ Ein Konflikt besteht, wenn Elter und Nachkomme reinerbig für unterschiedliches Allel sind (AA ⇔ BB)

Genomics 2.0: Genomisches Herdenmanagement

- Elternfinder
- Wenn Eltern zweifelhaft bzw. nicht bekannt

Tierdaten	
Name:	Vivien
LOM:	DE 03 616 08493
Geschlecht:	weiblich
Geburtsdatum:	05.05.2019
Mehrling:	Einling
Embryotransfer:	nein
Abgangsdatum:	-

Elterndaten	
Vatername:	Outlast
Vater-LOM:	CA 12302901
Vater-ZB-Nr.:	10.508232
Muttername:	Viki
Mutter-LOM:	DE 03 591 28957

Vater-Pl.	Blz.
CDCB-HOLCANM00001230	13

Vater nicht anerkann

Mutter-Pl.	Blz.	VglSt.
SCH_4454_LD_G01	22	nein

Mutter nicht anerkan

SNP-Elternfinder

Mögliche Eltern von 276000361608493 Vivien

Vater

276000122629464 Starello 0 Abweichungen — Vater gefunden / anerkannt

Mutter

276001305711511 Heaven 0 Abweichungen — Mutter gefunden / anerkannt

Genomics 2.0: Genomisches Herdenmanagement Informations-Bereitstellung

- Via **vit** Internetportal für genomisches Herden-Management:
  - und Datenfiles für Herdenmanagement-Computer

NETRINDgenom

KuhVision - genetische Besonderheiten

Negative genetische Besonderheiten

- HH1 – HH5
  - Fruchtbarkeitshaplotypen, die zum Absterben der Embryonen führen
  - Trägerfrequenz zwischen 1 und 4%
  - Wirtschaftlicher Verlust zwischen 70 und 100€ je reinerbiger Embryo
- Brachyspina
  - Erbfehler, der zum Absterben der Embryonen und Totgeburten führt
  - Trägerfrequenz < 2%
- CDH
  - Erbfehler, der zum Sterben junger Kälber führt, Fettstoffwechsel ist gestört
  - Trägerfrequenz 6 bis 7%
  - Wirtschaftlicher Verlust 400€ je reinerbiges Kalb

Positive genetische Besonderheiten

- Hornstatus
  - Unterscheidung gehörnte Tiere, heterozygot und homozygot hornlos
  - Trägerfrequenz: 8%
- Kappa Kasein
  - Steigerung des Käseanteils
- Beta Kasein
- VRC
  - Dominanter Genort, der rote Fellfarbe hervorruft

Genomics 2.0: Genomisches Herdenmanagement

- Unterschiedliche Management-Strategien bei der (Aus-) Selektion:
- Selektion Mütter für nächste Generation Remonte nach gZW
  - Belegung nicht benötigte Mütter für Remonte mit Fleischrasse-Bullen
  - Ggf. Erhöhung Selektionsintensität durch Einsatz gesextes Reinzucht-Sperma
- Selektion Remonte-Jungtiere selbst nach gZW
  - Vorwiegend Reinzucht-Besamungen
  - Verkauf der überzähligen, genomisch unterdurchschnittlichen Reinzucht-Tiere

KUHVISION

Genomics 2.0: Genomisches Herdenmanagement

- Zwei Vollschwestern:

Abstammung

V DE 06 669 59699 My Dream P

DE 05 405 49481

M DE 05 398 15236 Frieda

	ZW [1]		dGW [2]		gZW [3]	
RZG	131	14%	151	67%	151	68%
RZM	128	17%	145	71%	145	73%
RZE	111	14%	117	58%	117	61%
RZS	115	16%	122	74%	122	75%
RZN	111	10%	112	64%	113	65%
RZR	98	9%	118	49%	115	52%
RZK m	108	12%	122	57%	122	60%

	ZW[1]	dGW[2]	gZW[3]
Milchmenge	1388	1709	1760
Fettmenge	38	67	67
Eiweißmenge	39	59	61
Fettgehalt	-0.15	-0.01	-0.02
Eiweißgehalt	-0.07	0.02	0.01

Genetische Merkmale

BraSp	BLAD	RotF	VRC	HornSt	KK
BYN	BLF	RDC	VRF	pp	BB

Abstammung

V DE 06 669 59699 My Dream P

DE 05 405 49475

M DE 05 398 15236 Frieda

	ZW [1]		dGW [2]		gZW [3]	
RZG	131	14%	136	67%	137	68%
RZM	128	17%	135	71%	136	73%
RZE	111	14%	116	58%	116	61%
RZS	115	16%	110	74%	111	75%
RZN	111	10%	108	64%	109	65%
RZR	98	9%	103	40%	101	52%
RZK m	108	12%	120	57%	120	60%

	ZW[1]	dGW[2]	gZW[3]
Milchmenge	1388	950	1016
Fettmenge	38	58	59
Eiweißmenge	39	43	45
Fettgehalt	-0.15	0.20	0.18
Eiweißgehalt	-0.07	0.11	0.10

Genetische Merkmale

BraSp	BLAD	RotF	VRC	HornSt	KK
BYN	BLF	RDP	VRF	Pp	AB

Genomics 2.0: Zielgenaue Anpaarung mit gZW

- **Präzise Anpaarung von Rindern und Kühen für alle Merkmale**
- Automatische Definition der genetisch relativ schwächsten Punkte jedes Tieres
  - Unter Berücksichtigung des Herdenniveaus und der Streuung innerhalb Herde

Teil- und Gesamtindizes

Merkmal	Mittelwert	Standardabweichung
RZG	110,92	9,07
RZM	107,40	7,84
RZE	107,88	8,06
RZS	102,00	5,75
RZN	105,88	6,22
RZR	100,12	6,90
M-RzK	102,36	4,60
RZD	104,12	

Merkmal	Mittelwert	St
M-Kg	323,20	
F-Kg	9,28	
E-Kg	10,84	
F-Proz	-0,03	
E-Proz	-0,00	0,07

Merkmal	Mittelwert	Standardabweichung
RZ-Mtyp	104,20	6,01
RZ-Körp	99,24	6,80
RZ-Fund	109,20	6,55
RZ-Eut	105,76	9,25

servit BAP — Die vit-Software der Neuesten Generation

BAP Anpaarungsvorschlag

Kuh-Zuchtwerte

M-Kg	F-%	F-Kg	E-%	E-Kg	RZM	Q
-299	0,03	-9	-0,15	-23	85	3V

Automatische ZV

Rzn	Eutg	ZW-Mkg	Rzr	Koeg
93 (ø105)	87 (ø108)	-299 (ø297)	90 (ø100)	90 (ø103)

Bulle	Name	Ra	Gd	Q-Rzm	Preis	Indexkalb	K	Inzucht	Rzn	Eutg	ZW-Mkg	Rzr	Koeg
10832841	Goaway	1		gV/28	12,00	105,0		1,563 BVVM/KVM	(-1) 116	(-7) 122	(907) 1800	(-6) 105	(-6) 111
10477852	Meilo	1	H3P	gD/26	12,00	106,0			(-3) 114	(6) 135	(426) 1319	(-11) 100	(-3) 114
10570438	Afrikus RF	1	H3P/CDC	gV/28		110,5			(1) 118	(-6) 123	(185) 1078	(4) 115	(-14) 103
10263550	Barolo	1		gD/26		116,0			(19) 136	(1) 130	(169) 1062	(0) 111	(-18) 99
10833032	Beatstick	1		gD/26	12,00	113,0			(15) 132	(-8) 121	(89) 982	(-18) 93	(-5) 112
10682286	Mission P	1		gD/26		117,0			(4) 121	(-12) 117	(706) 1599	(1) 112	(-17) 100
10619109	Barcley	1		gD/26		118,5			(1) 118	(-22) 107	(199) 1092	(-19) 92	(0) 117

Verbesserung der Herdengesundheit durch gezielte Anpaarung

- Mittels genomischer Zuchtwerte ist erstmals Anpaarung u.a. auf Nutzungsdauer mittels BAP möglich
  - Früher konnten zwangsläufig nur „sichtbare“ Merkmale (z.B. Exterieur) mittels BAP bearbeitet werden
- Züchterische Verbesserung der Nutzungsdauer führt zur weiteren Verbesserung der Remontierungsrate
  - Gezielte Auswahl der Tiere
  - Nicht alle Tiere müssen aufgezogen werden
  - Altkuh muss nicht mehr gegen alle Färsen konkurrieren
  - Altkühe können ihre „wahre“ Nutzungsdauer zeigen

servit BAP

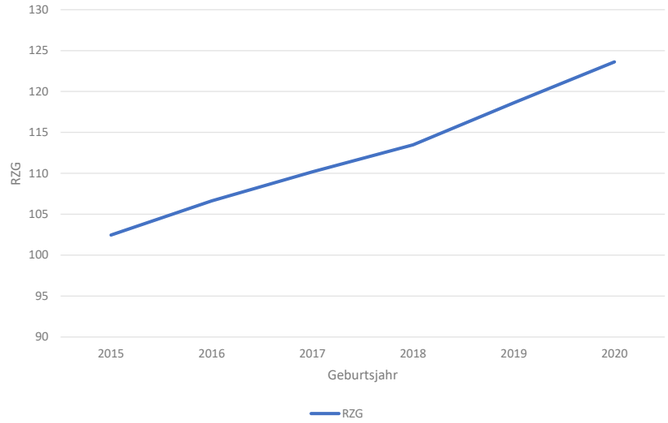
Teil- und Gesamtindizes

Merkmal	Mittelwert	Standardabweichung
RZG	110,92	9,07
RZM	107,40	7,84
RZE	107,88	8,06
RZS	102,00	5,75
RZN	105,88	6,22
RZR	100,12	6,90
M-RZK	102,36	4,60
RZD	104,12	5,81

Automatische Zuchtvorgaben (Standardabweichung in Klammern, ausgewählte Merkmale grau hinterlegt)

RZ-Gesamt 67 (-1,82)	Milchwert 61 (-2,30)
RZ-Somatische Zellzahl 104 (0,60)	RZ-Nutzungsdauer 98 (-0,08)

Genetischer Fortschritt für Betriebe, die 2016/17 mit KuhVision gestartet sind



- Zuchtfortschritt eines mittleren KuhVisionsbetrieb
  - Letzten 5 Jahre: 4,2 RZG-Punkte pro Kuh und Jahr, Tendenz steigend
- Ca. 2,5 bis 3 Punkte Basisabschreibung alle weiblichen Tiere unabhängig von KuhVision

Nutzen für Tierärzte

- Gesundheitsdaten erfassen
  - Nutzung der Daten für das Management
  - Nutzung der Daten für die Zuchtwertschätzung
- Zuchtwerte für Gesundheit und Kälberfitness nutzen:
  - Extreme Bullen nur gezielt einsetzen
  - Ausgleichsanpaarungen
  - BAP-Service zur gezielten Anpaarungsberatung
- Nutzen Sie die genomische Herdentypisierung, für Ihre Herdenbetreuung und um gezieltere Entscheidungen bei weiblichen Tieren zu treffen

Nutzen der gewonnen genomischen Informationen

- Herdentypisierung steigert die Effizienz
  - Fundierte und frühzeitige innerbetriebliche Selektionen
  - Aufzuchtkosten optimieren
  - Berücksichtigung genetischer Besonderheiten, Erbfehler
- Herdentypisierung bringt Zuchtfortschritt
  - Optimierte Anpaarungsplanung
  - Bestverfügbare Informationen mit höchstmöglicher Sicherheit
- Herdentypisierung fördert die Herdengesundheit
  - Blick auf die Tiergesundheit schon bei jungen Tieren

Ziele und Umsetzung liegen am Landwirt und deren Beratung!

vit

IT-Solutions for Animal Production

Rückverfolgung von Lebensmitteln

Dipl. Ing. Josef Trilling

Inhaber Unternehmensberatung jtconcept mit Schwerpunkt Lebensmittelsicherheit und Qualitätsmanagement

Rückverfolgbarkeit, Verbrauchervertrauen und Transparenz in den Lieferketten sind gerade heute – nicht zuletzt aufgrund der aktuellen Ereignisse um die Listerienrückrufe – wieder in aller Munde. Der Vorwurf: Zu intransparent, zu langsam und wenig glaubhaft bzw. nachvollziehbar.

Erinnern wir uns gemeinsam zurück. Vor etwa zehn Jahren rüttelten zwei Dioxin Skandale die gesamte Branche auf. Teils chaotische Zustände Im Rahmen der Rückverfolgbarkeit und Öffentlichkeitsarbeit von Wirtschaft und Behörden führten zu einem rapiden Abbau des Verbrauchervertrauens. Als Reaktion hierauf wurden die ersten digitalen Transparenz-Systeme entwickelt. Als sicher präsentestes Beispiel kann hier das heute von GS1 betriebene FTrace System aufgeführt werden. Damals wurden solche Systeme zunächst von vielen belächelt, mittlerweile gehören sie zum Standard und haben sich dank professioneller Weiterentwicklung auch auf IT Seite zu einem festen Bestandteil in der Kommunikation zu Verbrauchern etabliert.

Die neuere Generation von Rückverfolgbarkeit-Systemen steht In den Startlöchern. Blockchain ist das große Schlagwort. Je komplexer die Lieferkette, je komplexer die Unternehmung, desto größer werden die Herausforderungen im Hinblick auf Effizienz und Vertrauen. Mit Block Chain lässt sich das Vertrauen in die gelieferten und verarbeiteten Daten noch weiter erhöhen und die Aufwände werden bei konsequenter Nutzung deutlich reduziert. Alle digitalen Rückverfolgbarkeitssysteme, ob nun mit oder ohne Blockchain Technologie, vertrauen auf den Wahrheitsgehalt der an sie gemeldeten Daten. Die neue Technologie der DNA Rückverfolgbarkeit dient in diesem Zusammenhang als sogenannter digitaler Anker. Die Urdaten werden digitalisiert mit einem genetischen Fingerabdruck verknüpft und führen so zu einer Eineindeutigkeit der Herkunftsinformation.

Dies ist nur ein Beispiel für die Anwendungsmöglichkeiten der DNA-Analytik im Rahmen der Rückverfolgbarkeit. Ein weiteres Einsatzgebiet für diese Technologie liegt in der Absicherung geschlossener Lieferketten, wie beispielsweise bei Rind- und Schweinefleisch oder im Bereich Seafood zum Beispiel bei Shrimps. Je komplexer und internationaler die Lieferkette aufgebaut ist umso größer ist die Gefahr, dass Fehler oder aber Manipulation nicht erkannt werden und somit das Risiko für ein etwaiges Krisenszenario stetig steigt. Wir kennen das neudeutsch unter Food Fraud.

Mit dem DNA-Traceback System von Identigen lassen sich Lieferketten zu 100 Prozent eindeutig bis zum einzelnen Tier rückverfolgen. Die Technologie basiert auf DNA-Analytik mittels PCR in Verbindung der s.g. SNP (Single Nucleotid Polymorphysm) sowie einer ausgeklügelten IT-Struktur. Die Anwendungsbereiche und Möglichkeiten sind vielfältig und in ihrem Grundaufbau nicht auf Fehlersuche ausgerichtet sondern auf präventive Optimierung von Lieferketten mit dem Fokus auf gemeinsamer Eliminierung von möglichen Schwachstellen. Somit werden Hersteller, Lieferanten, Händler und Abnehmer gleichzeitig in einem System integriert und haben die Möglichkeit die Komplexität ihrer individuellen Lieferkette abzusichern. Alle System Teilnehmer können das gemeinsame Ziel des Verbrauchervertrauens und -schutzes optimal unterstützen und somit gemeinsam Absatzmöglichkeiten sichern. Erste Erfahrung in Ländern wie England, USA und der Schweiz liegen bereits vor. In England beispielsweise konnte der Absatz von Rindfleisch bei einem großen Einzelhändler signifikant verbessert werden. In diesem Fall wurde das DNA Rückverfolgbarkeitssystem von einer breit angelegten Medien Kampagne begleitet.

Ein weiteres Einsatzgebiet der Technologie ist die Validierung und Verifizierung von Produktionsprozessen. Über die spezifische Stufenkontrollen lassen sich aufwendige Zwischenreinigung und Produktwechsel Szenarien realistisch verifizieren. Dies betrifft z. B. Prozesse unter Verwendung unterschiedlicher Tierarten, unterschiedlicher Herkünfte oder differenten Haltungsformen.

Die Kuh als Umweltsau? Rinderhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Prof. Dr. Dr. habil. Wilhelm Windisch

Ordinarius für Tierernährung an der Technischen Universität München

Technische Universität München

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

W. Windisch
Lehrstuhl für Tierernährung
Wissenschaftszentrum Weihenstephan
für Ernährung, Landnutzung und Umwelt
Technische Universität München

MSD Seminar *Expertise 2021,* 08.05.2021 W. Windisch: Die Kuh als Umweltsau? Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit. 1

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

- Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt
- Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?
- Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz
- Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren
- Alternativen in Sicht?
- Fazit

„Luxusgut" *Fleisch, Milch, Ei*

Lebensmittel tierischer Herkunft sind reich an essenziellen Aminosäuren, Spurenelementen und Vitaminen. Sie schließen kritische Ernährungslücken (*hidden hunger*).

Ein Drittel der empfohlenen Proteinzufuhr soll tierischer Herkunft sein. Das entspricht etwa 20 g pro Person und Tag

(WHO 2007)

Aufnahme an Lebensmitteln tierischer Herkunft (g pro Person und Tag):

Globales Mittel:	24
Burundi:	2
Deutschland:	53
USA:	69

(WHO 2017)

Luxuskonsum in der westlichen Hemisphäre

Biodiversität

Ausbeutung von Mitgeschöpfen

Tierwohl

Lebensmittelkonkurrenz

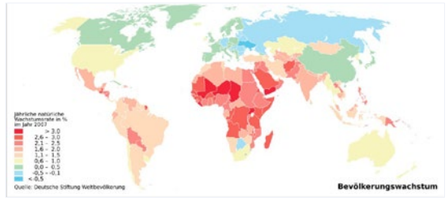
Resilienz

Umweltbelastung

Vergeudung von Ressourcen: Land, Wasser, Energie, ...

Mehr Menschen, mehr Megastädte, zunehmender Hunger nach **FLEISCH**

Hohe Zuwachsraten der Bevölkerung v.A. in Afrika



Städte mit mehr als 1,000,000 Einwohnern

Anteil der Weltbevölkerung in %, der in einer Millionenstadt lebt	Jahr 1900	3 %
	Jahr 2000	47 %
	Jahr 2030	> 66 %

Von NordNordWest - Eigenes Werk mittels:BlankMap-World6, compact.svgdata by Deutsche Stiftung Weltbevölkerung, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=4117250

(http://en.wikipedia.org/wiki/Overpopulation)

In Europa sind die für die Lebensmittelproduktion nutzbaren Flächen schon lange erschlossen

Das „Allgäu"

Von Softeis / Allgäu, Bavaria, Germany - Selbst fotografiert, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=619640

Spätestens am Ende des 19. Jahrhunderts kommt die Erweiterung der landwirtschaftlichen Produktionsflächen zum Stillstand.

...doch die Bevölkerung wächst weiter

Gegenmaßnahmen:

a) "Eroberung" neuer Flächen (z.B. Abholzung von Regenwald)

b) Intensivierung der Produktion:
   → Züchtung
   → Anbau-/Haltungsbedingungen
   → Düngung/Futterqualität

Moderne Tierproduktion: immer höhere Leistungen mit immer hochwertigerem Futter

Beispiele für praktische Futterrationen bei durchschnittlicher Leistung

Milchkuh	% in der TM
Grassilage	43
Heu	4
Maissilage	25
Körnermais	19
Sojaextraktionsschrot	6
Supplemente (Mineralstoffe, Vitamine, …)	3

Mastschwein	% in der TM
Weizen	36
Gerste	50
Sojaextraktionsschrot	11
Supplemente (Mineralstoffe, Vitamine, essent. Aminosäuren, …)	3

Masthähnchen	% in der TM
Weizen	10
Mais	50
Sojaextraktionsschrot	30
Fett, Faserträger	6
Supplemente (Mineralstoffe, Vitamine, essent. Aminosäuren, …	4

Produkte des Ackerbaus, größtenteils vom Menschen essbar

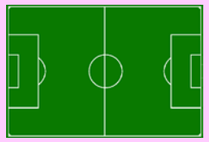
Seit Beginn des 20. Jahrhunderts:
- steigende Bevölkerungsdichte und limitierte Nutzfläche zwingt zur Abkehr von „naturnahen" Futterquellen.
- die Nutztierfütterung gerät zunehmen in Nahrungskonkurrenz zum Menschen: Huhn > Schwein >> Rind.

Mehr Menschen, mehr Megastädte, zunehmender Hunger nach **FLEISCH**

(Steinberg et al. 2006)	Änderung bis Jahr 2050
Weltbevölkerung	+ 50%
Verbrauch an Lebensmittel, gesamt	Verdopplung
Verzehr an Fleisch (Huhn >> Schwein > Rind)	Verdopplung
Verzehr an Milch(produkten)	Verdopplung
Dichte an Nutztieren	Verdopplung
Bedarf an Futtermitteln	Verdopplung
Verfügbare landw. Nutzfläche pro Person	Rückgang um mind. 30%

Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

ha/Mensch: (global)	1970	0,38
	2020	0,24
	2050	0,15
Deutschland	aktuell	0,23



Ein Fußballfeld (0,74 ha) muss jedes Jahr ausreichend Nahrung liefern:

jetzt für 3,2 Menschen
im Jahr 2050 für 5,0 Menschen

Die Kuh als Umweltsau? Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt

→ Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

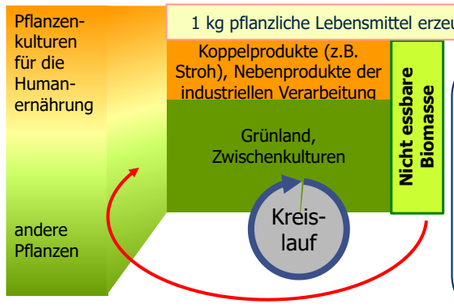
Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

Alternativen in Sicht?

Fazit

Die Landwirtschaft produziert überwiegend nicht essbare Biomasse

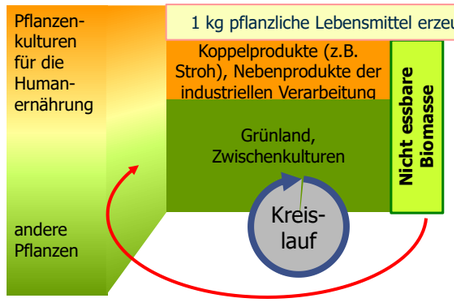


- **Grasland**: nicht ackerfähig; nicht essbare Biomasse; weltweit 70 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche (Deutschland 30 %).
- **Fruchtfolge**: enthält nicht essbare Zwischenkulturen.
- **Koppelprodukte**: nicht essbare Biomasse (z.B. Verhältnis Stroh zu Körner ca. 1:1).
- **Nebenprodukte**: aus der Verarbeitung pflanzlicher Ernteprodukte, größtenteils nicht essbare Biomasse (z.B. Verhältnis Rapsöl zu Extr.Schrot ca. 1:2)

Nicht essbare Biomasse enthält große Mengen an Pflanzennährstoffen (N, P, …)

(ca. 75% des P-Entzugs durch Getreide gelangt in der Kleie, 100% des N- und P-Entzugs von Ölsaaten gelangt in Extraktionsschrote etc.)

Die Pflanzennährstoffe (N, P, ...) der nicht essbaren Biomasse müssen zurück in den Kreislauf

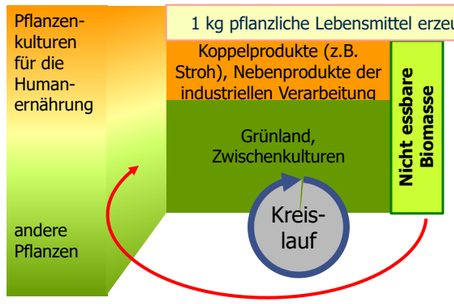


Alles zurück auf das Feld ("vegane Fruchtfolge"):
sehr langsam; ineffizient, da Freisetzung von N, P, mit dem Bedarf der Kulturpflanzen nicht synchron erfolgt.

Vergärung zu Biogas (CH_4):
langsam; Gärreste sind hochwertiger Dünger; effiziente Ausbringung nach Bedarf der Pflanzen.

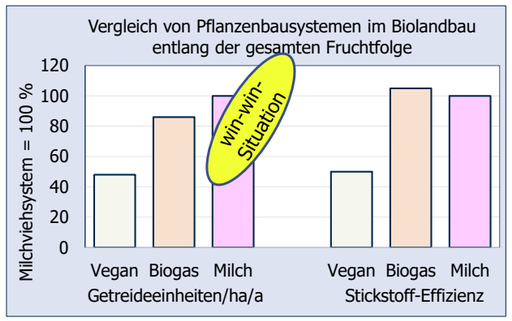
Verfütterung an Nutztiere:
schnell; Wirtschaftsdünger sind hochwertige Dünger; effiziente Ausbringung nach Bedarf der Pflanzen.

Die Pflanzennährstoffe (N, P, ...) der nicht essbaren Biomasse müssen zurück in den Kreislauf



Nutztiere beschleunigen den Nährstoffkreislauf und fördern die pflanzliche Produktion.

Nutztiere erzeugen Lebensmittel zusätzlich zur Pflanzenproduktion.



Bryzinski (2020); https://hypel.ink/bryzinski; ISBN: 979-8574395912

(Nutz)Tiere sind essenzielle Beschleuniger der Kreislaufs von Pflanzennährstoffen

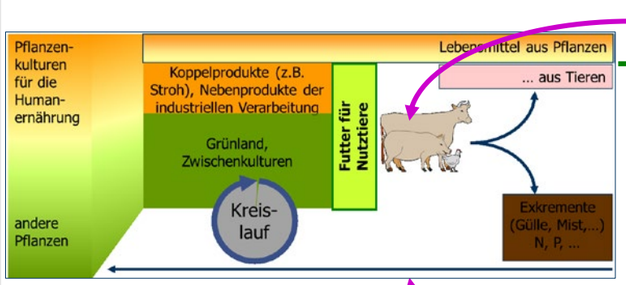
Von Ireen Trummer - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=18000554

Von David Dennis from Pozuelo de Alarcón, Madrid, Spain - Zebra in the Serengeti Wildebeest Migration, CC BY-SA 2.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=2140044

Biomasse im Wald
Materialtyp: Kohlenhydrate (Holz)
Stoffkreislauf: 20 – 200 Jahre
Tierdichte: gering

Biomasse auf Grasland
Materialtyp: Kohlenhydrate, Protein
Stoffkreislauf: 1 Jahr
Tierdichte: hoch (20fach von Wald)

Der agrarische Stoffkreislauf ist ein offenes System



Import: Futtermitteln (N, P, …)

Export: Getreide, Mais, ..., Schlachttiere, Milch, Eier, … (N, P, …)

Import und Export von Pflanzennährstoffen (N, P, …) müssen im Gleichgewicht stehen.

Nutztiere verursachen *per se* keine Umweltbelastungen. Sie entstehen erst durch überzogene Importe von Futtermitteln und Mineraldüngern, überhöhte Tierbestände und eine schlechte Effizienz in der Nährstoff-Transformation

Import: mineralischer/fossiler Dünger (N, P, …)

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt

Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

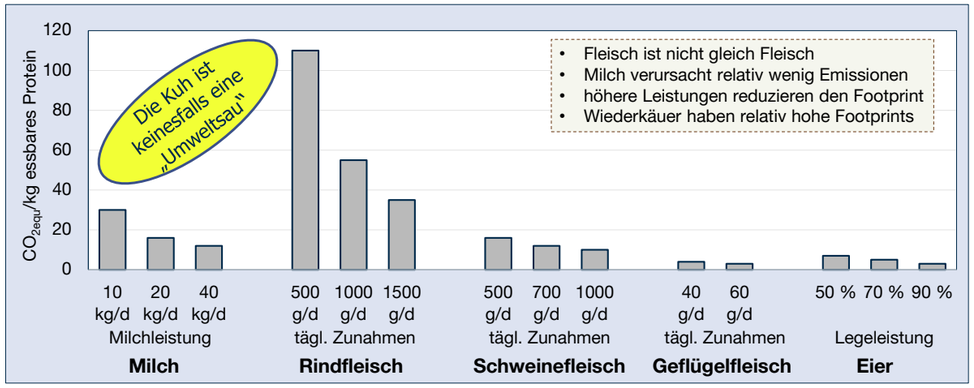
→ Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

Alternativen in Sicht?

Fazit

Carbon-Footprint bezogen auf essbares Eiweiß im tierischen Produkt

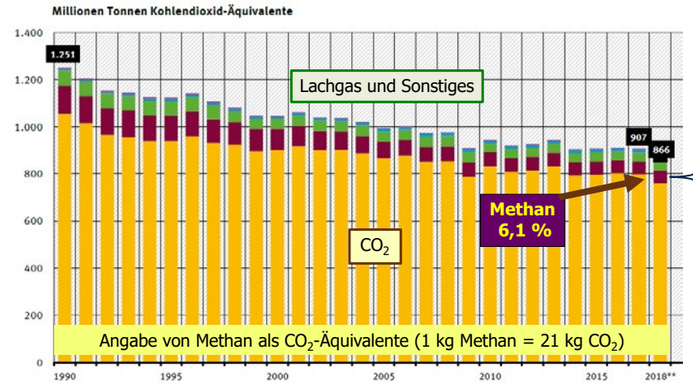


CO_2: Faktor 1; CH_4: Faktor 21; N_2O: Faktor 298

(Flachowsky et al. 2017)

Treibhausgase, Methan, Nutztiere

Treibhausgas-Emissionen seit 1990 nach Gasen (Abbildung aus: Umweltbundesamt 2020)

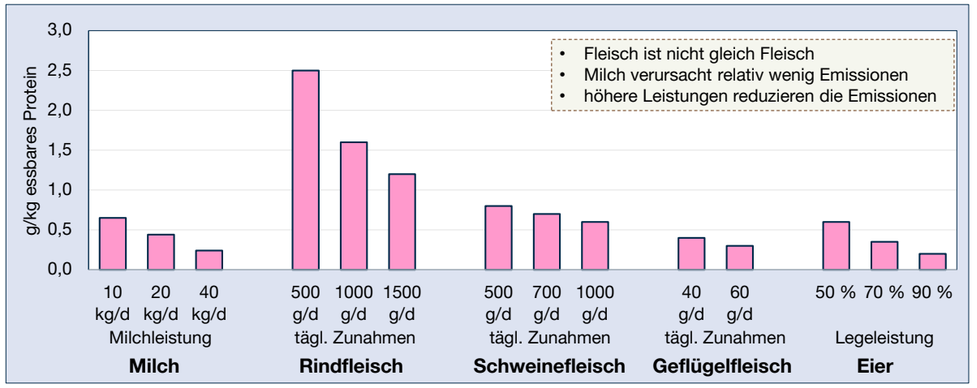


Methanquellen

Abfall, Abwasser	**0,8 %**
Brennstoffe	**1,1 %**
Landwirtschaft	**4,2 %**
• Böden, Sonstiges	2,1 %

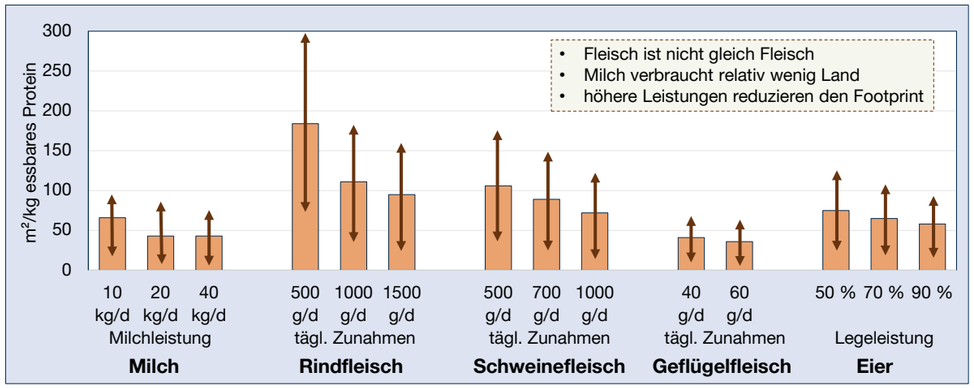
2 % der CO_2-Äquivalente stammen unmittelbar aus der Tierhaltung

Stickstoff-Emissionen bezogen auf essbares Eiweiß im tierischen Produkt



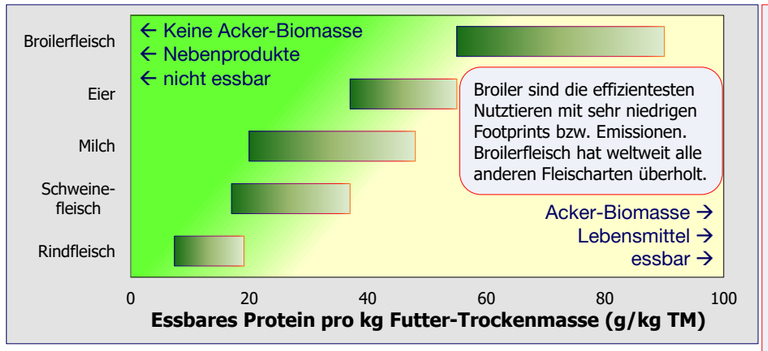
(Flachowsky und Lebzien 2006)

Land-Footprint bezogen auf essbares Eiweiß im tierischen Produkt



(Flachowsky et al. 2017)

Zielkonflikt: Ressourceneffizienz vs. Umweltschutz vs. Nahrungskonkurrenz



- Die globale Ernte von Soja und Getreide&Mais geht zu 85 % bzw. 1/3 in die Nutztierfütterung. (Huhn >> Schwein > Rind).
- Ressourceneffizienz und Umweltschutz wird mit Nahrungskonkurrenz erkauft.
- Steigender Zielkonflikt: Nahrungskonkurrenz vs. sinkende Verfügbarkeit der landwirtschaftlichen Nutzfläche (1500 m²/Mensch in 2050)

Ziel: Lebensmittelkonkurrenz vermeiden und die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse in Lebensmittel optimieren.

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt

Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

→ Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

Alternativen in Sicht?

Fazit

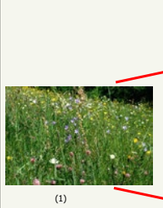
Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

- **Optimierung der Futterqualität**
  - Weniger Lignozellulose (Ernte, Konservierung, Technologie, Pflanzenzüchtung)
  - Elimination von Toxinen/antinutritiven Substanzen (Züchtung,Technologie)
  - Separierung in wertvolle/wertmindernde Inhaltsstoffen (z.B. Grasprotein, DDGS).
- **Steigerung der Verdauungskapazität**
  - Zusätze von Enzymen (Phytasen, Proteasen, NSP-Enzyme, Methan-Blocker,...)
  - Stabilisatoren der Darmgesundheit (org. Säuren, Pro/Prebiotika, phytogene Stoffe,...)
- **Vermeidung von nutritiven Limitierungen wie auch von Überschuss**
  - Supplementierung von essenziellen Aminosäuren, Vitaminen, Mineralstoffen
  - precision feeding, Minimierung der Gehalte im Futter an N, P, aber auch Zn, Cu, ...
- **Minimierung des Basis-Futteraufwands von Tierproduktionssystemen**
  - Aufzuchtdauer (z.B. Erstkalbealter, Remonte), Langlebigkeit, Tierwohl, Tiergesundheit

Verluste an bereits vorhandener Biomasse vermeiden

AUFWUCHS → ERNTE → KONSERVIERUNG → TRANSPORT → VERARBEITUNG → FÜTTERUNG

Ernte und Konservierungsmethode
beeinflussen die Verluste an Biomasse



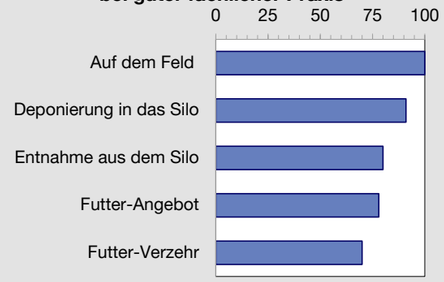
(1)

(2)

Silage: ca. 10% Verlust
Heu: 30 – 50% Verlust

(3)

% verbleibende Trockenmasse (Grassilage) bei guter fachlicher Praxis



(Köhler et al 2014)

Etwa ein Drittel der grünen Biomasse geht auf dem Weg vom Feld bis zum Verzehr durch das Nutztier verloren!

Konservierungsmittel schützen vor Verderb, Oxidation, …

(1) Von Dr. Briemle - Selbst fotografiert (Bildarchiv Briemle), CC BY-SA 2.0 de, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=24130320
(2) Von Malte (user Fendt936) - Transferred from de.wikipedia.org [1]: 2007-09-09 11:00 . . Fendt936 [. . 2.560 × 1.920 (2,18 MB), Gemeinfrei, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=10018224
(3) Von Basotxerri - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=61407903

Die verfügbare Biomasse dem jeweils effizientesten Produktionssystem zuordnen

z.B. Grünland: Weide (Sommer) + Grassilage/Heu (Winter):
Gesamtertrag an Futterenergie ca. 60 GJ ME/ha/Jahr

Bild aus: http://www.thueringen.de /imperia/md/images/lwa-ru/t06.jpg

Bild aus: http://www.hallo-landwirtschaft.de/Projektwebsites/cbp_image012_0001.jpg

Mutterkuh-Haltung:
1 Schlachtkalb pro ha/Jahr,
(300 kg Lebendmasse)
ca. 80 kg Fleisch bzw.
16 kg essbares Protein/ha/Jahr

Milchvieh-Haltung:
1 Milchkuh/ha/Jahr
(mindestens 3500 kg Milch/Jahr)
130 kg essbares Protein/ha/Jahr

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt

Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

→ Alternativen in Sicht?

Fazit

Die gegenwärtige Aquakultur ist eine „verwässerte" Agrikultur

Lachsfutter

	% T
Fischmehl	40
Sojaproteinisolat	20
Fettkonzentrat	16
Maisstärke	20
Supplemente	4

By Knepp, Timothy - http://images.fws.gov/, Public Domain, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=6248596

Fischfutter enthält:
- Fischmehl
- Hauptmasse sind jedoch Produkte des Ackerbaus

= **Agri**kultur im Wasser

innovative **Aqua**kultur:
Anbau von pflanzlicher Biomasse im Wasser
Makroalgen (Mikroalgen)

Pangasius-Futter

	% T
Fischmehl	10
Sojaproteinisolat	45
Weizenmehl	40
Fettkonzentrat	2
Supplemente	3

Von Staticd - Eigenes Werk, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=23909389

Der großflächige Anbau von Braunalgen in Aquakultur ist bereits gängig Praxis

Seetang (z.B. Braunalgen) wird in Ostasien in großem Stil angebaut (v.a. China). Seetang dient hauptsächlich der Gewinnung von Alginat für die Lebensmittelindustrie.

Fotos von Wilhelm Windisch, eigenes Werk

Der Anbau von Braunalgen liefert einen hohen Ertrag an Biomasse (ca. 100 dt TM/ha/a). Dies entspricht durchaus dem terrestrischem Grünland.

Die Aquakultur von Pflanzen könnte das Problem der immer knapperen landwirtschaftlichen Nutzfläche mildern.

Aber...

Seetang besteht überwiegend aus unverdaulichen Ballaststoffen (ähnlich wie terrestrisches Gras).

Seetang ist für landwirtschaftliche Nutztiere und auch für Fische kaum verdaulich.

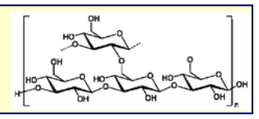
Mollusken (Muscheln Schnecken) können den Seetang dagegen verdauen.

Mollusken (Schnecken und Muscheln) haben ein großes Potenzial als neuartige Nutztiere zur Verwertung neuartiger aquatischer Biomasse

Von Silvana Gericke (http://abilo.piranho.de/aquaseite/aqua.htm), CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=409258

Verdauungsversuch mit Posthornschnecken *(Fischbacher et al. 2013)*	Fisch-futter	Kopf-salat	See-tang
VQ Trockenmasse (%)	50	58	63
VQ Rohfaser (%)	35	40	57

Das Reservepolysaccharid von Algen ist **Laminarin.**
Es ist der Stärke sehr ähnlich, jedoch ß1→3 verknüpft.
Terrestrische Tiere und Fische besitzen kein Verdauungsenzym zum Abbau von Laminarin.



Von Boldie - Eigenes Werk, CC BY-SA 4.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=3132574

Die große Teichmuschel hat eine ausgeprägte Laminariase-Aktivität im Verdauungstrakt *(Michl, Windisch & Geist, 2014)*

Die Verdauungskapazität von aquatischen Wirbellosen ist so gut wie unbekannt. Hier liegt vermtl. ein enormes Potenzial.

Insekten als neuartige Nutztiere?

Seit Juli 2017 sind als Fischfutter zugelassen (zumeist nur Larven):

- Getreideschimmelkäfer (Buffalowurm)
- Mehlkäfer (Mehlwurm)
- Stubenfliege
- Schwarze Soldatenfliege
- Grille, Heimchen
- Kurzflügelgrille
- Steppengrille

Von Tila Monto — Própe ovraedje, CC BY-SA 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=17970335

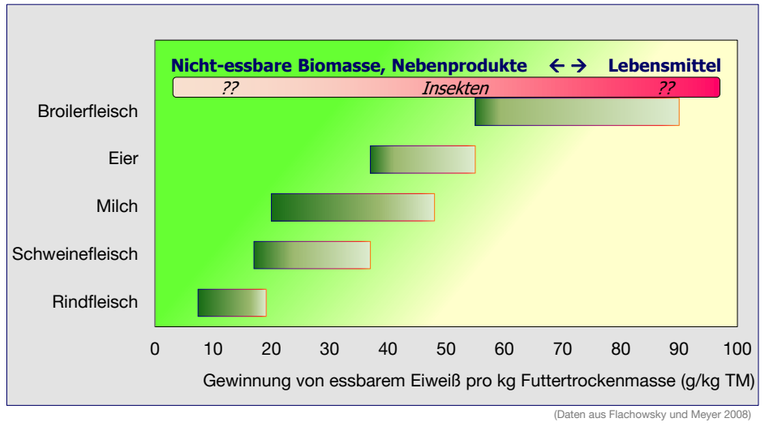
Mehlwürmer – Mast *(Eisen et al. 2013)*	Optimiertes Schweinefutter (essentielle Aminosäuren, Vitamine, …)	Optimiertes Schweinefutter plus 20% Weizenkleie (Ballaststoffe)
Futterverwertung (Futter je Zuwachs, g/g)	1,10	1,20
Proteinproduktivität (XP-Zuwachs/XP-Futter, g/g)	0,59	0,42

Mehlwürmer ähnlich effizient wie Masthähnchen.

Sie kompensieren eine geringere Futterqualität mit einem höherem Futterverzehr.

Sie sind unfähig zur Verwertung von nicht essbarer Biomasse.

Zielkonflikt: Futtereffizienz – Futterqualität – Lebensmittelkonkurrenz



(Daten aus Flachowsky und Meyer 2008)

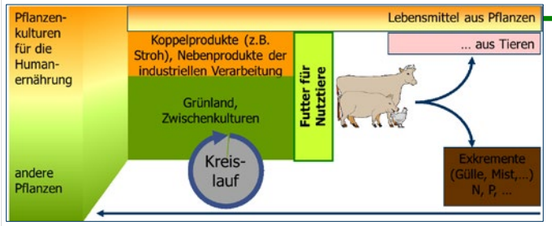
Die meisten derzeit diskutierten Insekten sind Vorratsschädlinge und auf hochverdauliches (Menschen)Futter spezialisiert.

Hohe Effizienz = hohe Lebensmittelkonkurrenz

Insekten werden erst dann wirklich interessant, wenn sie nicht essbare Biomasse besser verwerten als Wiederkäuer.

Potenzielle Kandidaten: Seidenspinner, Bockkäfer, Termiten, Heuschrecken, ...

Vegane Imitate tierischer Lebensmittel sind keine prinzipielle Alternative zur Nutztierhaltung



Sojamilch, Produkte aus Lupineneiweiß, ...

Die Verarbeitung pflanzlicher Rohstoffe zu Imitaten erzeugt nicht essbare Biomasse
→ zusätzliches Futter für Nutztiere.

Pflanzenkulturen zur Gewinnung von Imitaten sind zumeist ertragsschwach. Sie verdrängen hochproduktive Kulturen, was die Menge an insgesamt produzierter Nahrung pflanzlicher Herkunft reduzieren kann.

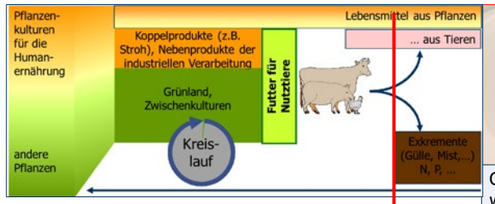
Mythos Cellular Meat („Kunstfleisch")

By World Economic Forum - File:The Meat Revolution Mark Post.webm (7:48), CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65595200

Vordergründige Vorteile von "Kunstfleisch":

- Kein Tier muss sterben
- Kein Konflikt mit dem Tierwohl
- Hohe Hygiene und Sicherheit (Ausnahme: Antibiotika?)
- Keine Verluste am Schlachthof (Verdauungstrakt, Knochen,...)

Die Erzeugung des Kulturmediums ist der eigentliche Flaschenhals von Cellular Meat



Herstellung aus essbarer Pflanzen-Biomasse

By World Economic Forum - File:The Meat Revolution Mark Post.webm (7:48), CC BY 3.0, https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=65595200

Cellular Meat imitiert den Stoffwechsel des Nutztieres. Die Gesamteffizienz der Transformation von Energie und Protein aus dem Nährmedium ist ähnlich gut wie bei Masthähnchen.

Hauptproblem:

Cellular Meat braucht eine hochreine Nährlösung (Glucose, Aminosäuren, Fettsäuren, ...), Antibiotika, fötales Kälberserum

Cellular Meat konkurriert mit bereits vorhandenen veganen Lebensmitteln.

Die Gewinnung reiner Substrate für die Nährlösung erzeugt wieder nicht essbare Biomasse
→ Futter für Nutztiere.

Die Kuh als Umweltsau?
Tierhaltung im Blickfeld von Umweltschutz und Nachhaltigkeit

Der Weg zum Teller-Trog-Konflikt

Können wir uns Nutztiere in Zukunft überhaupt noch leisten?

Zielkonflikt zwischen Umweltschutz, Effizienz und Lebensmittelkonkurrenz

Die Effizienz der Transformation von nicht essbarer Biomasse optimieren

Alternativen in Sicht?

→ Fazit

Tiergesundheitsmanagement – ein neuer Weiterbildungsstudiengang für Tierärzte

Prof. Eva Zeiler

Durch Kooperation zwischen der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf und der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München ist erstmals ein weiterbildender Studiengang für Tierärzt*innen mit Fokus auf die Nutztierhaltung entstanden. Der Masterstudiengang „Tiergesundheitsmanagement" soll ab dem Wintersemester 2021/2022 starten und wendet sich an die Zielgruppe der Veterinärmediziner*innen, entweder in Großtierpraxen oder auch in der staatlichen Veterinärverwaltung (Amtstierärzte in der Überwachung von Nutztierhaltungen). Der neue Studiengang soll dazu beitragen, die Tätigkeit in der Nutztierpraxis wieder attraktiver zu machen.

Die Vereinbarkeit zwischen Berufstätigkeit und weiterbildendem Studium ist durch den konsequenten Einsatz von Blended Learning-Formaten, d.h. Wechsel zwischen Online-Lehre und Präsenzveranstaltungen, gewährleistet. Die Präsenzphasen werden für den Erwerb praktischer Kompetenzen, der Vertiefung der Studieninhalte genutzt. Innerhalb einer Regelstudienzeit von 4 Semestern können Studierende individuell zwischen den Vertiefungsrichtungen Rind, Schwein oder Geflügel wählen. Zusätzlich wird die Vermittlung von Soft Skills und betriebswirtschaftlichen Kompetenzen in Form von Wahlpflichtmodulen angeboten. Durch den Abschluss des Studiums erhalten die Studierenden den Titel Master of Science, welcher mit dem Verfassen einer Masterarbeit verbunden ist. Als weiterbildender Studiengang ist dieser kostenpflichtig und es entstehen für jeden Studierenden Kosten in Form einer Semestergebühr.

Die einzigartige Verzahnung aus landwirtschaftlicher Expertise und tierärztlichem Fachwissen, welche sich nicht nur in der Konzeption des Studiengangs, sondern auch in der Wahl der Kooperationspartner sowie des Lehrpersonals ausdrückt, verleihen dem Studiengang eine Vorreiterrolle.

Nähere Hinweise zu dem Studiengang gibt Frau Dr. Petra Weindl, Hochschule Weihenstephan-Triesdorf (petra.weindl@hswt.de; Tel. +49(0)8161-716420).

msd-tiergesundheit.de/expertise

Besuchen Sie uns auf:

Urheberrechtlich geschützt © 2021 Intervet International B.V.,
ein Tochterunternehmen der Merck & Co, Inc., Kenilworth, NJ, USA.
Alle Rechte vorbehalten.

Die Wissenschaft für gesündere Tiere
Intervet Deutschland GmbH – ein Unternehmen der MSD Tiergesundheit
Intervet Deutschland GmbH · Feldstraße 1a · D-85716 Unterschleißheim · www.msd-tiergesundheit.de
Intervet GesmbH · Siemensstrasse 107 · A-1210 Wien · www.msd-tiergesundheit.at

MSD
Tiergesundheit

DE-DIV-210400010