



Smart Animal Health - Entwicklung einer datengesteuerten Methode zur Bewertung der Gesundheit und des Wohlbefindens von Nutztieren

Beat Thomann, Hanno Würbel, Thibault Kuntzer, Christina Umstätter, Beat Wechsler, Mireille Meylan and Gertraud Schüpbach-Regula on behalf of the SAH consortium

Zielsetzung des Projektes

Entwicklung einer Methode zur Beurteilung der Tiergesundheit und des Tierwohls für verschiedene Tierarten in der Schweiz, wobei der Schwerpunkt auf tierbezogenen Indikatoren sowie datengesteuerten Messgrößen liegt, die als Indikatoren für den Gesundheits- und Wohlfahrtsstatus eines bestimmten Betriebs dienen können.

oder:

Wie gut können wir den Gesundheitsstatus eines Betriebs mit den vorhandenen Daten einschätzen?

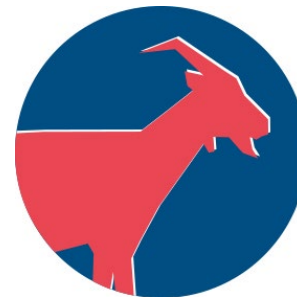
Tierarten



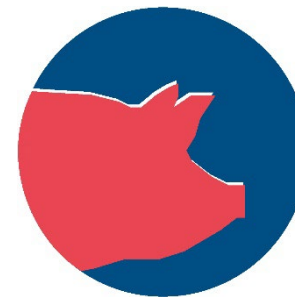
Rind



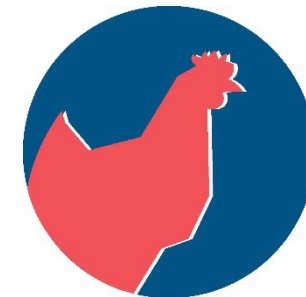
Schaf



Ziege



Schwein



Geflügel

Legehennen und Mast

Kontext

MulTiViS steht für

Multivariate Bewertung des Tierwohls durch integrative Datenerfassung und Validierung von Tierwohlindikatoren in Schweinebeständen

Oder: „Wie geht es meinen Schweinen?“

Multivis (DE)

<https://ibi.tiho-hannover.de/multivis/pages/1>



M-Check, Migros (CH)

<https://www.migros.ch/de/nachhaltigkeit/nachhaltige-produkte/tipps-tricks/m-check.html#tile-02c75e07>



LIDL Tierwohrlating (CH)

<https://corporate.lidl.ch/de/newsroom/pressreleases/2021/lidl-schweiz-bringt-tierwohrlating-auf-fleischverpackungen-an>



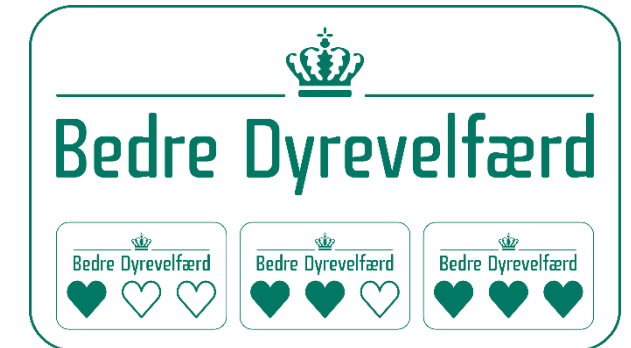
BMEL Tierwohlkennzeichen (DE)

https://www.bmel.de/DE/themen/tiere/tierschutz/tierwohl-kennzeichen/tierwohlkennzeichen_node.html



Classyfarm (IT)

<https://www.classyfarm.it/>



The Governmental animal welfare label (DK)

https://www.foedevarestyrelsen.dk/english/Animal/AnimalWelfare/Pages/New_animal_welfare_label_will_win_the_hearts_of_Danes.aspx



KTBL Tierschutzindikatoren (DE)

<https://www.ktbl.de/themen/tierwohlbewertung>

Mögliche Anwendung

Die Methode soll ermöglichen:

1

Beobachtung von
Veränderungen im
Gesundheitszustand
des Tierbestands über
einen längeren
Zeitraum

2

Bewertung der
Wirksamkeit von
Maßnahmen zur
Verbesserung der
Tiergesundheit und des
Tierwohls

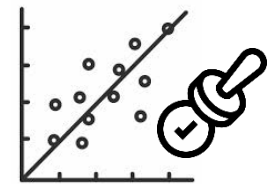
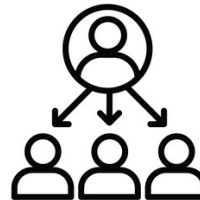
3

Anerkennung und
Förderung besonders
guter
Tierhaltungsbetriebe
durch finanzielle
Anreize

4

Durchführen
risikobasierter
Tierschutzkontrollen

Entwicklung der SAH Methode



Literature
review

Data & PLF
review

Stakeholder
feedback

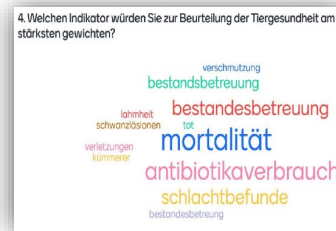
On-farm
assessments

Validation

Vorhandene
Indikatoren zur
Bewertung von
Gesundheit und
Wohlbefinden

07.11.2023

Verfügbare
Datenbanken/Param
eter und PLF-
Technologien



WQ vs. SAH
-
On-farm vs. Data based

Precision Livestock Farming (PLF): Kontext Analyse

- Für viele Indikatoren gibt es bereits PLF-Technologien zur automatischen Erfassung
- Die Bandbreite der PLF-Technologien variiert stark zwischen den verschiedenen Tierkategorien
- Große Diskrepanz zwischen wissenschaftlich validierten und kommerziell erhältlichen PLF-Systemen

Agroscope Transfer | Nr. 381 / 2021

Ausgewählte digitale Technologien für die Erhebung gesundheitsrelevanter Indikatoren von Schweinen, Milchkühen und Mastkälbern

März 2021



AutorInnen
Joanna Stachowicz
Christina Umsztler

Beispiele von digitalen Tools zur Messung gesundheitsrelevanter Indikatoren bei Milchkühen: NumWatch (links) und Podometer (rechts).

Das Wohlergehen von Nutztieren hat in unserer Gesellschaft an Stellenwert gewonnen. Ein Teilbereich des Wohlergehens, die Gesundheit der Tiere, ist dabei von zentraler Bedeutung, da Erkrankungen Leid erzeugen, aber auch zu Produktionsnibussen führen. Aus diesem Grund ist es in der heutigen Nutztierhaltung ein wichtiges Ziel, krankheitsbedingte Veränderungen im Verhalten oder in der Physiologie der Tiere frühzeitig zu erkennen. Um eine entsprechende automatisierte Gesundheitsüberwachung gewährleisten zu können, werden geeignete Indikatoren benötigt. Zur Identifizierung von gesundheitsrelevanten Indikatoren sowie den passenden digitalen Technologien zu ihrer Erhebung wurde vom Bundesamt für

Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) und vom Bundesamt für Landwirtschaft (BLW) das Projekt «Smart Animal Health» gefördert. Dieser Bericht konzentriert sich auf ein Teilziel des Projekts, nämlich die Zusammenstellung von kommerziell erhältlichen oder sich in der Entwicklung befindlichen Technologien, die sich zur Erfassung von dem im Projekt definierten, gesundheitsrelevanten Indikatoren eignen. Diese Studie wurde für die Betriebszweige Muttersauen, Mast Schweine, Mastkälber und Milchkühe durchgeführt. Aufgrund der schnellen Weiterentwicklung von digitalen Systemen können die aufgeführten Informationen unvollständig und bald überholt sein.

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Agroscope

Problem	Erarbeitete gesundheitsrelevante Indikatoren	Kommerziell verfügbare Technologien
		Jeweiliger Betriebszweig
Grundgesundheit	Körpertemperatur	CowManager (CowManager, Harmelen, Niederlande)
		Ceres Tag (Ceres Tag, Brisbane, Australien)
		COWLAR (COWLAR, Memphis, USA)
	Temperatur des Pansens	smaXtec pH Plus Bolus (smaXtec, Graz, Österreich)
		MOOW Pansen Bolus (MOOW, Székesfehérvár, Ungarn)
		eBolus (eCow, Exeter, England)
	Atemfrequenz	-

Daten Kontext



Öffentliche Daten*

- Datenbanken:
TVD, AGIS, ALIS, ACONTROL
- Indikatoren:
Mortalität, Demographie,
Tierwohlprogramme (BTS/RAUS)
- Datenverfügbarkeit:
Hoch
- Abdeckung:
Hoch
- Anmerkung:
Unterschiedliche Detailtiefe und
Verfügbarkeit für jede Tierart



Private Daten

- Datenbanken :
Zuchtverband, Schlachthöfe,
Vermarkter
- Indikatoren :
SCC, Leistungsdaten,
Behandlungsdaten, Mortalität
- Datenverfügbarkeit:
Begrenzt
- Abdeckung :
Mittel bis hoch
- Anmerkung:
Unterschiedliche Verfügbarkeit je
nach Mitgliedschaft und Eigentümer



On-farm Daten

- Datenbanken :
Keine, alle Daten werden im Betrieb
erhoben
- Indikatoren :
Lahmheit, BCS, Verhalten
- Datenverfügbarkeit:
Nicht verfügbar
- Abdeckung :
Sehr gering
- Anmerkung :
Zeitaufwändig

*access and content regulated by public law

SAH-Indikatorenansatz und Datenverfügbarkeit

Indikatoren für Schweinebetriebe in 4 Oberkategorien.

Kategorie	Indikator (Einheit)	Daten- basiert	On-farm assessment
Tiergesundheit	Antibiotikaeinsatz ¹ (index)	X	
	Lahmheiten (%) ²		X
	Mortalität (%)	X	
	Schlachtbefunde ³ (%)	X	
	Totgeburten (%)	X	
Husbandry and feeding	Body Condition Score 5 ⁴ (%)		X
	Tierwohl-Programm ⁵ (y/n)	X	
	Biosicherheit (-)	(X)	
	Temperatur und Luftfeuchte (-)		X
	Kümmerer (%)		X
Freedom from pain, suffering harm and anxiety	Liegeschwielen (%)		X
	Schulterulzera (%)		X
	Schwanzläsionen (%)	(X)	
	Verletzungen (%)		X
Appropriate behavior	Tierbetreuung (y/n)	(X)	
	Tierbeobachtung (year ⁻¹)		X
	Liegeverhalten (%)		X
	Verschmutzung (%)		X

On-farm assessment bei Kälbern

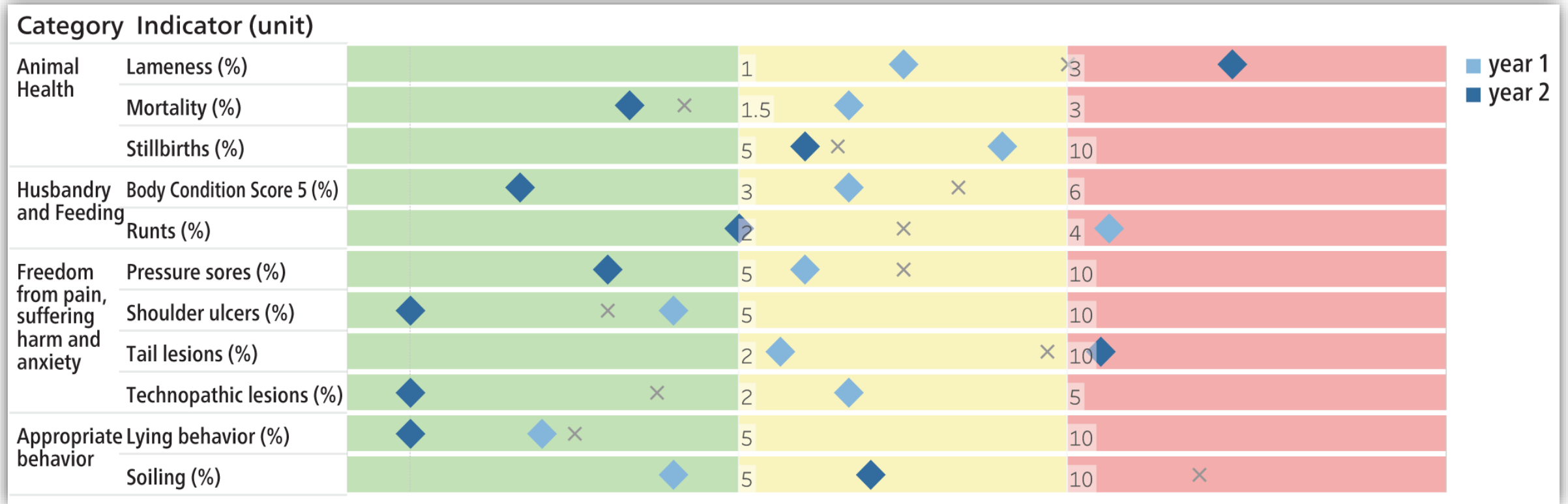


Photos: Sibylle Zwygart

¹ Animal treatment index (ATI) (39); ² unit "%" refers to farm-level prevalence; ³ prevalence of liver findings, pneumonia, abscess and adhesions; ⁴ prevalence of sow with a BCS of 5; ⁵ participation in animal welfare programs (yes/no);

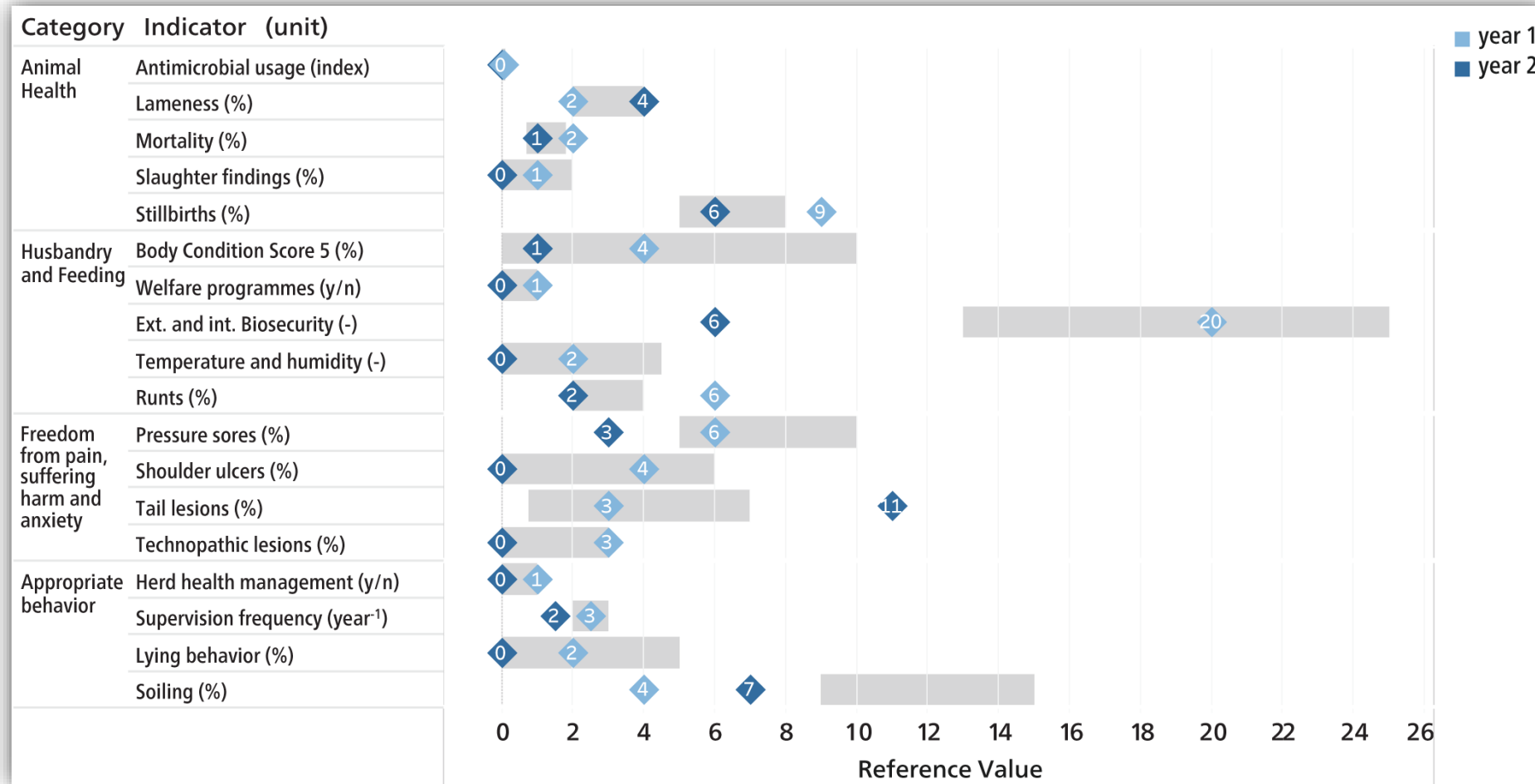
Scoring und benchmarking

Dualer Ansatz: 1. Benchmarking und 2. Ziel- und Alarmschwellen



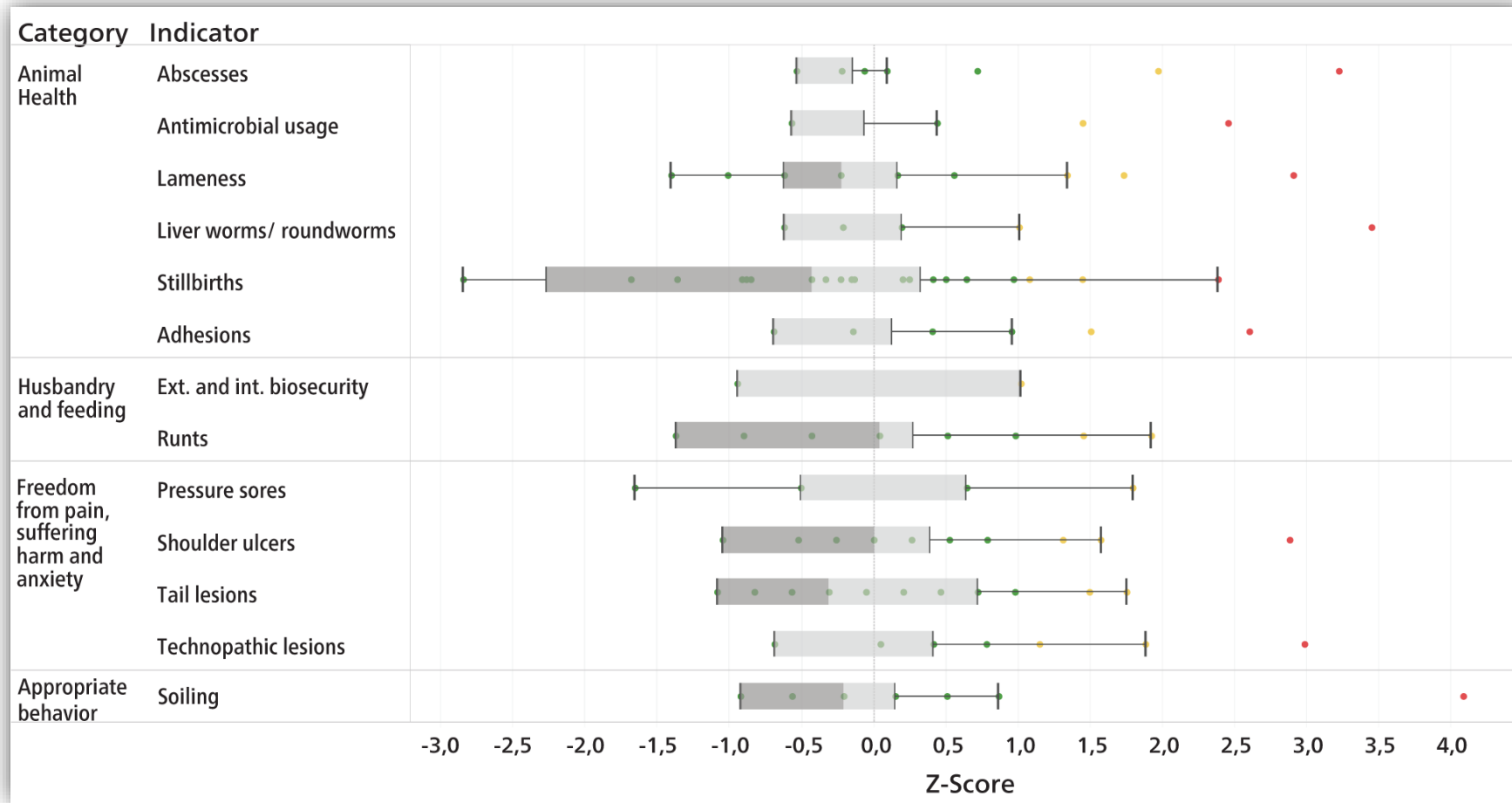
Bewertung der einzelnen Indikatoren für Mastschweine anhand von Ziel- und Alarmwerten. Die Rauten zeigen die Werte des aktuellen Jahres 1 (dunkelblau) und des Vorjahres 2 (hellblau). Das graue Kreuz zeigt den Median der Referenzpopulation.

Scoring und benchmarking



Bewertung für einen Sauenbetrieb nach Referenzwerten der Population. Der graue Balken zeigt den Bereich zwischen dem 25. und 75. Perzentil an. Niedrigere Werte sind besser als höhere Werte.

Scoring und benchmarking



Benchmarking nach Z-Transformation für die besuchten Sauenbetriebe. Niedrigere Werte sind besser als höhere Werte.

Datengesteuerte Messgrößen / maschinelles Lernen



Mehrere staatliche Datenbanken wurden miteinander verknüpft, die Daten auf Betriebsebene aggregiert und pseudonymisiert, wobei der Schwerpunkt auf Rindern und Schweinen lag.

Merkmale:



Rückverfolgbarkeit (6 Millionen Meldungen/Jahr)
Tierprofile
Tierische Ereignisse

Merkmale:



Demografische Daten des Betriebs
Standort und Typ
Produktionsstandards / Labels

Kennzeichnungen:

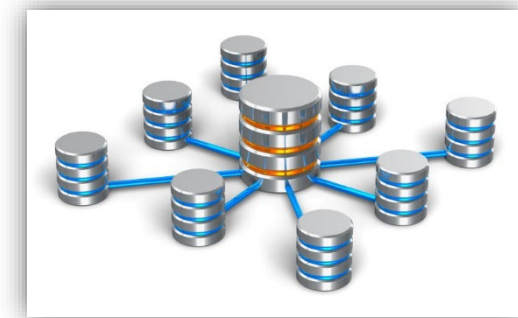
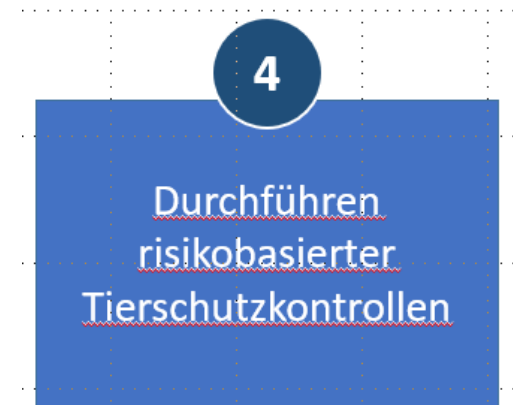


Betriebskontrollen (20k Kontrollen/Jahr)
Inzidenz von Gesundheits- und Tierschutzmängeln-> binäre Klassifizierung

Öffentliche Daten*

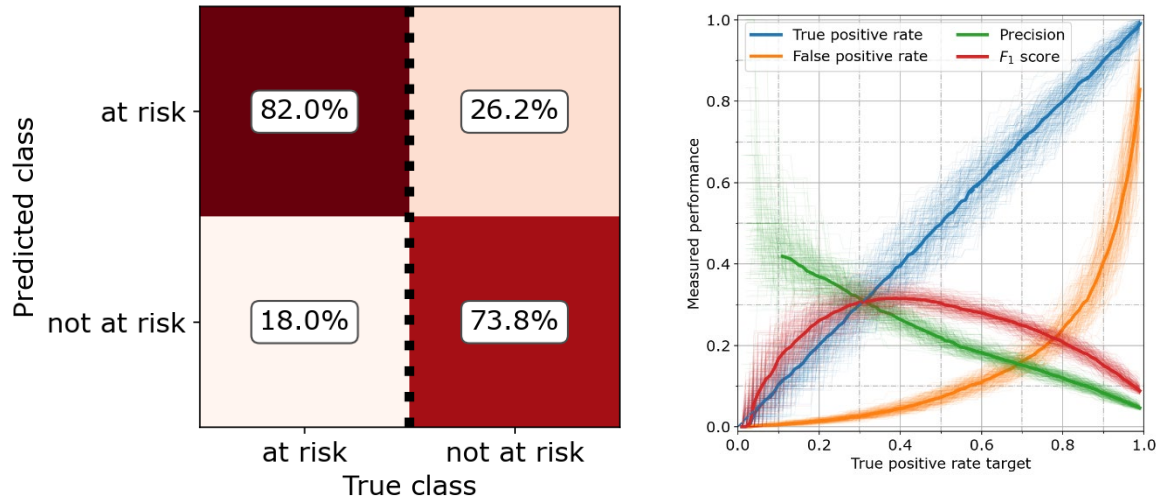
- **Datenbanken:** TVD, AGIS, ALIS, ACONTROL
- **Indikatoren:** Mortalität, Demographie, Tierwohlprogramme (BTS/RAUS)
- **Datenverfügbarkeit:** Hoch
- **Abdeckung:** Hoch
- **Anmerkung:** Unterschiedliche Detailtiefe und Verfügbarkeit für jede Tierart

*access and content regulated by public law

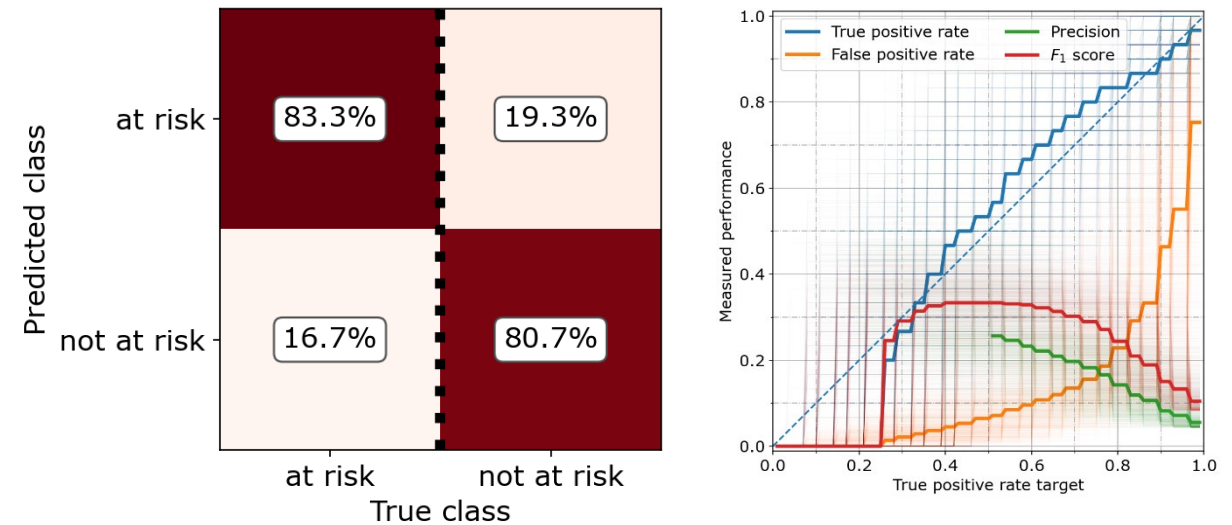


Leistungen für Random Forest

> Rind



> Schweine



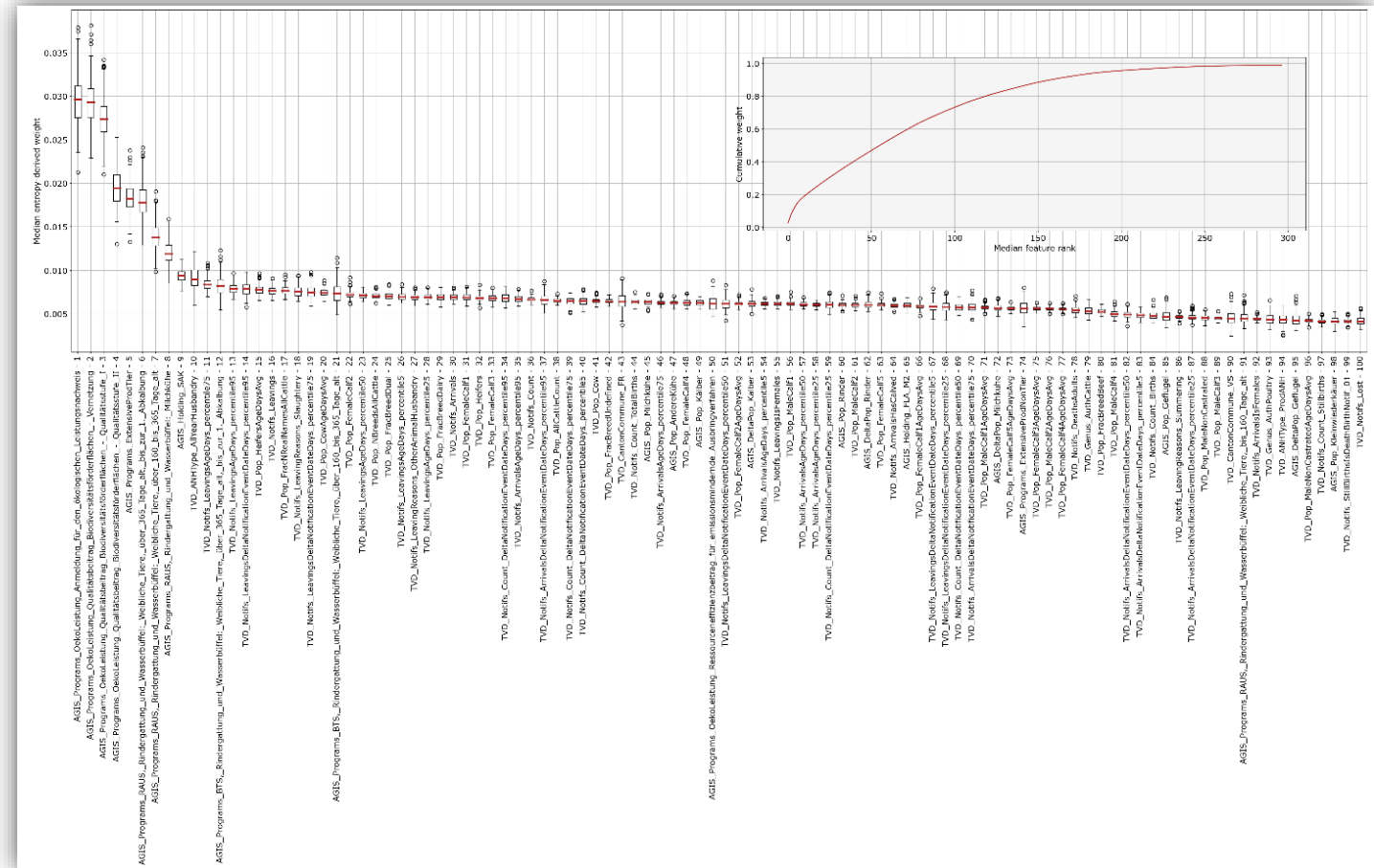
- > Die meisten gefährdeten Betriebe wurden korrekt vorhergesagt (Se: 82%)
- > Absolute Zahl der Falsch-Positiven relativ hoch, aufgrund der geringen Prävalenz und Spezifität
- > Präzision 3-5x besser als zufällige Auswahl von Betrieben

- > Ähnliche Leistung wie bei Rindern (Se: 83%)
- > Trotz viel geringerer Anzahl von Betrieben
-> Trainingsmenge für Algorithmus

Wichtigste Merkmale für Rinder (Features)

~300 Merkmale, aber ~75 erklären >50% der Klassifizierung

1. Teilnahme an Bundesprogrammen für Ökologie und Biodiversität (ÖLN)
2. Teilnahme an Bundesprogrammen zum Tierschutz (RAUS / BTS)
3. # Anzahl Tiere nach Kategorie, Meldungen, Meldefehler, Meldedisziplin
4. Strukturdaten (Belegschaft, Fläche, Typ, ...)



Zusammenfassung

- Große Unterschiede in Bezug auf Datenverfügbarkeit und -qualität je nach Tierart
- Wertvolle Daten stammen meist aus privaten Datenbanken mit begrenztem Zugang
- Nahezu keine Daten zur Einschätzung von angemessenem Verhalten und Freiheit von Schmerzen, Leiden, Schäden und Ängsten verfügbar

Für eine valide Einschätzung des Tiergesundheits- und Tierschutzstatus eines landwirtschaftlichen Betriebs ist eine Kombination von Indikatoren aus öffentlichen Datenbanken, privaten Datenbanken und Betriebsbeurteilungen erforderlich

- Vorschläge: Optimierungen in bestehenden öffentlichen Datenbanken (z.B. Mortalität oder Definition Kälber einbeziehen, Freitexte minimieren, Deliktsschweregrade einbeziehen)
- Einbindung zusätzlicher Datenbanken (z.B. IS-ABV/Fleko)
- Verbesserung der Datenerhebung in den Betrieben (z.B. Eisberg-Indikatoren, PLF)

Publikationen

 **animals** 

Review

Data-Based Variables Used as Indicators of Dairy Cow Welfare at Farm Level: A Review

Barbara Lutz ^{1,2,*}, Sibylle Zwygart ², Christina Rufener ¹, Joan-Bryce Burla ³, Beat Thomann ⁴ and Dimitri Stucki ²

 **frontiers** | Frontiers in Veterinary Science

TYPE Original Research
PUBLISHED 28 March 2023
DOI: 10.3389/fvets.2023.1125806



Development of a data-driven method for assessing health and welfare in the most common livestock species in Switzerland: The Smart Animal Health project


Beat Thomann^{1*}, Hanno Würbel², Thibault Kuntzer³, Christina Umstätter^{4,5}, Beat Wechsler⁶, Mireille Meylan⁷ on behalf of SAH Consortium and Gertraud Schüpbach-Regula 

EDITED BY
Domenico Vecchio,
Experimental Zooprophyllactic Institute of Southern Italy (IZSM), Italy


REVIEWED BY
Suresh Neethirajan,
Farmworx Research Institute, Netherlands
Suzanne T. Millman,
Iowa State University, United States

*CORRESPONDENCE
Beat Thomann
 beat.thomann@unibe.ch

SPECIALTY SECTION

 **frontiers** | Frontiers in Veterinary Science

TYPE Original Research
PUBLISHED 20 October 2022
DOI: 10.3389/fvets.2022.991363



The relationship between common data-based indicators and the welfare of Swiss dairy herds

Barbara Lutz^{1,2*}, Sibylle Zwygart², Beat Thomann³, Dimitri Stucki² and Joan-Bryce Burla⁴

EDITED BY
Luisa Magrin,
University of Padua, Italy

REVIEWED BY
Nina Dam Otten,
University of Copenhagen, Denmark
Isabella Lora,
University of Padua, Italy
Christoph Winckler,
University of Natural Resources and Life Sciences Vienna, Austria

Erfassung von Tiergesundheit und Tierwohl bei Masthühnern

Wie wohl fühlen sich Masthühner? Erfassung und Bewertung von Daten zu Tiergesundheit und Tierwohl

How do broilers feel? Assessment and evaluation of animal health and welfare

SABINE G. GEBHARDT-HENRICH, KATHRIN SCHLAPBACH

Do we automatically detect health- or general welfare-related issues? A framework

Joanna Stachowicz and Christina Umstätter

Research Division on Competitiveness and System Evaluation, Agroscope, Tänikon 1, 8356 Ettenhausen, Switzerland

 **animals** 

Review

A Systematic Review of Precision Livestock Farming in the Poultry Sector: Is Technology Focused on Improving Bird Welfare?

Elizabeth Rowe ^{1,*}, Marian Stamp Dawkins ¹ and Sabine G. Gebhardt-Henrich ²

 **animals** 

Review

Animal-Based Indicators for On-Farm Welfare Assessment in Goats

Adrian Minnig ¹, Romane Zufferey ¹, Beat Thomann ², Sibylle Zwygart ³, Nina Keil ³, Gertraud Schüpbach-Regula ², Raymond Miserez ⁴, Dimitri Stucki ^{1,*} and Patrik Zanolari ^{1,†}

 **animals** 

Review

Animal-Based Indicators for On-Farm Welfare Assessment in Sheep

Romane Zufferey ¹, Adrian Minnig ¹, Beat Thomann ², Sibylle Zwygart ¹, Nina Keil ³, Gertraud Schüpbach ², Raymond Miserez ⁴, Patrik Zanolari ^{1,†} and Dimitri Stucki ^{1,*}

Ausblick

- 3 follow-up Projekte

"SAH2" - Praktikabilität

- Anwendung der SAH-Methode
- Bewertung von "Eisberg-Indikatoren,,
- Bewertung der Indikatoren in den Betrieben durch Veterinärmediziner
- Schwerpunkt auf Milchvieh- und Schweinebetrieben

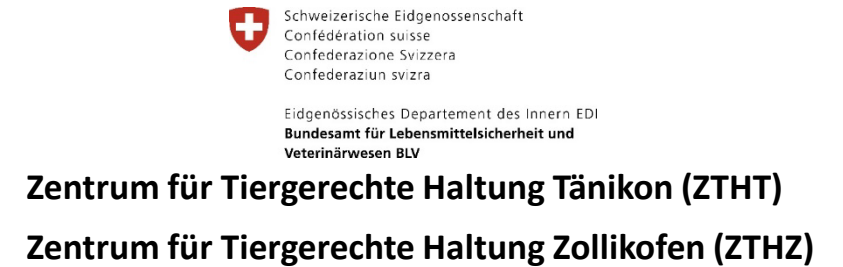
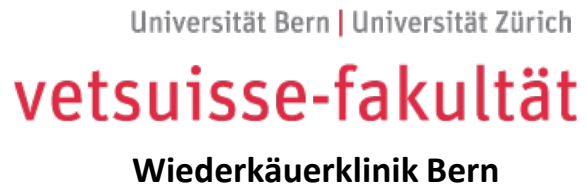
Antibiotikadaten

- Zusammenhänge zwischen AMU, AMR und Gesundheits- und Tierschutzstatus (SAH-Indikatoren)
- Integration der neuen Datenbank (IS-ABV)
- Auswahl von Betrieben mit hohem und niedrigem AB-Verbrauch
- Milchviehbetriebe

Risiko-Index

- Weitere Verfeinerung des Risiko-Indexes
- Integration von zusätzlichen Datenquellen (IS-ABV und Fleko)
- Ergänzung mit bestehenden Risikomodellen der Behörden

Smart Animal Health - Research consortium



Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

The SAH Consortium:

Burla Joan-Bryce
Crump Lisa
Echtermann Thomas
Gebhardt Sabine
Keil Nina
Kümmerlen Dolf
Kuntzer Thibault
Lechner Isabel
Lüchinger Rita
Lutz Barbara
Meylan Mireille
Minnig Adrian
Miserez Raymond
Moll Jürg
Rieder Stefan

Schüpbach Gertraud
Sidler Xaver
Siegel Josie
Stachowicz Joanna
Steiner Adrian
Stucki Dimitri
Thomann Beat
Umstätter Christina
Weber Michael
Wechsler Beat
Würbel Hanno
Zanolari Patrik
Zinsstag Jakob
Zufferey Romane
Zwygart Sibylle



Beat Thomann, MSc ETH, PhD
University of Bern
Veterinary Public Health Institut
beat.thomann@unibe.ch
Tel +41 (0)31 684 57 35



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
**Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und
Veterinärwesen BLV**



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für
Wirtschaft, Bildung und Forschung WBF
Bundesamt für Landwirtschaft BLW

This research was funded by the Federal Food Safety and Veterinary Office (FSVO) and Federal Office for Agriculture (FOAG); Project number: 1.18.14TG