

Abschlussbericht Projekt „MastiSelekt“

Entwicklung eines Verfahrens zur IT-gestützten Auswahl von Milchkühen für das selektive antibiotische Trockenstellen unter Berücksichtigung von Herden mit konventionellen und automatischen Melksystemen

A Kurzdarstellung

Ausgangssituation und Bedarf, Zielstellung

Entzündungen der Milchdrüse spielen eine entscheidende Rolle in der Milchproduktion. Bei Eutererkrankungen kann gegenwärtig auf antibiotische Therapien nicht vollständig verzichtet werden, um die Eutergesundheit wiederherzustellen und damit das Wohlergehen der Tiere und die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion zu sichern. Dabei hat die antibiotische Therapie zum Trockenstellen wegen ihrer nachweislich hohen Wirksamkeit nach wie vor einen hohen Stellenwert. Ungeachtet dessen geht es darum, den Antibiotikaeinsatz in der Tierhaltung zu minimieren, um der bedrohlichen Entwicklung von Antibiotika-Resistenzen entgegenzuwirken. Die politischen und arzneimittelrechtlichen Vorgaben der EU-Kommission zum bestimmungsgemäßen Gebrauch von Antibiotika in der Veterinärmedizin fordern daher einen Verzicht auf den systematischen Einsatz von Antibiotika zum Trockenstellen bei allen Kühen. Auch aus wirtschaftlicher Sicht ist das systematische Trockenstellen unter Antibiotika-Schutz nicht optimal. Ein Verzicht auf den Antibiotikaeinsatz erfordert eine fachlich fundierte Auswahl der dafür geeigneten Kühe. Voraussetzung für eine sinnvolle Entscheidung ist eine adäquate Diagnostik und die Entwicklung einer zuverlässigen Risikobewertung. Wegen der Vielzahl möglicher Einflussfaktoren ist es sinnvoll, dafür die vorliegenden Daten aus der Milchleistungsprüfung, die im Bestand erfassten Mastitis-Fälle und die Befunde der bakteriologischen Untersuchung zu nutzen. Mit Hilfe digitaler Informationsverarbeitung können diese Informationen aus mehreren Quellen zusammengeführt werden. Dabei sollten vor allem die Zellzahl (besonders die differenzierte Zellzahl), der bakteriologische Erregernachweis bei jeweiligem Tier und die herdenspezifische Prävalenz bestimmter intramammärer Infektionen Berücksichtigung finden. Ziel dieses Projektes war es, ein daten- und IT-basiertes Entscheidungsinstrument zu entwickeln, welches eine (teil-)automatisierte Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen unter Nutzung einer zuvor entwickelten Risikobewertung ermöglicht.

Allgemeine Daten zum Projekt

Mitglieder der Operationellen Gruppe:

➤ **Agrargenossenschaft Reichenhausen eG**

Milchproduktion ohne AMS, Milchprobeneinsendung zum Trockenstellen, der Frischabgekalbten Kühe sowie jeglicher Mastitiden; Bereitstellung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung (nachfolgend abgekürzt als **REI**)

➤ **Agrargenossenschaft Niederpöllnitz eG**

Milchproduktion ohne AMS, Milchprobeneinsendung zum Trockenstellen, der Frischabgekalbten Kühe sowie jeglicher Mastitiden; Bereitstellung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung (nachfolgend abgekürzt als **NP**)

➤ **Agrargenossenschaft Graitschen eG**

Milchproduktion mit AMS, Milchprobeneinsendung zum Trockenstellen, der Frischabgekalbten Kühe sowie jeglicher Mastitiden; Bereitstellung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung (nachfolgend abgekürzt als **GRAI**)

➤ **Agrargesellschaft Griesheim mbH**

Milchproduktion mit AMS, Milchprobeneinsendung zum Trockenstellen, der Frischabgekalbten Kühe sowie jeglicher Mastitiden; Bereitstellung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung (nachfolgend abgekürzt als **GRIS**)

➤ **Agrargenossenschaft Königshofen e.G.**

Milchproduktion ohne AMS, Milchprobeneinsendung zum Trockenstellen, der Frischabgekalbten Kühe sowie jeglicher Mastitiden; Bereitstellung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung (nachfolgend abgekürzt als **KÖ**)

➤ **Qnetics GmbH**

Durchführung der Milchleistungsprüfung; Bestimmung von Milchinhaltsstoffen und Berechnung der Eutergesundheitsklasse; Bereitstellung betrieblicher und Tier-

individueller MLP-Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung und Datenauswertung

➤ **ZAFT der HTW Dresden**

Literaturstudie zur Risikobewertung von Kühen hinsichtlich des selektiven antibiotischen Trockenstellens (nachfolgend abgekürzt als **ZAFT**)

➤ **Vereinigtes Informationssysteme Tierhaltung w.V.**

Programmierung des Algorithmus (Verknüpfung betrieblicher und Tier-individueller Daten für die Berechnung der Handlungsempfehlung); Erstellung & Herausgabe der Handlungsempfehlung hinsichtlich des selektiven Trockenstellens; Wartung der Software (nachfolgend abgekürzt als **VIT**)

➤ **Thüringer Tierseuchenkasse, AdÖR**

Leitung und Koordination des Projektes; Datenauswertung, statistische Datenanalyse, Publikation; Tiergesundheitsdienst (TGD): Unterstützung bei Milchprobenentnahmen im Betrieb; TGD-Labor: Bakteriologische Laboruntersuchungen, (nachfolgend abgekürzt als **TSK**)

Projektlaufzeit

01/2021 – 12/2023

Budget

Es wurde ein Zuschuss in Höhe von 250.994,05 € bereitgestellt. Davon wurden bisher 241.201,05 € abgerufen. Eine weitere Zuwendung wurde für das Jahr 2024 in Höhe von 9.793 € bewilligt. Ein Feststellungsbescheid für den Gesamtprojektzeitraum liegt momentan noch nicht vor.

Zuwendungsfähige Ausgaben gemäß Bewilligungsbescheid vom 16.12.2020, zuletzt geändert am 12.01.2023		Fördersatz
Personalausgaben	252.220,00 €	80 %
Gemeinkostenpauschale	37.833,00 €	80 %
Sachkosten	15.542,00	80 %
Reisekosten	4.097,56	80 %

Ausgaben für Öffentlichkeitsarbeit, Veröffentlichungen einschl. Schulungen	4.050,00	80 %
Gesamt	313.742,56	
Zuschuss	250.994,05	
Eigenanteil	62.748,51	

Ablauf des Vorhabens und Zusammenfassung der Ergebnisse

Tabelle 1 zeigt einen Überblick über die Arbeitspakete (AP) des Projektes, deren zeitliche Abarbeitung und die Beteiligung der verschiedenen Kooperationspartner der operationellen Gruppe.

Tabelle 1

Zeitplan	Kooperationspartner	Arbeitspaket
Oktober 2020 bis Dezember 2020	ZAFT der HTW Dresden In Zusammenarbeit mit den Projektpartnern	AP 1: Literaturstudie zur Risikobewertung von Kühen hinsichtlich des selektiven antibiotischen Trockenstellens
Oktober 2020 bis September 2021	Thüringer Tierseuchenkasse, Tiergesundheitsdienst	AP 2: Entwicklung eines Risikoscores zur Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen
Januar 2021 bis September 2022	VIT in Zusammenarbeit mit Qnetics und Programmierungsdienstleister der Thüringer Tierseuchenkasse,	AP 3: Programmierung eines daten- und IT- basierten Entscheidungsinstrumentes zum selektiven antibiotischen Trockenstellen
Februar 2022 bis Juli 2023	Thüringer Tierseuchenkasse, Projektbetriebe & TGD-Labor	AP 4: Erprobung des Entscheidungsinstrument in Praxisbetrieben

Mai 2023 bis Dezember 2023	Thüringer Tierseuchenkasse	AP 5: Wissenstransfer durch Schulungen, Informationsveranstaltungen und Publikationen
-------------------------------	----------------------------	--

Die Ergebnisse können wie folgt zusammengefasst werden:

- Die Ergebnisse zeigen keinen Unterschied zwischen selektiv trockengestellten Tieren und Vergleichstieren hinsichtlich der Häufigkeit von klinischen Mastitiden
- Indikatoren für klinische Mastitiden - Zellzahl und Erregernachweis - waren bei Tieren, welche ohne Antibiotikum trockengestellt wurden höher als bei Tieren welche ein Antibiotikum zum Trockenstellen erhalten haben
- Mastitiserreger waren vermehrt am ersten Tag nach der Kalbung nachweisbar

B Eingehende Darstellung

Ausgangssituation und Projektaufgabenstellung

Das Eutergesundheitsmanagement in der Trockenperiode ist entscheidend für einen guten Start in die nächste Laktation. Einerseits resultieren klinische oder subklinische Mastitiden am Beginn der Laktation häufig aus der Trockenperiode, andererseits heilt ein höherer Anteil intramammärer Infektionen in der Trockenperiode durch erhöhte Aktivität des Immunsystems und den Umbau des Eutergewebes aus. Antibiotische Therapien sind hier hocheffektiv (Krömker und Leimbach, 2017). Aktuelle Studien zeigten, dass bei Kühen mit erhöhten somatischen Zellgehalten in der Milch vor dem Trockenstellen eine niedrige Zellzahl in der ersten Milchkontrolle nach der Kalbung durch den therapeutischen Einsatz von antibiotischen Trockenstellern kombiniert mit internen Zitzenversiegeln besser erreicht werden kann als nur durch Verwendung von Zitzenversiegeln (Vanhoudt et al., 2018). In Österreich hatten die antibiotisch trockengestellten Kühe in der Folgelaktation eine höhere Leistung (Wittek et al., 2018). Angesichts der positiven Wirkungen des Trockenstellens unter Antibiose ist der systematische Einsatz von Antibiotika zum Trockenstellen in der Milchproduktion, abgesehen vom biologischen Landbau, weit verbreitet (Poizat et al., 2017). Dem stehen offizielle Anwendungsempfehlungen zum sorgsamem Umgang mit Antibiotika gegenüber. So fordert die EU-Kommission in ihren Richtlinien zum bestimmungsgemäßen Gebrauch von Antibiotika in der Veterinärmedizin (Official Journal of the European Union, C 299, 2015) einen Verzicht auf den systematischen Einsatz bei allen Kühen zum Trockenstellen. Auch aus wirtschaftlicher Sicht ist das systematische Trockenstellen unter Antibiotika-Schutz nicht der optimale Ansatz; in einer niederländischen Studie erwies sich das selektive antibiotische Trockenstellen in allen untersuchten Betriebstypen als wirtschaftlicher, wobei der wirtschaftliche Vorteil größer war, wenn die Herde eine geringe Mastitis-Inzidenz und eine niedrigere Tankmilchzellzahl aufwies (Scherpenzeel et al., 2018). In den Niederlanden konnte durch erhebliche Anstrengungen sowohl freiwilliger als auch verpflichtender Art der Einsatz von Antibiotika, die bezüglich des Einsatzes in der Humanmedizin als kritisch bewertet wurden (Reserveantibiotika), auf ein sehr geringes Niveau zurückgeführt werden (Lam et al., 2017). Daran hat der verstärkt propagierte Wechsel vom systematischen zum selektiven antibiotischen Trockenstellen einen entscheidenden Anteil, denn es werden ca. 70 % der in der Milchproduktion verwendeten Antibiotika intrazisternal appliziert, und da-von zwei Drittel

zum Trockenstellen (Kuipers et al., 2016). Der Anteil der in den Niederlanden antibiotisch trockengestellten Kühe konnte von 94 % im Jahr 2009 auf 61 % im Jahr 2014 reduziert werden (Santman-Berends et al., 2016).

Gleichwohl besteht beim selektiven antibiotischen Trockenstellen ein höheres Erkrankungsrisiko, was die Ergebnisse eines zweijährigen Praxisversuches zur Umstellung von systematischem zu selektivem Antibiotikaeinsatz zum Trockenstellen in einer Herde eines deutschen Versuchsgutes zeigten, in dessen Verlauf sich die Inzidenz bakteriologischer Infektionen des Euters von 7,8 % zu Versuchsbeginn auf 16,5 % bei Versuchsende erhöhte (Klawonn et al., 2020). Letztendlich sind die betrieblichen Rahmenbedingungen entscheidend dafür, ob eine Umstellung vom systematischen auf selektiven Antibiotikaeinsatz zum Trockenstellen ohne Gefährdung von Tiergesundheit und Tierwohl vorgenommen werden kann und ob begleitende Maßnahmen dabei erforderlich sind.

Algorithmen für die Entscheidung, ob bei einer Kuh ein antibiotischer Trockensteller eingesetzt wird oder nicht, wurden in einer Reihe von Studien untersucht. Ziel ist es dabei, Kühe mit einem niedrigen Risiko (Kühe, die wahrscheinlich nicht von einem antibiotischen Trockenstellen profitieren) von Kühen mit hohem Risiko (Kühe, die wahrscheinlich hiervon profitieren) zu unterscheiden. Gut geeignete Selektionskriterien sind die somatische Zellzahl der Kühe in der letzten Milchkontrolle vor dem Trockenstellen oder das geometrische Mittel der somatischen Zellzahl bei den letzten drei Milchkontrollen vor dem Trockenstellen. Ergänzt man diese um das Ergebnis eines Mastitis-Schnelltests, die Historie klinischer Euterentzündungen und/oder die Laktationszahl, kann die Sensitivität für die Erkennung von Kühen mit intramammären Infektionen erhöht werden (Kiesner et al., 2016).

Der Anteil der Kühe, die möglichst mit Antibiotika trockengestellt werden sollten, hängt von der Eutergesundheitssituation der Herde ab. Diese kann mit Hilfe der Tankmilchzellzahl und der Inzidenz klinischer Mastitiden eingeschätzt werden (Scherpenzeel et al., 2018). Für die optimale Entscheidung auf Einzeltierebene sind jedoch weitere Informationen erforderlich.

Allgemeingültige Grenzwerte für die Anwendung des selektiven antibiotischen Trockenstellens gibt es derzeit nicht, und dem Stand des Wissens zufolge ist davon auszugehen, dass Grenzwerte auf Herdenebene und unter Berücksichtigung zusätzlicher Parameter, z. B. Ergebnissen der bakteriologischen Milch-untersuchung, festgelegt werden müssen (Wittek et al., 2018).

Wenn unter Verwendung vom Milch-Zellzahldaten nicht infizierte Kühe von solchen mit einer Infektion mit kuhassoziierten Mastitiserregern unterschieden werden sollen (was die Entscheidung bezüglich des Vorgehens beim Trockenstellen beeinflusst), sollten herdenspezifische Kriterien wie die Herdenprävalenz subklinischer Mastitiden, das Leistungsniveau der Herde und die Laktationszahl der einzelnen Kuh Berücksichtigung finden (Lipkens et al., 2019). Es besteht daher mittlerweile Konsens, dass die Empfehlung zum Vorgehen beim Trockenstellen herden-spezifisch sein sollte, und zumindest eine Unterscheidung von Herden mit hohem und niedrigem Mastitis-Risiko vorzusehen ist (Bradley et al., 2018). Dabei sollten jedoch nach Möglichkeit auch kuhspezifische und erregerspezifische Informationen Berücksichtigung finden (Rajala-Schultz et al., 2019). Eine Reduktion des Antibiotikaeinsatzes durch Etablierung smarter, evidenzbasierter Selektionskriterien erfordert eine Erhöhung der diagnostischen Aufwendungen und/oder die Entwicklung zuverlässiger Risikovorhersagen. Entsprechende Instrumente für den routinemäßigen Praxiseinsatz sind noch nicht verfügbar oder gegenwärtig erst in der Entwicklung, wie beispielsweise eine Behandlungs-App, Mastitis-Schnelltests, ergänzende Resistenztests oder Instrumente für die Identifizierung von Kühen mit geringen Heilungsaussichten (Krömker und Leimbach, 2017).

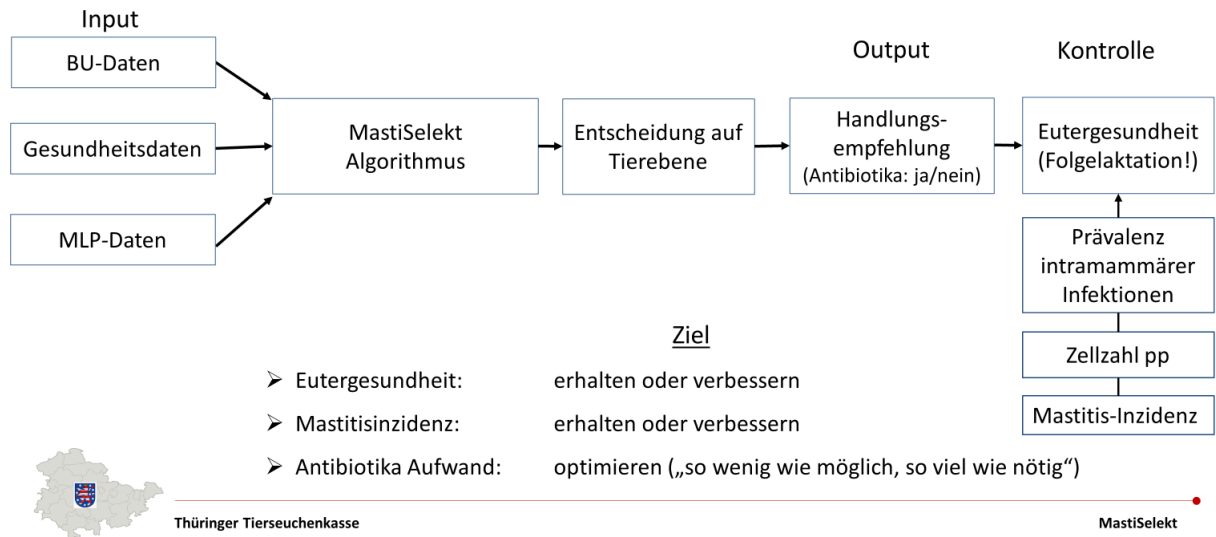
Die Unterscheidung von Kühen mit einem niedrigen oder hohem Risiko intramammärer Infektionen kann jedoch deutlich verbessert werden, wenn mehr Informationen für die Risikoabschätzung berücksichtigt werden.

Wegen der Vielzahl möglicher Einflussfaktoren erscheint es sinnvoll, für eine evidenzbasierte Entscheidung bezüglich eines antibiotischen Trockenstellens ein daten- und IT-basiertes Entscheidungsinstrument zu nutzen, welches Informationen aus mehreren Quellen zusammenführt und integriert verarbeitet. Insbesondere die herdenspezifische Prävalenz intramammärer Infektionen, auch unter Berücksichtigung der beteiligten bzw. primär verantwortlichen Erreger-Spezies, sollte im Falle der Verfügbarkeit der Daten hierbei Berücksichtigung finden. Zellzahl-Grenzwerte sollten nach Möglichkeit differenziert, etwa nach Parität gestaffelt, eingehen.

An dieser Stelle setzt das Projektvorhaben an. Es soll ein daten- und IT-basiertes Entscheidungsinstrument entwickelt und getestet werden, welches eine (teil-)automatisierte Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen unter Nutzung einer zuvor entwickelten Risikobewertung nutzt (Abb.1).

Abb. 1: Übersicht der Projektaufgabenstellung & Ziele

Projektaufgabenstellung & Ziele



Projektverlauf und Ergebnisse

Schwerpunkt 1:

Identifizierung von Selektionskriterien (AP 1)

Entwicklung und Programmierung eines Risiko-Scores für das selektive Trockenstellen (AP2, AP3)

Um den gegenwärtigen Stand der Forschung und das auf Praxiserfahrung beruhende Wissen zu berücksichtigen fand im Projekt mit dem Arbeitspaket (AP1) eine eingehende Literaturstudie zur Risikobewertung hinsichtlich des selektiven antibiotischen Trockenstellens von Milchkühen statt. Die Ergebnisse dieser Recherche wurden von Frau Seidel im Rahmen einer Masterarbeit an der HTW Dresden und in einer gemeinsamen wissenschaftlichen Publikation als Metaanalyse veröffentlicht (Weber et al., 2021 Animals, 12:3403).

Frau Seidel arbeitete heraus, dass tierindividuelle Ein- und Ausschlusskriterien für die Auswahl der Tiere auf Herden- und Tierebene wichtige Voraussetzungen für das selektive Trockenstellen sind.

Die Metaanalyse von Jim Weber stellte keinen signifikanten Unterschied zwischen selektiven und vollständig antibiotischen Trockenstellen hinsichtlich intramammärer Infektionen nach dem Kalben, dem Neuinfektionsrisiko und der Heilungsrate fest.

Auf Grundlage dieser Literaturstudie wurde in Zusammenarbeit mit Experten für Eutergesundheit ein Risikoscore zur Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen erarbeitet, welcher zu einer tierindividuellen Handlungsempfehlung hinsichtlich des Antibiotikaeinsatzes zum Trockenstellen führt (AP2). Insgesamt 15 Kriterien, welche sich aus bakteriologischen Milchuntersuchungen, MLP-, und Gesundheitsdaten zusammensetzen, werden bewertet und führen zu einer tierindividuellen Handlungsempfehlung hinsichtlich des Antibiotikaeinsatzes zum Trockenstellen (Abb. 2).

Abb. 2: Übersicht der 15 Selektionskriterien welche den Risikoscore bilden

Selektionskriterien

Herdenebene (Merkmal erhöht Indexwert für alle Kühe der Herde um die Punktzahl)					
Zellzahl- mittelwert *	Neuinfektionsrate in der Trockenperiode	Neuinfektionsrate in der Laktation	Haltungs- bedingungen		

Kuhebene Kat I - Ausschuß (Merkmale welche immer zum Vorschlag „antibiotisches Trockenstellen“ führen)					
Klinische Mastitis (n Tage vor Probennahme)	Klinische Mastitis (Anzahl in der aktuelle Laktation)	BU-Ergebnis - Nachweis von S. aureus, Sc. agalactiae, Sc. uberis, Sc. dysgalactiae, T.pyogenes (n Tage vor Probennahme)	Zellzahl (n Tage vor Probennahme)	Zellzahl (aktuelle Laktation)	Eutergesundheits- klasse Gruppe C (n Tage vor Probennahme)

Kuhebene Kat II (Index ≥ 5 führt zum Vorschlag „antibiotisches Trockenstellen“)				
Klinische Mastitis (aktuelle Laktation)	Zellzahl (n Tage vor Probennahme)	ZZ-Mittelwert * (aktuelle Laktation)	Eutergesundheits- klasse (letzte MLP)	BU-Ergebnisse (akt. Laktation)



Thüringer Tierseuchenkasse

* Polynomiale Gewichtung

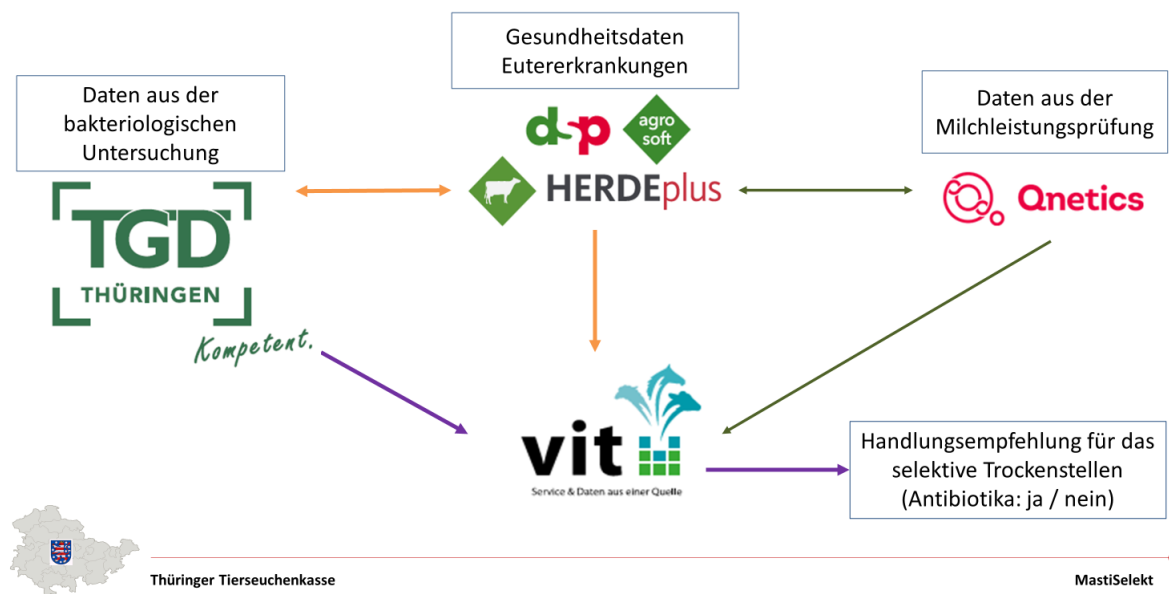
MastiSelekt

Die Kriterien auf Herdenebene umfassen u.a. die Haltungs- und Hygienebedingungen im Stall, ebenso Milchleistungsprüfdaten auf Herdenniveau. Die Kriterien der Kuhebene umfassen tierindividuelle MLP-Daten, Tiergesundheitsdaten und berücksichtigen Infektionen mit Mastitiserregern in der aktuellen Laktation. Dabei führen Nachweise kuhassoziierter Infektionserreger (z. B. Galt, Staphylococcus aureus) und kritische Abweichungen der somatischen Zellzahl in jedem Fall zur Empfehlung einer antibiotischen Therapie zum Trockenstellen. Als wesentliches Element ist auch der neue, tierindividuelle Milchleistungsprüfparameter „Zellzahldifferenzierung“ (DSCC – Differential Somatic Cell Count) mit den vier Eutergesundheitsgruppen in den Algorithmus integriert.

Dieser Risikoscore (15 Kriterien) diene als Grundlage für die Programmierung des daten- und IT-basierten Entscheidungsinstruments (Algorithmus) für das selektive antibiotische Trockenstellen (AP3). Wobei die Identifizierung von Datenquellen, die Entwicklung einer Datenbank für die Verarbeitung der Informationen zur Eutergesundheit, die Erarbeitung und Etablierung von Schnittstellen, welche einen automatischen Austausch der für die Risikobewertung benötigten Daten ermöglicht, Voraussetzungen für die Umsetzung von AP3 waren (Abb. 3). Die Programmierung der Software erfolgte durch VIT in Zusammenarbeit mit der Thüringer Tierseuchenkasse.

Abb. 3: Erarbeitete und Etablierung von Schnittstellen

Datentransfer & Datenpipelines



Schwerpunkt 2:

Anwendung und Testung des automatisierten Risiko-Scores in ausgewählten Praxisbetrieben (AP 4)

Datenauswertung, Wissenstransfer und Publikation (AP 5)

Um einen reibungslosen Start und Ablauf des AP4 zu gewährleisten, wurde ab Februar 2021 der Algorithmus im Rahmen einer Vortestphase in einem Pilotbetrieb (REI) getestet. Ab September 2021 fanden in allen fünf Projektbetrieben (REI, GRIES; GRAI; KÖ, NP) die regelmäßige Entnahme (Abb. 4) und Untersuchung der Milchproben von trockenzustellenden und frisch abgekalbten Kühen (Kontrollprobe 1 und 2) sowie von Kühen mit Mastitis statt. Eine zu vorige Schulung der betrieblichen Mitarbeiter über die sterile Entnahme von Milchproben fand durch den RGD statt.

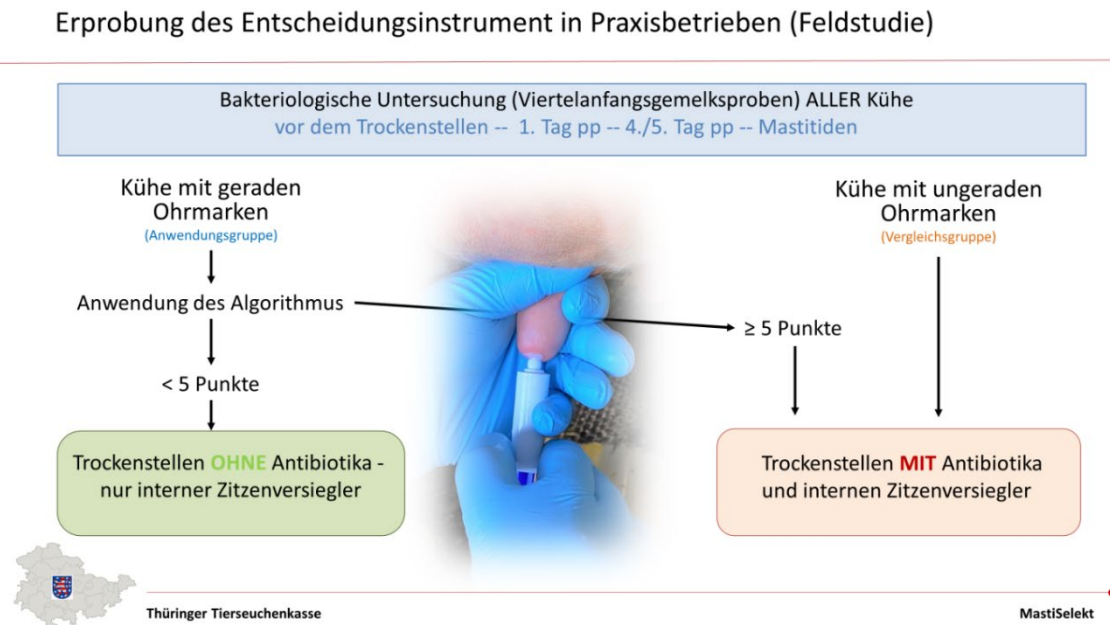
Abb. 4: sterile Entnahme von Milchproben



Damit wurden die Arbeitsabläufe zur Milchprobenentnahme etabliert. Mit Fertigstellung der Programmierung im Februar 2022 wurde das System im Praxiseinsatz in den fünf Projektbetrieben (REI, GRIES; GRAI; KÖ, NP) getestet. Dazu wurden Kühe mit geraden Ohrmarken entsprechend der vom Algorithmus ermittelten Handlungsempfehlung selektiv

trockengestellt (mit oder ohne Antibiotikum) und Kühe mit ungeraden Ohrmarken (Vergleichsgruppe) wurden generell mit Antibiotika trocken gestellt (Abb. 5).

Abb. 5: Algorithmus in der Anwendung



In der Projektlaufzeit von 13 Monaten wurden für 2130 Tiere eine Handlungsempfehlung zum Trockenstellen ausgegeben (Abb. 6).

Abb. 6: Handlungsempfehlung zum Trockenstellen

Handlungsempfehlung für das selektive Trockenstellen

Probenahme	Ohrnummer	Stall Nr.	TS-Empfehlung	Annahme		Begründung im Falle der Ablehnung			
				Ja	Nein	Schmutzig	Mastitis	Sonst. Erkrankung	Kein Trockenstellen
24.10.2022	2760016	80	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	24	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	70	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	20	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	06	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	44	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	62	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	50	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	19	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	99	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	89	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	13	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	30	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	63	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	11	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	89	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	96	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	90	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	01	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	96	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	51	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	16	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	79	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	14	nicht antibiotisch						
24.10.2022	2760016	54	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	60	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	18	antibiotisch						
24.10.2022	2760016	85	antibiotisch						

Thüringer Tierseuchenkasse

MastiSelekt

Insgesamt wurden 29.271 Viertelgemelksproben bakteriologisch im TGD-Labor untersucht (Abb. 7-10).

Abb. 7: Milchproben im Labor



Abb. 8: Ausstreichen der Milchproben für die bakteriologische Untersuchung



Abb. 9 & 10: Beurteilung der bakteriologischen Untersuchung



Im Projekt wurde das Auftreten von Euterinfektionen vor und nach der Trockenperiode sowie im Laufe der Folgelaktation mittels bakteriologischer Untersuchungen kontrolliert und die Zellzahl erfasst, um den Einfluss des selektiven Trockenstellens auf die Eutergesundheit bewerten zu können.

Ergebnisse der Datenauswertung:

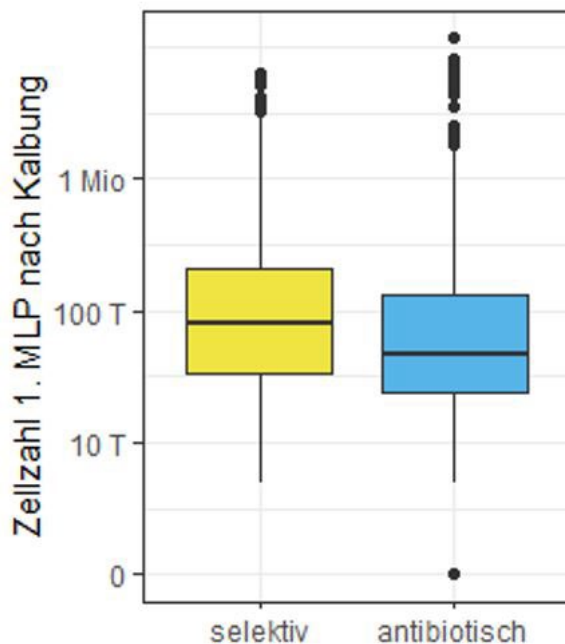
Insgesamt konnte für etwas mehr als 56% der Kühe eine Empfehlung zum Trockenstellen ohne Antibiotika ausgesprochen werden. Daraus ergibt sich ein erhebliches Potential für die Reduktion des Antibiotikaeinsatzes. Das ist sowohl für die verminderte Resistenzentwicklung als auch für wirtschaftlichen und rechtskonformen Einsatzes von Tierarzneimitteln eine relevante Größenordnung.

Die erfassten Daten wurden mittels multivariater gemischter linearer Modelle hinsichtlich des Einflusses des selektiven Trockenstellens auf die Eutergesundheit ausgewertet.

Betrachtet wurden vor allem die Zellzahl in der ersten, zweiten und dritten Milchleistungsprüfung der Folgelaktation, der Erregernachweis mittels bakteriologischer Untersuchung am ersten und fünften Melktag nach dem Kalben und das Auftreten klinischer Mastitiden innerhalb der ersten 7, 14 oder 30 Tage nach der Kalbung.

Die Ergebnisse zeigten keinen Unterschied zwischen den selektiv trockengestellten Tieren und den Vergleichstieren hinsichtlich der Häufigkeit von klinischen Mastitiden. Festzustellen war jedoch, dass die Indikatoren für subklinische Mastitis, also Zellzahl und Erregernachweise, bei den selektiv trockengestellten Kühen erhöht waren. Dabei beschränkte sich die Erhöhung der Zellzahl im Wesentlichen auf die erste Milchleistungsprüfung nach der Kalbung (Abb. 11). Mastitiserreger waren vermehrt am ersten Tag nach der Kalbung nachweisbar. Hier zeigte sich, dass ein Teil der Kühe zumindest bezüglich subklinischer Euterinfektionen von der antibiotischen Therapie zum Trockenstellen profitierte. In Bezug zu dem Erregernachweis zu einem späteren Zeitpunkt, der Zellzahl zur dritten MLP und dem Vorkommen klinischer Mastitiden in den ersten 30 Tagen postpartum ergab sich kein Unterschied zwischen selektiv und pauschal antibiotisch trockengestellten Kühen.

Abb. 11: Zellzahl der 1. MLP nach dem Kalben von selektiv trockengestellten und pauschal antibiotisch trockengestellten Kühen



Des Weiteren zeigten die Auswertungen, dass auf Grundlage der letzten Milchleistungsprüfung vor dem Trockenstellen und dem Erregernachweis in den ersten Melktagen nach dem Kalben eine gute Vorhersage hinsichtlich des Zellzahlverlaufs im den ersten Monat der Folgelaktation möglich ist. Diese Daten unterstreichen den Wert einer bakteriologischen Untersuchung in den ersten Tagen der Laktation („Frischmelkerprobe“). Die Befunde können zusammen mit den Zellzahlen vor dem Trockenstellen für ein individuelles Mastitismanagement der auffälligen Kühe genutzt werden. Detailliertere Angaben der statistischen Auswertung sind in Anlage 2 aufgeführt.

Der Wissenstransfer durch Schulungen und Informationsveranstaltungen wurde durch Poster (Anlage 1) und mehrere Vorträge auf Fachtagungen sowie in Arbeitsberatungen der Rinder- und Eutergesundheitsdienste eingeleitet. Das Konzept wurde in Lehrveranstaltungen der beruflichen Fortbildung von Landwirten integriert, z.B. Fachagrarwirt Herdenmanagement und Tierwirtschaftsmeister. Die Präsentationen bisheriger Ergebnisse fanden im Rahmen des 15. Mitteldeutschen Rinderworkshop (06.5.2023, Bernburg), des Rindergesundheitsdienst-Treffens Ost (21.06.2023, Limbach), zur 26. Gemeinschaftstagung

von Landwirten und Tierärzten (13.11.2023, Erfurt), zum Innovationforum 2023 (22.11.2023, Weimar-Tierfurt) und zu den Rindergesundheitstagen in Thüringen (28. / 30.11.2023, Jena) statt. Am 14.12.2023 fand eine Abschlussveranstaltung mit allen beteiligten Projektteilnehmern zum durchgeführten Projekt statt.

Fazit:

Das selektive Trockenstellen ist mit Hilfe des MastiSelekt-Algorithmus - einem daten- und IT-basierten Entscheidungssystem – gut möglich. Der damit einhergehende zusätzliche zeitliche Aufwand beschränkt sich für den an der MLP teilnehmenden Milcherzeuger auf die Entnahme einer Milchprobe vor dem Trockenstellen. Das Trockenstell-Management im Betrieb wird systematisiert und damit optimiert. In den Projektbetrieben konnte der Einsatz von Antibiotika durch eine tierindividuelle Trockenstell-Empfehlung deutlich reduziert werden ohne dass sich die Eutergesundheit nachhaltig verschlechterte.

Für die erfolgreiche praktische Anwendung des selektiven Trockenstellens ist ein gutes allgemeines Niveau der Eutergesundheit im jeweiligen Betrieb erforderlich. Ebenso spielen Faktoren wie die Applikation der Trockenstellpräparate, die Aufstallung und das Management der trockengestellten Kühe eine wichtige Rolle. In Problemphasen und für Betriebe mit nicht ausreichender Eutergesundheit ist das selektive Trockenstellen nur mit gebotener Vorsicht und nach eingehender Beratung durch die betreuende Tierärztin oder den betreuenden Tierarzt und sowie qualifizierte FachberaterInnen zu empfehlen. Das Management der Eutergesundheit in der Laktation als auch in der Trockenstehzeit beeinflussen maßgeblich den Erfolg dieses Verfahrens.

Zusammenfassung der Ergebnisse und abschließende Auswertung

Das selektive Trockenstellen ist mit Hilfe des MastiSelekt-Algorithmus - einem daten- und IT-basierten Entscheidungssystem – gut möglich. Der damit einhergehende zusätzliche zeitliche Aufwand beschränkt sich für den an der MLP teilnehmenden Milcherzeuger auf die Entnahme einer Milchprobe vor dem Trockenstellen. Das Trockenstell-Management im Betrieb wird systematisiert und damit optimiert. In den Projektbetrieben konnte der Einsatz von Antibiotika durch eine tierindividuelle Trockenstell-Empfehlung deutlich reduziert werden ohne dass sich die Eutergesundheit nachhaltig verschlechterte.

Für die erfolgreiche praktische Anwendung des selektiven Trockenstellens ist ein gutes allgemeines Niveau der Eutergesundheit im jeweiligen Betrieb erforderlich. Ebenso spielen Faktoren wie die Applikation der Trockenstellpräparate, die Aufstallung und das Management der trockengestellten Kühe eine wichtige Rolle. In Problemphasen und für Betriebe mit nicht ausreichender Eutergesundheit ist das selektive Trockenstellen nur mit gebotener Vorsicht und nach eingehender Beratung durch die betreuende Tierärztin oder den betreuenden Tierarzt und sowie qualifizierte FachberaterInnen zu empfehlen. Das Management der Eutergesundheit in der Laktation als auch in der Trockenstehzeit beeinflussen maßgeblich den Erfolg dieses Verfahrens.

Grundsätzliche Schlussfolgerungen

Aus der Sicht unserer Kooperation hat sich die Bildung einer operationellen Gruppe im Rahmen der Europäischen Innovationspartnerschaft „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“ (EIP Agri) als geeignet erwiesen, um die Innovation in der Landwirtschaftlichen Produktion voranzubringen. Die Zusammenarbeit landwirtschaftlicher Primärproduzenten (Agrargenossenschaft Reichenhausen, e.G., Agrargenossenschaft Niederpölnitz eG, Agrargenossenschaft Königshofen e.G., Agrargenossenschaft Graitschen eG, Agrargesellschaft Griesheim mbH) mit dem Tiergesundheitsdienst der Thüringer Tierseuchenkasse als Dienstleister und Berater für die Landwirtschaft sowie dem TGD-Labor der Thüringer Tierseuchenkasse als Wissenschaftspartner, in Kooperation mit dem vereinigten Informationssystem Tierhaltung w.V. als Datenverarbeitungs- und Rechenzentrum und der Qnetics GmbH als Landeskontrollverband für Milchleistungsprüfung war geeignet, Innovation

zu generieren. Das betrifft in unserem Projekt vor allem die Entwicklung und Evaluierung eines daten- und IT-basierten Entscheidungsinstruments, welches eine (teil-)automatisierte Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen ermöglicht.

Kommunikations- und Disseminationskonzept

Die Ergebnisse des Projekts sollten auf Fachtagungen für Thüringer Landwirte und auf veterinärmedizinischen Fachtagungen veröffentlicht werden.

geplant:

18./19.03.2024, Schwäbisch-Gemünd

DVG-Arbeitsgruppentagung „Eutergesundheit 2024 – Mythen, Daten, Fakten“

„Mit MastiSelekt – einfach selektiv trockenstellen!“

(Dr. Anne Klassen)

26./27.04.2024, Bernburg

16. Mitteldeutsche Rinder-Workshop

„MastiSelekt –Entwicklung der Eutergesundheit“

(Frederike Wehrle)

04.06.-06.06.2024

Bundestagung der Rindergesundheitsdienste

„Mit MastiSelekt einfach trockenstellen – einfach alles gut?“

(Frederike Wehrle)

Weitere Vorträge sind geplant.

Durchgeführt:

06.05.2023, Bernburg

15. Mitteldeutsche Rinder-Workshop

„MastiSelekt – IT assistiertes selektives Trockenstellen von Milchkühen“

(Frederike Wehrle)

21.06.2023, Limbach

Tagung der Rindergesundheitsdienste-Ost

***„Selektives Trockenstellen mit Hilfe des IT-gestützten Systems „MastiSelekt“ –
Projektbeschreibung und erste Ergebnisse“***

(Frederike Wehrle)

26.10.2023, Stadtroda

30-jähriges Bestehen der Fachschule für Agrarwirtschaft „Friedrich Gottlob Schulze“ in Stadtroda

„MastiSelekt – IT assistiertes selektives Trockenstellen von Milchkühen“

(Frederike Wehrle)

13.11.2023, Erfurt

26. Gemeinschaftstagung Landwirte und Tierärzte

„MastiSelekt – IT assistiertes selektives Trockenstellen von Milchkühen“

(Frederike Wehrle)

22.11.2023, Weimar-Tiefurt

Innovationsforum der Thüringer Aufbaubank

„MastiSelekt – IT assistiertes selektives Trockenstellen von Milchkühen“

(Prof. Dr. Karsten Donat)

28./30.11.2023, Jena

Tag der Rindergesundheit „Regionalität im Fokus von Innovation und Zusammenarbeit“

„MastiSelekt – IT assistiertes selektives Trockenstellen von Milchkühen“

(Frederike Wehrle)

Vorgestellt wurde das Projekt ebenfalls in den Geschäftsberichten der Thüringer Tierseuchenkasse zu den Geschäftsjahren 2020, 2021, 2022 und 2023 mit dem jeweiligen Stand der Projektphase.

Das im Projekt gewonnene Datenmaterial bietet nach eingehender Auswertung die Grundlage für die detaillierte wissenschaftliche Publikation der Forschungsergebnisse.

Die aufgeführte Literatur sowie die noch ausstehenden Publikationen können beim **Vertreter der OG** erfragt werden:

Thüringer Tierseuchenkasse

Victor-Goerttler-Straße 4

07745 Jena

direkt@thtsk.de

03641-8855-0

Jena, den 31.03.2024



Prof. Dr. Karsten Donat

Vertreter der OG



Frederike Wehrle

Projektleiterin

Anlage 1: Poster zur Vorstellung der Projektziele

Anlage 2: Präsentation der Ergebnisse



MastiSelekt

Entwicklung eines Verfahrens zur IT-gestützten Selektion von Milchkühen für das selektive Trockenstellen

Entzündungen der Milchdrüse spielen eine entscheidende Rolle in der Milchwirtschaft. Sie beeinträchtigen Gesundheit und Wohlbefinden der Kühe und verursachen beträchtliche wirtschaftliche Verluste. Bei Eutererkrankungen kann gegenwärtig nicht auf antibiotische Therapien verzichtet werden, um die Eutergesundheit wiederherzustellen und damit das Wohlergehen der Tiere und die Wirtschaftlichkeit der Milchproduktion zu sichern. Aus diesem Grund hat die antibiotische Therapie zum Trockenstellen einen hohen Stellenwert.

Ziel

Ziel dieses Projektes ist es, in Zusammenarbeit der in Thüringen auf dem Gebiet der Eutergesundheit tätigen Untersuchungseinrichtungen:

Thüringer Tierseuchenkasse, Qnetics GmbH, dem Rechenzentrum Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. sowie im Verbund mit Herstellern von Herdenmanagementprogrammen und AMS ein daten- und IT-basiertes Entscheidungsinstrument zu entwickeln, welches eine (teil-) automatisierte Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen unter Nutzung der zuvor entwickelten Risikobewertung ermöglicht.



© TGD Thüringen

Durchführung

Das daten- und IT-basierte Management- und Beratungsinstrument zur Bewertung des Mastitisrisikos von Kühen in Bezug auf das selektive antibiotische Trockenstellen soll in ausgewählte Praxisbetriebe erprobt werden. Dabei wird das Auftreten intramammärer Infektionen vor und nach der Trockenperiode unter Einbeziehung bakteriologischer Untersuchungen kontrolliert. Dies erfolgt unter Einbeziehung von Herden mit AMS und Herden mit konventionellen Melksystemen, für welche die Voraussetzungen zum selektiven antibiotischen Trockenstellen als gut einzuschätzen sind.



© Fotolia

Projekttitel

Entwicklung eines Verfahrens zur IT-gestützten Selektion von Milchkühen für das selektive antibiotische Trockenstellen

Projektlaufzeit

01.01.2021 - 31.12.2023

Operationelle Gruppe

Thüringer Tierseuchenkasse AdöR |
Agrargesellschaft Griesheim mbH |
Agrargenossenschaft Graitschen/Höhe e G |
Agrargenossenschaft Königshofen e G |
Agrargenossenschaft Niederpöllnitz e. G. |
Agrargenossenschaft Reichenhausen e G |
Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w.V. |
Qnetics GmbH |

Assoziierter Wissenschaftspartner

Justus-Liebig-Universität Gießen
Hochschule für Technik & Wirtschaft Dresden

Gefördert durch

ELER Freistaat Thüringen



MastiSelekt

„IT-gestützte Selektion von Milchkühen für das selektive Trockenstellen“



Thüringer Tierseuchenkasse

Zahlen / Daten / Fakten

- Start der Feldstudie: 14.02.2022
- Ende der TS-Probennahme: 31.03.2023
- Ende der Feldstudie:
 - Juni / Juli 2023: letzte Abkalbungen & letzten Kontrollproben (1.MT/4-5.MT)
 - Oktober 2023: 3.MLP pp
- Stichtag der Datenabfrage: 17.10.2023
 - 2.130 Handlungsempfehlungen für das selektive Trockenstellen
 - 29.271 BU Viertelanfangsgemelkproben (TS, 1.MT, 4.-5.MT & Mastitiden)
 - Dokumentation: - Annahme / Ablehnung der Handlungsempfehlungen für das selektive Trockenstellen
 - Trockenstellmaßnahme(n)
 - ggf. Mastitiden in der Folgelaktation

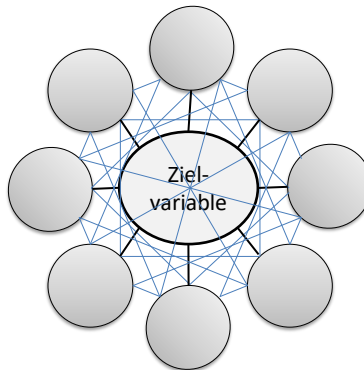


Thüringer Tierseuchenkasse

MastiSelekt

Statistische Analyse für die Ergebnisse

- Gemischte multivariable lineare Modelle
 - Es wurden eine Vielzahl von Variablen in einem Modell auf eine Ziel-Variable getestet
 - Zwischenbeziehungen der Variablen sind abbildbar



Thüringer Tierseuchenkasse

MastiSelekt

Zielvariablen für die statistische Analyse

Zielvariablen



Anwendungsgruppe
(selektives Trockenstellen)

- Entwicklung der somatische Zellzahl
- Vorhandensein intramammärer Infektionen (Erregernachweis)
- Vorkommen klinischer Mastitiden (in den ersten 30 Tagen pp)

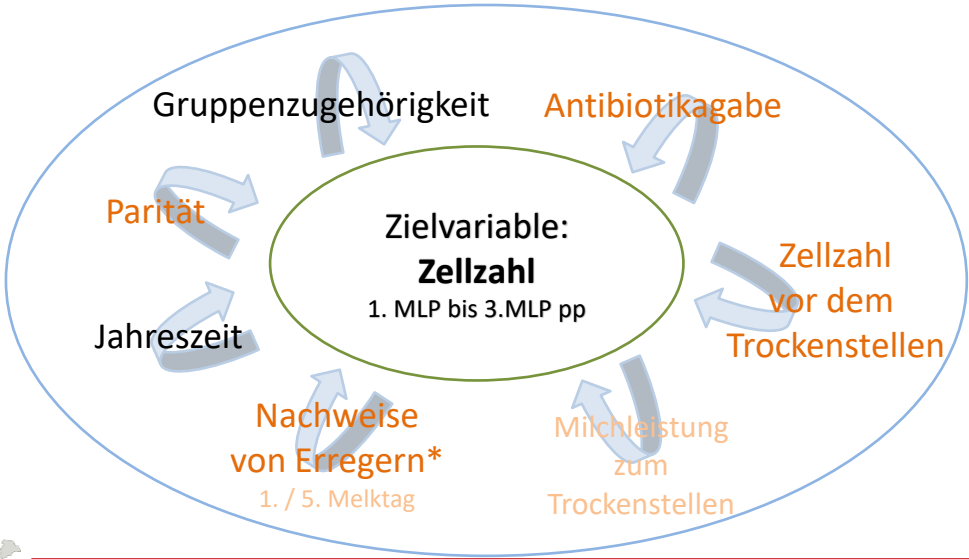
Vergleichsgruppe
(antibiotisches Trockenstellen)



Thüringer Tierseuchenkasse

MastiSelekt

Statistische Analyse: Gemischte multivariable lineare Modelle

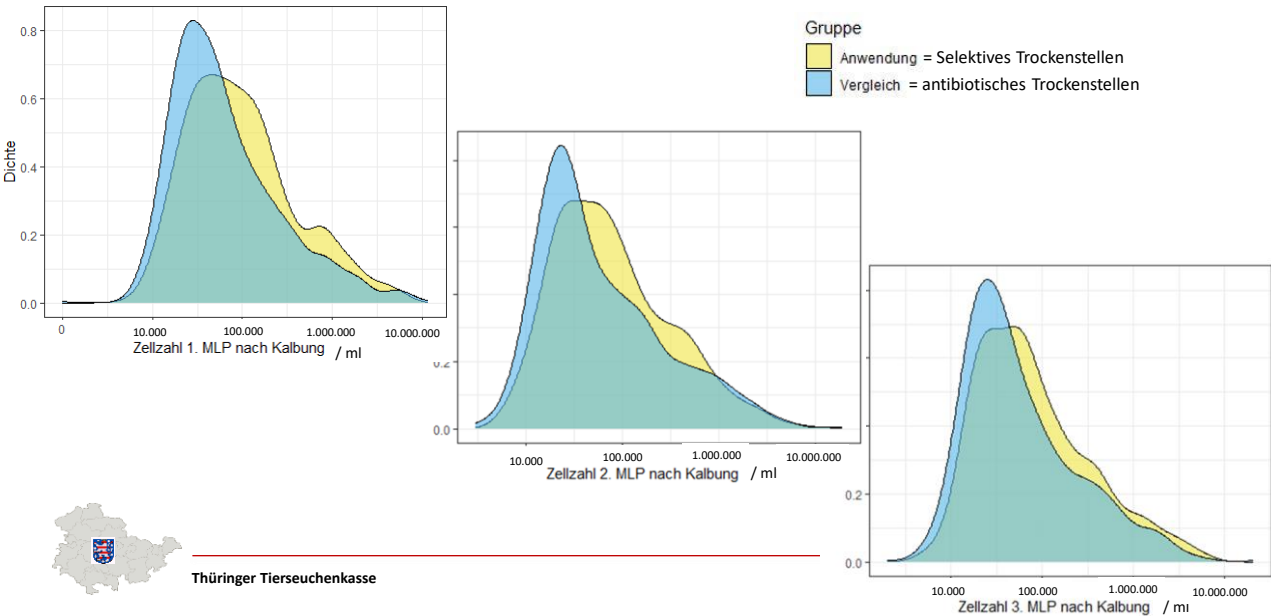


Thüringer Tierseuchenkasse

*vor allem Kuhassoziierte Erreger

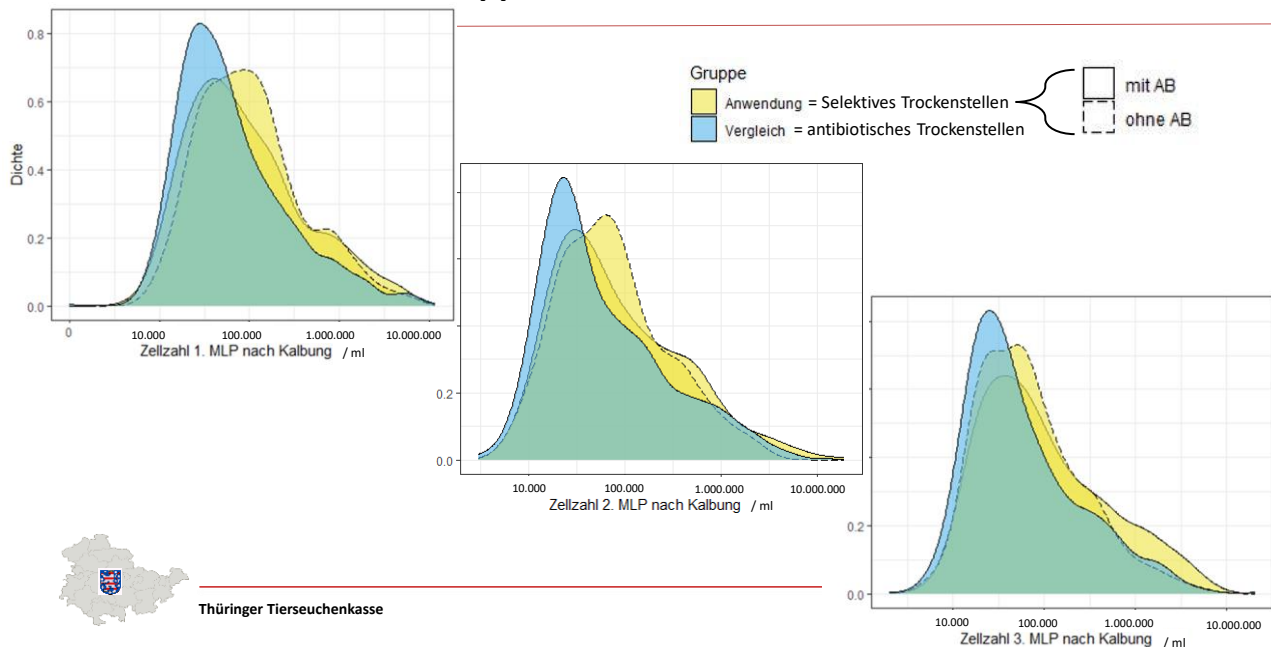
MastiSelect

Zellzahlen der 1. bis 3. MLP pp



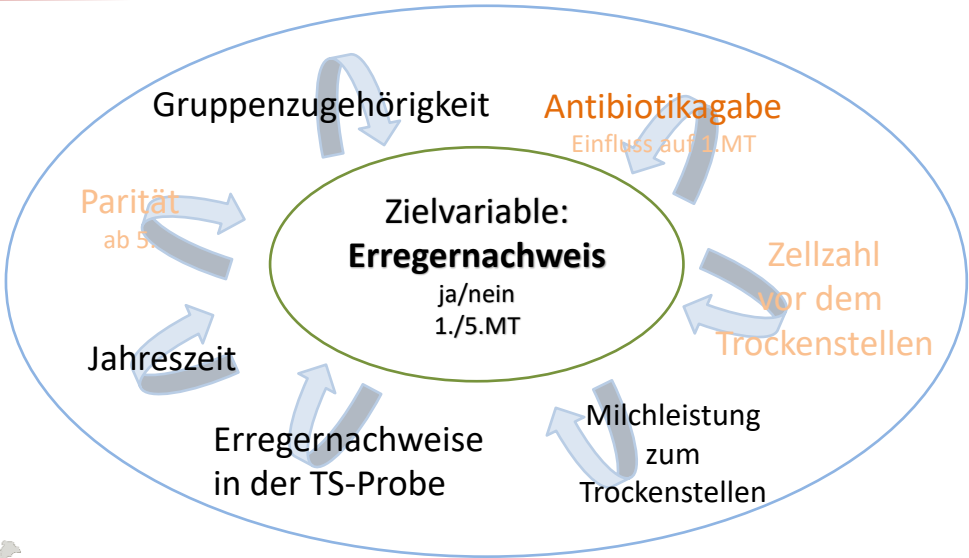
Thüringer Tierseuchenkasse

Zellzahlen der 1. bis 3. MLP pp & Antibiotika-Gabe



Thüringer Tierseuchenkasse

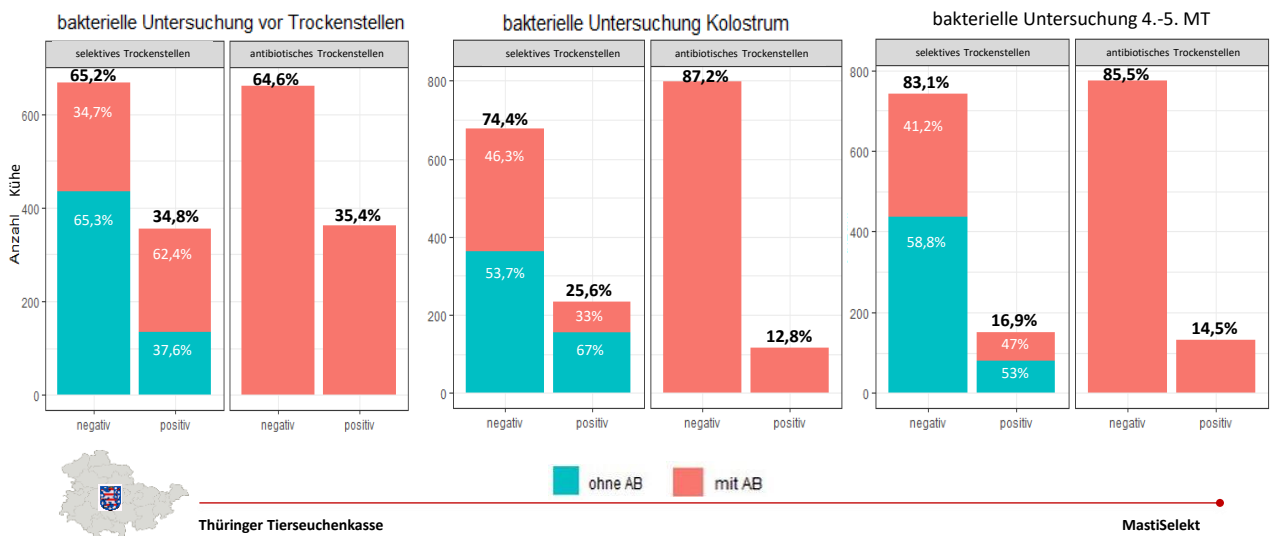
Statistische Analyse: Gemischte multivariable lineare Modelle



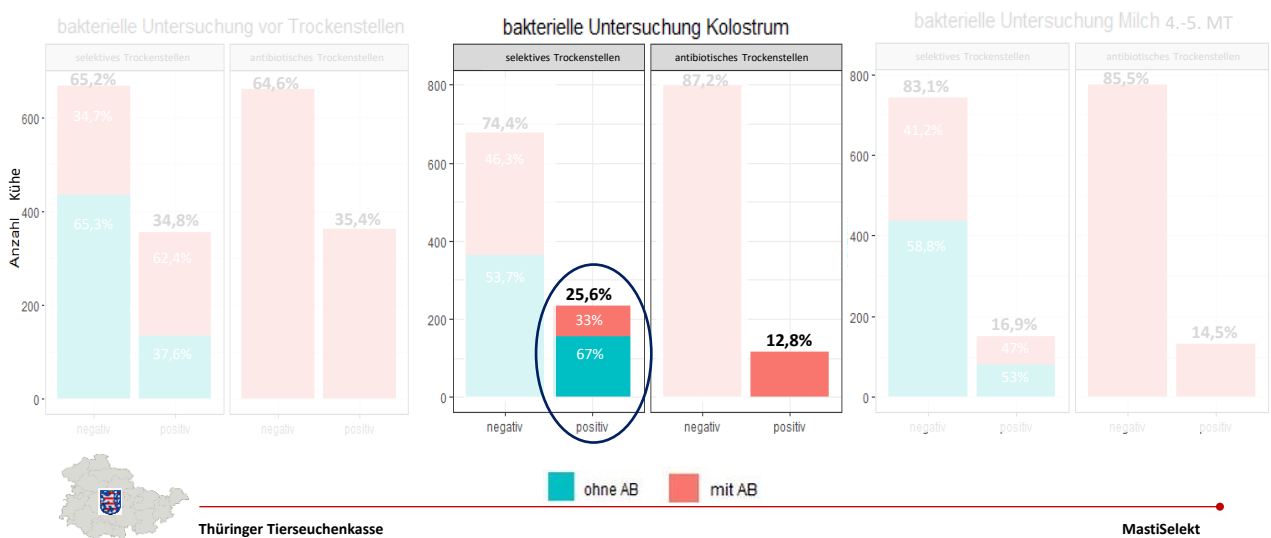
Thüringer Tierseuchenkasse

MastiSelekt

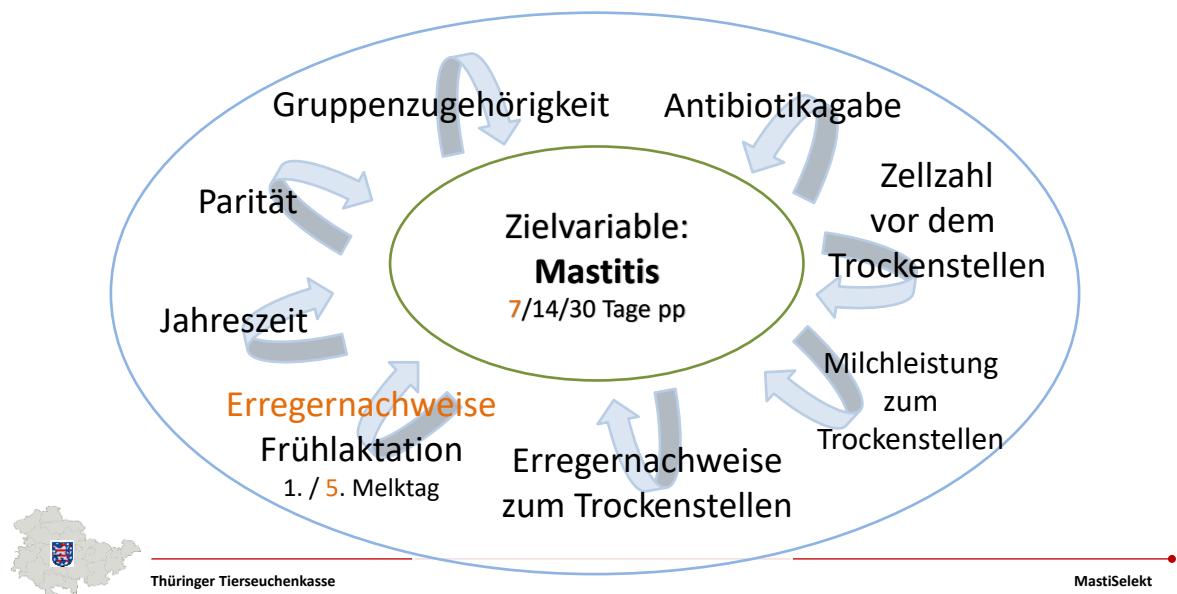
Erregernachweis: ja/nein



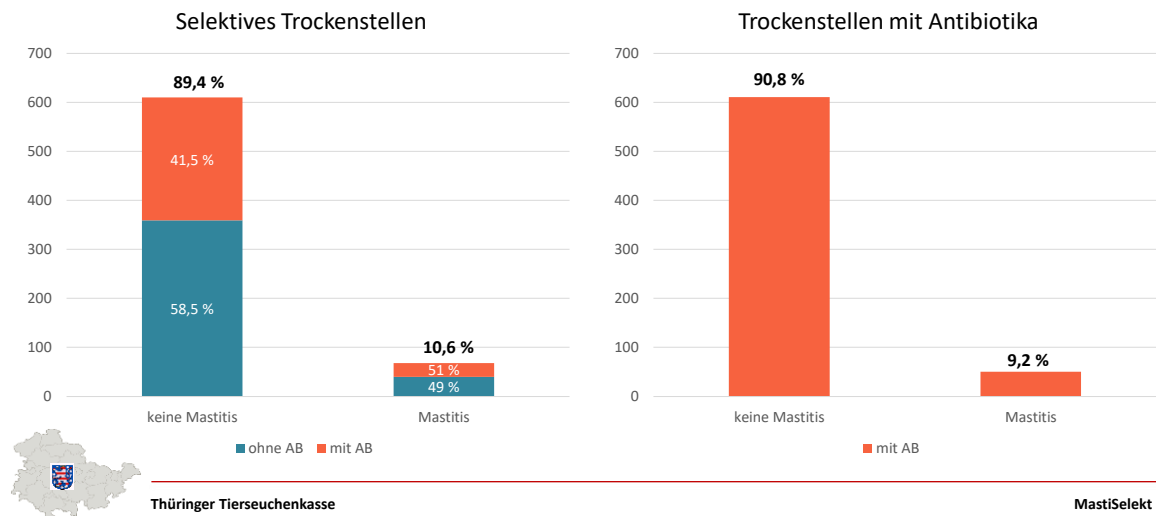
Erhöhter Erregernachweis bei den selektiv trockengestellten Kühen



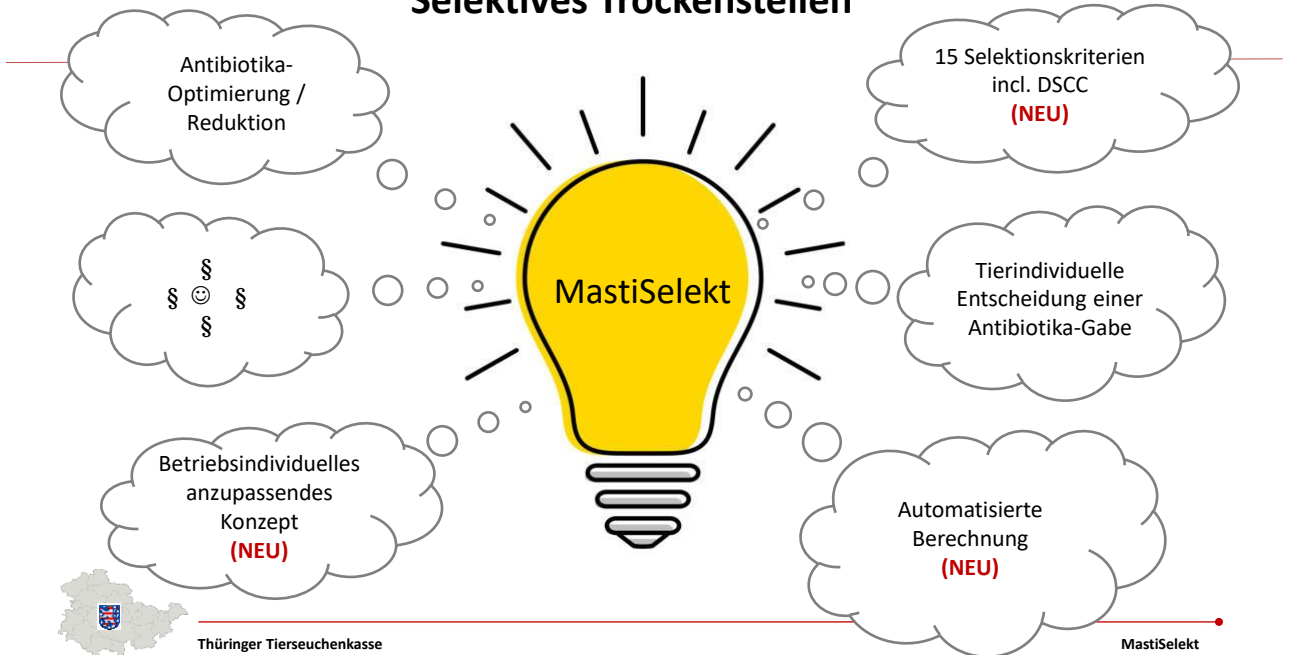
Statistische Analyse: Gemischte multivariable lineare Modelle



Vorkommen klinischer Mastitiden (bis 30 Tage pp)



Selektives Trockenstellen



Wie weiter?



Die Kooperation „**MastiSelekt**“ umfasst
fünf Thüringer Milcherzeugerbetriebe, **Qnetics GmbH**, Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung w. V. und
Thüringer Tierseuchenkasse
und erhält eine Projektförderung für das Vorhaben



Agrargenossenschaft
Niederpölnitz eG



Agrargenossenschaft
Graßchen/Höhe eG

IT-gestützte Selektion von Milchkühen für das selektive antibiotische Trockenstellen



Agrargenossenschaft
Königshofen eG.

Agrargenossenschaft
Reichenhausen e.G.

(Thüringer Programm zur Förderung der Zusammenarbeit in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft (LFE), Teil A – Tätigkeit von operationellen Gruppen der Europäischen Innovationspartnerschaft (EIP) „Landwirtschaftliche Produktivität und Nachhaltigkeit“)

Ziel des Projektes ist es, IT-Anwendungen zu entwickeln, welche Milcherzeuger mittels valider, praxistauglich optimierter Selektionskriterien dabei unterstützen, den Einsatz von antimikrobiellen Wirkstoffen beim Trockenstellen von Milchkühen so zu reduzieren, dass die Voraussetzungen für gute Eutergesundheit und Leistungsfähigkeit der Kühe gegeben sind.



Hier investieren Europa und der Freistaat Thüringen in die ländlichen Gebiete.

THÜRINGER
TIERSEUCHENKASSE  Anstalt des
öffentlichen Rechts

