

Tierhaltung 4.0 Digitalisierung und Vernetzung (Precision Livestock Farming)



Science Days
HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Tierhaltung 4.0 und Precision Livestock Farming (PLF) steht für innovative Technologien und Assistenzsysteme in der Nutztierhaltung. Darunter versteht man einen Verbund informatischer, softwaretechnischer Komponenten mit mechanischen und/oder elektronischen Teilen, die über eine Dateninfrastruktur wie beispielsweise dem Internet miteinander kommunizieren. Dabei besteht der an sie gestellte Anspruch in der Optimierung von Abläufen, in der Einsparung von Ressourcen oder in der Unterstützung im Management.

Digitale Revolution

Revolutionen können nicht aufgehalten werden. Prominente Beweise dafür sind die Mechanisierung, Elektrifizierung oder Automatisierung. Diesel- oder Elektromotor sowie der Computer können stellvertretend für diese Bereiche genannt werden. Sie haben in sämtlichen Lebensbereichen Einzug gehalten und zu einer deutlichen Effizienzsteigerung geführt.

Die einzige Möglichkeit, den digitalen Alltag für seine Bedürfnisse aktiv zu beeinflussen, besteht darin, sich weiter zu bilden bzw. dahingehende Kompetenzen aufzubauen. Online Marktplätze helfen beispielsweise beim Preisvergleich von Neugeräten, Gebrauchtgeräten oder Ersatzteilen. Nicht selten können massive Preisunterschiede beobachtet werden. Videobeobachtung, Online-Shopping, Online-Banking, Navigation, Online-Recherche, Kalender- und E-Mailfunktionen stehen stellvertretend für zahlreiche andere Anwendungen, die einfach zu realisieren sind. Digitalisierung beginnt mit unspezifischen Funktionen die den Alltag erleichtern und dabei helfen, betriebliche wie auch private Ressourcen zu sparen.

Mit Landwirtschaft 4.0 und Precision Livestock Farming hingegen sind spezifische Funktionen und Anwendungen gemeint. Dabei geht es im Milchviehstall neben der Automatisierung vom Melken und Füttern, um die Tierbeobachtung. Indem das Verhalten von Kühen rund um die Uhr (24/7) mit Sensoren individuell erfasst und analysiert wird, können herannahende Erkrankungen, eine bevorstehende Abkalbung oder eine Brunst frühzeitig und verlässlich erkannt werden. Viele dieser Systeme besitzen eine sogenannte kontextsensitive Parameterinterpretation. Im übertragenen Sinn entspricht dies den kognitiven Fähigkeiten von uns Menschen. Im Vergleich zur konventionellen Methode, der visuellen Beobachtung, erkennen sie physio- und pathologische Ereignisse wesentlich früher und besser. Die Systeme erscheinen damit schlauer als ihr Anwender selbst. Landwirtschaft 4.0 und Precision Livestock Farming steht in diesem Moment für Ressourceneffizienz, optimierte Abläufe, mehr Tierwohl, verbesserte Tiergesundheit und Transparenz.

Tierindividuelle Monitoringsysteme

Tierindividuelle Sensoren revolutionieren die Tierbeobachtung in einer noch nie dagewesenen Art und Weise. Plötzlich liegen weit mehr und vor allem valide Informationen über jede einzelne Kuh vor, als dies in der Vergangenheit je der Fall war. Denn, die Systeme erheben Vitalparameter unserer Tiere rund um die Uhr für 24/7! Mittlerweile sind die Systeme der renommierten Hersteller in ihrer Leistungsfähigkeit unschlagbar. Selbst erfahrene Tierhalter können hier unmöglich Schritt halten. Die Systeme arbeiten mit tierindividuellen Grenzwerten, besitzen ähnlich wie wir Menschen kognitive Fähigkeiten und interpretieren Parameter im Kontext zu zahlreichen anderen Parametern. Damit sind sie kontextsensitiv und leiten ihre Hinweise aus einer Vielzahl an Informationen ab. Dadurch hat sich diese Technologie zu einem konkurrenzlosen Assistenzsystem für Milchviehhalter

entwickelt, denn mit ihnen ist es mittlerweile möglich, herannahende Erkrankungen bis zu acht Tage vor irgendwelchen klinischen Symptomen unspezifisch zu erkennen.

Schätzungen zufolge vertrauen mittlerweile 10 % der Milchviehbetriebe auf die Hilfe dieser Systeme. Dabei werden von den Betriebsführern folgende Argumente genannt: keine alternative Möglichkeit der Tierbeobachtung – insbesondere Nebenerwerbsbetriebe | Unterstützung zur Tierbeobachtung | Zeitersparnis | Arbeitserleichterung | bessere Erfolge bei der Tierbeobachtung | zuverlässige Tierbeobachtung bleibt auch bei Arbeitsspitzen gewährleistet | Arbeitszeit kann alternativ besser verwendet werden | Lebensqualität.

So funktioniert's

Mithilfe von Sensoren die an spezifischen Stellen montiert sind, werden physikalische Parameter wie die Beschleunigung oder die Temperatur erfasst. Davon werden physiologisch relevanten Parameter wie die Bewegungsaktivität, die Wiederkauaktivität, die Futteraufnahmeaktivität, die Liegeaktivität oder die Körpertemperatur abgeleitet. In einem weiteren Schritt kommt es zur Interpretation, Aufbereitung und Visualisierung (Bild 1) der Parameter. Indem bei der computerbasierten Datenanalyse Abweichungen vom charakteristischen Parameterverlauf im Kontext zu anderen Parametern interpretiert werden, erkennen die Systeme Brunstereignisse, herannahende Erkrankungen oder -Abkalbungen und informieren den Nutzer mit einer Meldung an sein Smartphone (Bild 2).



Bild 1: Der Verlauf von physiologisch- und pathologisch relevanten Parametern wird visualisiert und zum Überwachen vom Brunststatus und vom Gesundheitszustand insbesondere am Beginn der Laktation genutzt. Hier eingeblendet sind die Temperatur (blau), die Normaltemperatur (schwarz), die Bewegungsaktivität (dunkelrot), die Wiederkauaktivität (grün), der Brunstindex (pink) und der Abkalbeindex (tyrkis).



Bild 2: Viele Hersteller nutzen die Möglichkeit von Push-Notifications um den Nutzer über Auffälligkeiten zu informieren.

Grundlegender Funktionsumfang

Die Vielzahl an Herstellern, Funktionen und die Unterschiede bei der Kompatibilität zwischen den Systemen macht es selbst für Branchenkenner unmöglich, einen Überblick zu bewahren. Im Wesentlichen aber umfassen die Systeme, bei denen die Sensoren dauerhaft am Tier montiert sind, Funktionen zur Fruchtbarkeit, zur Gesundheit und zum Management.

Funktionen zur Fruchtbarkeit

Die Systeme informieren den Nutzer tierindividuell über das Auftreten einer Brunst. Dies geschieht in Abhängigkeit vom System via Push Notification, SMS, Mail oder über eine Meldung in der Benutzeroberfläche der Anwendung an Computer oder Smartphone. Zum einen ist entscheidend, dass brünstige Kühe vom System

als solche erkannt werden (Brunsterkennungsrate) und zum anderen, dass einer Brunstmeldung auch vertraut werden kann (Falschmeldungen). Letzteres beschreibt die Qualität der Brunstmeldung. Insofern reicht eine, vom Firmenmarketing ausgelobte Brunsterkennungsrate nicht aus, um die Leistungsfähigkeit von so seinem System zu beschreiben. Beispiel: Ein System meldet sämtliche Kühe einer Herde täglich als brünstig. Auch wenn in diesem Fall die Brunsterkennungsrate bei 100 % liegt, kann den Systemmeldungen auf Grund der zahlreichen Falschmeldungen nicht vertraut werden.

Erfahrene Tierhalter erreichen mit der visuellen Beobachtung eine Brunsterkennungsrate von rund 60 %. Untersuchungen belegen, dass mit sensorbasierten Systemen bei keinem bzw. sehr überschaubarem Ausmaß an Falschmeldungen, Brunsterkennungsrate von 90 % und mehr erwartet werden können. In Abhängigkeit von den Umweltbedingungen wie Rutschfestigkeit der Laufflächen oder Belegung kann es auch zu schlechteren Ergebnissen kommen.

Bei vielen Systemen wird die Brunst auch qualitativ bewertet und eine Empfehlung zum idealen Besamungszeitpunkt ausgegeben (Bild 3). Zusätzlich wird bei einzelnen Anbietern der Funktionsumfang um Listen mit Kühen, bei denen ein auffälliges Zyklusgeschehen beobachtet wird, erweitert (Bild 4).

NAME	LAKTATIONEN	LAK.TG.	GRUPPE	ZYKLUSLÄNGEN	TLB	BLA	BESAMUNGSFENSTER ↑
87 276001405490898	2	241	Gruppe 3/Niedrigleister	22 22 70			13:00 19:00 23:00
262 276001405851541	1	97	Gruppe 04/Jungtiere	5 12 5 22	6 (24.09.2021)	1	00:49 06:49 10:49

Bild 3: Der ideale Besamungszeitpunkt wird von diesem Anbieter mit Ampelfarben gekennzeichnet. Als Zusatzinformation werden in dieser Ansicht die Dauer der letzten Zyklen, die Tage seit der letzten Belegung und die Anzahl der Belegungen seit der letzten Abkalbung eingeblendet.

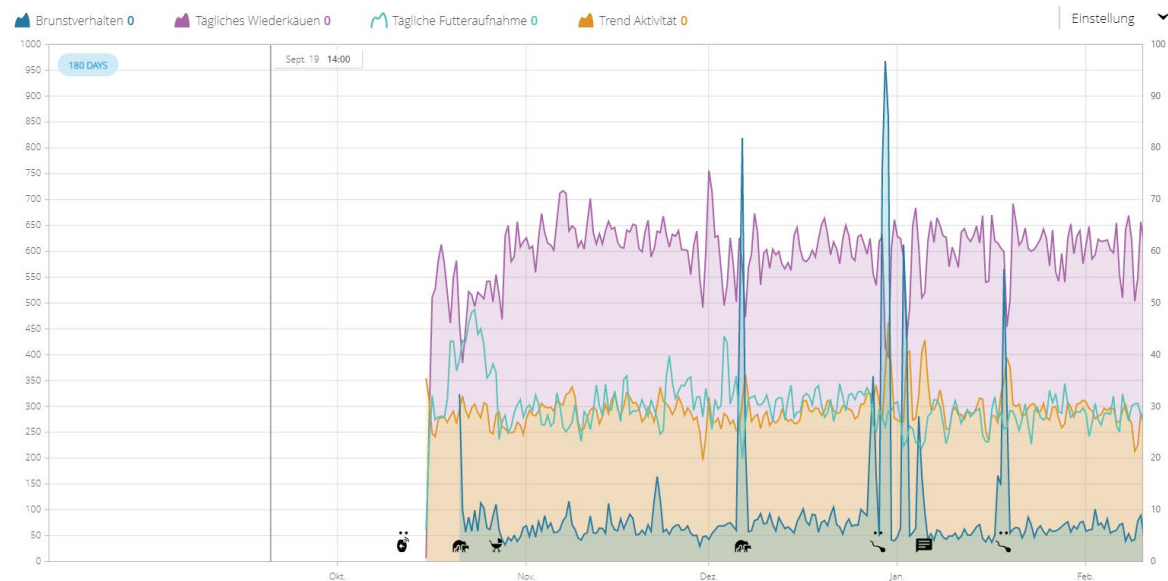


Bild 4: Die Blaue Linie beschreibt bis nach der ersten Brunst ein normales und unauffälliges Zyklusgeschehen. Rund drei Wochen nach dieser Brunst wurden vom behandelnden Tierarzt Zysten diagnostiziert. Dies zeigt sich auch im auffälligen Kurvenverlauf. Rund zwei Wochen nach der Behandlung kam es zur erfolgreichen Belegung.

Funktion Gesundheit

Indem auf tierindividuellen Niveaus der Verlauf von pathologisch relevanten Parametern analysiert wird, kann ein krankhafter Vorgang von den Systemen sehr frühzeitig erkannt werden. Zu diesen Gesundheitsmeldungen kommt es in der Regel deutlich vor irgendwelchen klinischen Symptomen die im Rahmen der routinemäßigen Beobachtung durch den Tierhalter auffallen. Basierend auf diesen Meldungen können dann weiterführende Untersuchungen angestellt werden. Mitunter unterstützt auch ein charakteristischer Parameterverlauf bei der Diagnose. Erfahrene Tierhalter können daraufhin sehr frühzeitig erste Maßnahmen einleiten. Damit kommt es zu einem schwächeren Krankheitsverlauf bzw. kann ein klinischer Verlauf sogar verhindert werden.

Nach Bedarf kann bei verschiedenen Systemen auch die Empfindlichkeit und der Grenzwert, ab dem ein Vorgang als krankhaft klassifiziert wird, angepasst bzw. korrigiert werden. Dies kann zur Folge haben, dass auch gesunde Kühe das ein oder andere Mal als krank identifiziert werden. Grundsätzlich jedoch gilt, dass die Leistungsfähigkeit der Systeme

neben den Umweltbedingungen wesentlich von der Routine und der Regelmäßigkeit im Herdenalltag abhängen. Es gilt, je mehr Routine desto besser die Ergebnisse.

Managementfunktionen

Das sind spezielle Funktionen die sich in Abhängigkeit vom Hersteller unterscheiden. Managementmaßnahmen können damit auf Basis von gruppierten Daten aufeinander abgestimmt oder evaluiert werden. Beispielsweise wird die durchschnittliche Wiederkaudauer je Kuh und Tag genutzt, um Rationsänderungen oder die versprochenen Effekte von Futtermittelzusatzstoffen zu überwachen. Die Visualisierung vom Tagesgang der Wiederkau- oder Bewegungsaktivität ist ein weiteres Tool, um Routinemaßnahmen gezielt aufeinander abzustimmen. Erfahrene Betriebsführer nutzen es, um die Fütterung möglichst pansenchonend zu gestalten und um Stress in einer Gruppe zu reduzieren. Darüber hinaus gibt es noch weitere Kennzahlen, mit denen die Schwankungen der Parameter einer Gruppe bzw. zwischen den Tieren einer Gruppe beschrieben werden.

Grenzen von tierindividuellen Monitoringsystemen

Wogegen diese Monitoring- oder auch Assistenzsysteme nicht unmittelbar helfen, sind schlechte Fruchtbarkeitsleistungen und Probleme mit der Tiergesundheit. Dies kommt bei nahezu allen Gesprächen mit Praktikern zum Ausdruck. Diese Probleme stehen nämlich ursächlich mit mangelhaften Fütterungs- und Haltungsbedingungen in Verbindung. Selbst ein Sensorsystem kann derartige Versäumnisse unmöglich beheben oder kompensieren. Letztendlich sind es Monitoringsysteme die ausschließlich über physio- und pathologisch relevante Ereignisse informieren, ausgewählte Parameter visualisieren und zusätzliche Informationen für das Management zur Verfügung stellen. Die daraus resultierenden Maßnahmen müssen bislang noch vom Tierhalter selbst eingeleitet bzw. umgesetzt werden.

Aktive Teile für unsere Schülerinnen und Schüler am Science Day

- Beschreibung vom Verlauf der Vitalparameter einzelner Kühe
- Vertikaler Vergleich und Interpretation fütterungsspezifischer Parameter einer Herde

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning

raumberg-gumpenstein.at