

Sensorsysteme im Milchviehstall

Leitfaden zur betrieblichen Auswahl und Bewertung

1 Vorüberlegungen

Die moderne Milchproduktion ist geprägt von Automatisierung und technischer Unterstützung im Stall – von der Datenerhebung über die Datenspeicherung und Datenverarbeitung bis hin zur Auswertung. Durch die Einbeziehung der im Produktionsprozess anfallenden Daten – sowohl aus der Haltungsumwelt aber vor allem auch direkt am Tier – lassen sich Managemententscheidungen fundiert treffen. Gleichzeitig können die Auswirkungen dieser Entscheidungen aktiv kontrolliert und eingeordnet werden. Somit können Veränderungen in Produktionsprozessen und deren Einflüsse auf die Tiere bewertet werden – etwa bei Gruppenumstellungen, Futterveränderungen, Behandlungserfolgen oder einem veränderten Stallinterieur. Dies bietet einen großen Zugewinn im Bereich Tiergesundheit und Tierwohl.

Bevor die verschiedenen Vorteile von Sensorsystemen am Tier genutzt werden können, bedarf es sorgfältiger Planung und gegebenenfalls auch einer Anpassung bestimmter Prozesse im alltäglichen Arbeiten. Vor dem Kauf eines Sensorsystems sollten folgende Vorüberlegungen getroffen werden:

- In welcher Phase des Lebenszyklus sollen Daten am Tier erfasst werden?
- Welche Ziele verfolge ich mit dem Sensoreinsatz?
 - Verbesserungen der Tiergesundheit und des Tierwohls

- Managementunterstützung
- Verbesserung von Leistungskennzahlen
- Arbeitszeitorientierung
- Präzision von Betriebskennzahlen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen



Abbildung 1: Überblick Anbringungsmöglichkeiten digitaler Sensoren an (gelb) bzw. in (rot) der Kuh

- Wie soll das System am Tier angebracht werden?
 - Halsband
 - Bolus
 - Ohrtransponder
 - Fußfessel
 - Schwanzwurzel
 - Bildgebende Verfahren
- Welche Erwartungen habe ich an das System?

- Sind Stallungen an verschiedenen Standorten auszustatten?
- Soll das System nur im Stall oder auch auf der Weide Daten erfassen?

1.1 Kennzahlen festlegen

Besonderes Augenmerk sollte auf die Zielerreichung unter Nutzung des Sensorsystems gelegt werden. Dafür ist es notwendig, im Vorfeld messbare Kennzahlen festzulegen. Die Verbesserung der festgelegten Zielwerte ist der Maßstab für die Erfolgskontrolle der Arbeit mit dem Sensorsystem. Hierbei kann der direkte Nutzen des Systems detektiert und ins Verhältnis gesetzt werden. Diese Zielvorgaben sind betriebsindividuell und je nach System auszuwählen. Mögliche Kennzahlen in der Milchproduktion können dabei Folgende sein:

- Milch in kg
- Arbeitszeit in Akh/ Tier & Jahr
- Brunsterkennungsrate
- Brunstnutzungsrate
- Totgeburtenrate
- Tierarztkosten in €
- Anteil bestimmter Krankheitsbilder im Betriebsdurchschnitt
- Abgänge und Abgangsgründe
- Nutzungsdauer und Lebensleistung.

2 Betriebliche Prozesse im Blick

Die Nutzung von digitalen Assistenzsystemen erfordert einen anderen Blick auf die Prozesse im Betrieb.

Die Arbeit mit dem Sensorsystem verändert tägliche Routinen und ist gleichzeitig auf Routinen angewiesen. Die Abfrage bestimmter Informationen sollte regelmäßig und strukturiert erfolgen. Wie gut die gewonnenen Daten in der Sensorsoftware aufbereitet und analysiert werden, entscheidet über den weiteren Aufwand. Unter Umständen ist zusätzliche Arbeit nötig, um die

Daten strukturiert auszuwerten, daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten und diese konsequent umzusetzen. Klare Handlungsabfolgen in Form von SOPs (standard operating procedure) können dafür eine Bereicherung sein. Es muss dabei klar kommuniziert werden, wer im Betrieb die Daten des Sensorsystem nutzt und wie dabei vorzugehen ist.

- Die Integration eines neuen Systems erfordert in der Regel einen hohen Arbeitsaufwand.
- Bei der Systemauswahl sollten die Mitarbeiter einbezogen werden, die mit dem System arbeiten werden.
- Die verantwortlichen Arbeitskräfte sollten die Möglichkeit haben, schnell und flexibel zu reagieren und den Integrationserfolg aktiv voranzubringen.
- Ein neues System in einem Bereich des Betriebes erfordert ggf. die Standardisierung von bestimmten Abläufen und Prozessen.
- Arbeitsanweisungen sollten deutlich kommuniziert werden und schriftlich gut einsehbar platziert sein.
- Reinigungs-, Wartungs-, Pflegemaßnahmen der Hardware und Software müssen einer Regelmäßigkeit folgen und bekannt sein.
- Handlungsanweisung auf Grundlage von Systemdaten sollten festgelegt werden und einsehbar vorliegen.

3 Fragen an Hersteller & Händler

Ob ein System zu mir passt und ein Mehrwert im Betrieb erkennbar wird, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zur Entscheidungsunterstützung wird empfohlen, die Folgendes vorab mit Herstellern bzw. Händlern zu besprechen.

3.1 Einsatzbereich & Aufgaben

- Kann das System die Leistungen erbringen, für die ich es vorgesehen habe?
- Welche Informationen erhalte ich durch das System?
- Welche Voraussetzungen benötigt das System für die erfolgreiche Integration? (Stallhülle, Störfrequenzen anderer Geräte, Internet, W-Lan, Mobilfunk, Hardware)
- Welche Daten (Tierstammdaten, Umgebungsdaten, Temperatur, Luftfeuchte,...) benötigt der Sensor und wie werden diese übertragen?
- Kann ich weiteren Akteuren des Stallalltags Zugriff gewähren (z. B. Tierarzt, Beratung)?
- Wie kommt der Sensor ans/ins Tier und wie lang ist seine Lebensdauer?
- Wie erfolgt die Energieversorgung?



Abbildung 2: Halsbandtransponder an Kuh auf der Weide

3.2 Voraussetzungen & Bedienung

Um ein Sensorsystem auf dem Betrieb zu integrieren, müssen technische, infrastrukturelle und fachliche Voraussetzungen erfüllt sein. Diese sind abhängig vom Produkt und sollten zwischen Hersteller und Mitarbeitenden auf dem Betrieb klar kommuniziert werden.

- Wie erfolgt die Bedienung?
- Verfügt die Software über eine benutzerfreundliche Oberfläche?
- Wie viele Zugänge sind inklusive?
- Welche Informationen werden als Alarmwerte aufbereitet?
- Gibt es ein Analysetool, das Entwicklungen wichtiger Kennzahlen für Herde, Gruppen und Einzeltiere darstellt?
- Ist eine Kompatibilität mit vorhandener Technik möglich (Stall-PC, Diensttelefone)?
- Besteht eine Kompatibilität zu betriebsindividuellen Farmmanagementinformationssystemen (Stammdaten von Tieren, Tiergruppen, Behandlungen, Fütterungsdaten, Austausch von Aufträgen und Dokumentationen systemübergreifend)?
- Welche Datenformate gibt das System aus und welche Daten muss ich ggf. eigenständig weiterverarbeiten, was zu erheblichem Mehraufwand führen kann?
- Welche Schulungen/Vorkenntnisse benötigen die Mitarbeiter für die Nutzung des gewählten Systems?

3.3 Zuverlässigkeit von Sensoren

Bevor ein Sensorsystem angeschafft wird, sollte klar sein, wie gut es tatsächlich funktioniert. Ob es um Brunst, Krankheit, Abkalbung oder andere Zustände geht – Sensoren sollen helfen, Tiere gezielt zu erkennen, die besondere Aufmerksamkeit brauchen. Drei Kennzahlen helfen, die Qualität eines Sensorsystems einzuschätzen:

- **Sensitivität:** Wie viele der Tiere mit dem gesuchten Zustand (z. B. Brunst oder Krankheit) erkennt der Sensor?
- **Spezifität:** Wie viele Tiere ohne diesen Zustand werden korrekt nicht erkannt?

- **Positive Findungsrate:** Wie viele der Tiere, die auf der Alarmliste stehen, sind wirklich betroffen?

Gerade die positive Findungsrate entscheidet darüber, wie effektiv die festgelegten Kennzahlen erreicht werden. Werden regelmäßig Tiere auf einer Alarmliste gemeldet, die sich nicht in dem gesuchten Zustand befinden – etwa keine Brunst zeigen oder nicht krank sind – entsteht ein hoher Aufwand bei der Kontrolle. Liegt die sogenannte **positive Vorhersagekraft** beispielsweise nur bei 50%. Dabei befinden sich nur die Hälfte der gemeldeten Tiere in dem Zustand, den der Sensor erkennen soll. Das führt dazu, dass doppelt so viele Tiere überprüft werden müssen wie eigentlich nötig sind. Mit der Zeit kann das Vertrauen in das System im Betrieb sinken, die Motivation zur täglichen Kontrolle der Mitarbeiter nachlassen und echte Fälle werden übersehen. Ein Sensorsystem sollte daher nicht nur viele echte Fälle erkennen (hohe Sensitivität), sondern auch möglichst wenige Fehlalarme auslösen (hohe Spezifität), damit die Alarmliste in der Praxis wirklich hilfreich ist.

Frage an den Hersteller:

- Wie viele der Tiere, die vom Sensor gemeldet werden, haben den gesuchten Zustand wirklich – sind z. B. tatsächlich brünstig oder krank?
- Wie wurden Sensitivität und Spezifität des Systems getestet?

3.4 Service & Support

Neben Fragen zur Internetanbindung und den technischen Kenngrößen des Sensorsystems sollten Sie folgende Dinge im Fokus behalten:

- Service & Support: Was kann ich selbst machen und wie oft sind Wartungen nötig?

- Sind Ersatzteile, Serviceleistungen und Techniker leicht verfügbar und wie erfolgt die Problemlösung (Telefon/ Online etc.)?
- Werden Schulungen, Updates und Systemanpassungen angeboten und wie lange sind diese verfügbar?
- Haltbarkeit der Sensoren – worauf gibt es Garantie?
- Was sind die größten Fehlerquellen bislang (sowohl seitens des Systems als auch Bedienfehler)?
- Wie wird die Qualität der Daten vom Hersteller/Händler garantiert und in der Integrationsphase kontrolliert?

3.5 Praktische Anwendung

Die Einführung einer neuen Technik ist die erste Herausforderung. Hier ist Unterstützung notwendig, damit der Einsatz von Beginn an einen Mehrwert bringt.

- Wie erfolgt die Gewährleistung und Überwachung der Datenqualität (Sensor kalibrieren, Reinigung etc.)?
- Gibt es Testmöglichkeiten & Demonstrationen des Systems im eigenen Betrieb?
- Wie erfolgt die Unterstützung des Herstellers bei Inbetriebnahme („erst vom Hof wenn alles läuft?!“)?
- Wie erfolgt die Anpassung der Schwellenwerte bei zu vielen Fehlalarmen?
- Welche Schritte sollten schriftlich festgehalten werden, damit alle geplanten Nutzer das System leicht bedienen können (SOP)?
- Arbeitet das System mit selbstlernenden Algorithmen („Künstlicher Intelligenz“) – Was muss in der täglichen Anwendung beachtet werden, damit die Leistung im eigenen Stall wirklich zuverlässig wird?



Abbildung 3: Halsbandtransponder am Kalb

3.6 Kosten & Wirtschaftlichkeit

Damit der monetäre Mehrwert bzw. die zusätzlich einzuplanenden Kosten für den Betrieb kalkuliert werden können, sollten folgende Kostenblöcke mit dem Händler besprochen werden:

- Kosten
 - Anschaffungskosten (Hardware/Software)
 - Lizenzgebühren/Abomodelle
 - Wartungskosten
 - Kosten für Ersatzteile
 - Kosten von Updates & Systemanpassungen/Weiterentwicklungen
 - Kosten für Versicherungen
 - Notwendige Zertifizierungen
 - Schulungsmöglichkeiten
- Leasing-/Mietmodelle
- Dienstleister
- Fördermöglichkeiten
- Zahlungsmodalitäten – erfolgt die Zahlung erst, wenn alles läuft? – Eine Testphase ist sinnvoll.

- Stehen alle Funktionen, die beworben worden, nach dem Kauf tatsächlich im Betrieb zur Verfügung oder gibt es doch länderspezifische/modellspezifische oder buchungsspezifische Einschränkungen?
- Welche infrastrukturellen Anpassungen verursachen Fremdkosten? Z. B. Internetanbindung auf der Weide, Stromversorgung an bestimmten Punkten auf der Weide oder Ausläufen

3.7 Recht & Sicherheit im Blick

Rechtliche Regelungen können eine entscheidende Rolle bei der Überlegung zur Anschaffung eines Sensorsystems spielen.

Viele Dinge werden in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) festgehalten. Diese sollten mit dem Händler besprochen werden. Entstehende Daten gehören nicht generell dem Landwirt.

Folgende Themen sollten weiterhin mit Lieferanten besprochen werden:

- Bei der Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von Daten aus Assistenzsystemen und künstlicher Intelligenz sollten die AGB des Herstellers und die GPAI Leitlinie beachtet werden.
- Wie werden die Daten, die das Sensorsystem sammelt, geschützt und wer haftet bei Datenverlust oder -missbrauch?
- IT-Sicherheit – Wie ist das System vor Fremdzugriff gesichert – wo steht dies in den AGB?
- Welche Sicherheitsstandards müssen eingehalten werden und wer überwacht deren Einhaltung?

4 Aus der Praxis

Der Erfahrungsaustausch mit Betrieben, die bereits ein Sensorsystem nutzen, hilft bei der eigenen Entscheidungsfindung. Aus diesem Grund hier weitere praktische Tipps bei der Systemsuche:

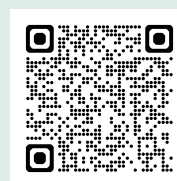
- Andere Betriebe ansprechen, die bereits ein Sensorsystem nutzen und nach deren Erfahrungen erkundigen.
- Gemeinsam mit Mitarbeitern Betriebe besuchen, die das favorisierte System nutzen.
- Systeme im Testmodus im eigenen Betriebsalltag ausprobieren, wenn möglich.
- Informationen und Hilfestellungen unabhängiger Institutionen einholen, z. B. des LfULG.

weitere Informationen

Nähere Informationen zu den folgenden Themen:

- Systemüberblick einzelner Anwendungen
- Untersuchungsergebnisse
- Fördermöglichkeiten
- Anleitung SOPs

finden Sie hier:



<https://www.landwirtschaft.sachsen.de/digitalisierung-tierhaltung-51670.html>

Autorin: Dorothee Landauer; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie; Referat 71; Telefon: 0342 2246-2217; E-Mail: dorothee.landauer@lfulg.sachsen.de; Redaktionsschluss: 11.11.2025; www.lfulg.sachsen.de