

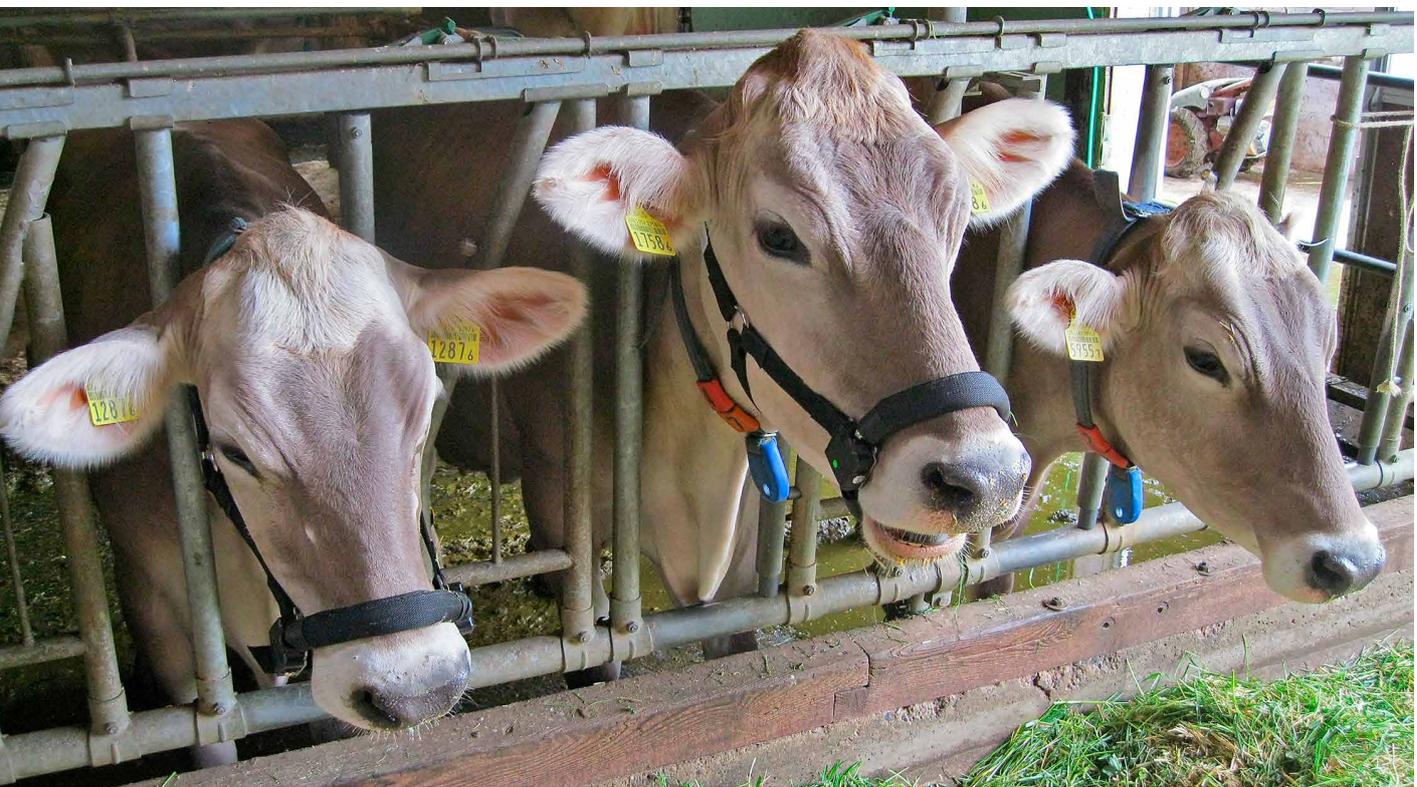
# Automatisiertes Gesundheitsmonitoringsystem für Milchkühe – RumiWatch

Chiara Augsburger, Markus Rombach und Marc Boessinger

AGRIDEA, Eschikon 28, 8315 Lindau

Auskünfte: Chiara Augsburger, E-Mail: Chiara.Augsburger@agridea.ch

<https://doi.org/10.34776/afs12-40> Publikationsdatum: 15. März 2021



Kühe mit RumiWatch-Halfter. (Foto: Chiara Augsburger)

## Zusammenfassung

Das RumiWatch-System ist ein digitales Tool, welches verlässlich das Fress- und Wiederkauverhalten von Wiederkäuern erfasst und bereits von der Wissenschaft mit einer hohen Genauigkeit validiert wurde. Die Prüfung der Praxistauglichkeit durch eine unabhängige Institution war das Ziel dieses dreijährigen BLW-Beratungsprojekts. Im Rahmen des Projekts wurden während einer Feldphase jeweils zwei RumiWatch-Halfter auf insgesamt 16 Betrieben in acht Kantonen getestet und eine Auswertung in Form eines Beratungsgesprächs mit den Betriebsleitenden

durchgeführt. Anschliessend wurde eine Umfrage über die Erfahrungen und Zufriedenheit der Betriebsleitenden mit der Anwendung und den Auswertungen des RumiWatch-Systems durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass sowohl die Betriebsleitenden als auch Beratungs- und Lehrpersonen wünschen, die Anwendung des RumiWatch-System in der Praxis respektive in der Beratung umzusetzen und weiterzuführen.

**Key words:** RumiWatch, behavior, precision livestock farming.

## Einleitung

Die Fütterung von Milchkühen, insbesondere eine effiziente Futteraufnahme und Verwertung, sind von zentraler Bedeutung für eine erfolgreiche Milchproduktion. Die Bereitstellung von Futter auch während der Nacht ist ein Beispiel für eine einfache Verbesserung des Fütterungsmanagements, welche positive Auswirkungen auf die Milchleistung sowie die Gesundheit der Kühe haben kann. RumiWatch ist ein sensorbasiertes Verhaltensmesssystem der ITIN+HOCH GmbH für Wiederkäuer, welches mittels eines Triaxial- wie auch Drucksensors das Fress- und Wiederkauverhalten erfasst und evaluiert, um Unregelmässigkeiten oder gesundheitsbedingte Verhaltensstörungen frühzeitig zu erkennen. Das RumiWatch-System hat sich in der Forschung bereits mit einer sehr hohen Genauigkeit in der Messung und Evaluation des Fress- und Wiederkauverhaltens sowohl im Stall (Zehner *et al.*, 2017) als auch auf der Weide (Rombach *et al.*, 2017) bewährt. Im Rahmen dieses von 2017 bis 2020 durchgeführten BLW-Beratungsprojekts wollten wir der landwirtschaftlichen Beratung für Milchviehbetriebe ein Hilfsmittel zur Hand geben, mit dem das Gesundheits- und Fütterungsmanagement erhoben und verbessert werden kann. Hierbei wurden die Anwendungsvoraussetzungen sowie die Praktikabilität für Betriebsleitende und Beratungspersonen untersucht und der erwartete Nutzen als Hilfsmittel validiert.

## Material und Methoden

### Feldversuche auf 16 Betrieben

Anhand der Antworten aus einer Umfrage im Frühjahr 2019 über Erwartungen an das RumiWatch-System, konnten pro Kanton (AG, BE, BL, GR, JU, LU, TG und ZH) je zwei Betriebsleitende ausgewählt werden, die sich bereit erklärten, an einem Feldversuch mit dem RumiWatch-System teilzunehmen. Pro Betrieb wurden jeweils zwei RumiWatch-Halfter an zwei Kühen unterschiedlicher Rangordnung in der Herde angebracht. Der Betrieb wurde dreimal besucht, einmal um die Halfter den Kühen anzulegen und die Übersichtsdaten der Betriebe aufzunehmen, einmal um die Halfter wieder abzunehmen und ein drittes Mal, um die ausgewerteten Ergebnisse zu diskutieren. Aufgrund der Pandemiesituation verzögerte sich die Feldphase und somit die gesamte Projektdauer um ein halbes Jahr.

Die Datenaufzeichnung während der Monate Juni bis August 2020 dauerte pro Betrieb jeweils rund neun Tage, wobei die ersten zwei Tage der Angewöhnung der Tiere an die Halfter dienen sollte. Bei der Auswer-

tung der Daten konnte jedoch festgestellt werden, dass sich die Werte in der Eingewöhnungszeit nicht von der Hauptdatenaufzeichnung unterschieden und somit wurde die Analyse auf die Gesamterhebungsdauer von neun Tagen ausgeweitet. Aufgrund von Wasserschäden nach der Reinigung der Halfter oder Wackelkontakten bei defekten Drähten in den RumiWatch-Halftern, gab es insgesamt vier unvollständige Datenaufzeichnungen. Mit dem RumiWatch-Manager wurden die Halfter für die Aufzeichnungen vorbereitet und nach der Erfassung die Daten ausgelesen. Mit dem RumiWatch-Converter wurden die Rohdaten ausgewertet und den jeweiligen Verhaltensweisen zugeordnet. Mit der Funktion RumiWatch-Viewer im Converter konnten die Aufzeichnungen bildlich dargestellt werden (Abb. 1). Für die Auswertungsgespräche war diese bildliche Darstellung von grossem Vorteil und wurde durch die gemessenen Mittelwerte pro Tier und Tag für folgende Verhaltensweisen ergänzt:

Original Titel	Übersetzung
Ruminate Time	Zeit (Min.), die pro Tag mit Wiederkauen verbracht wurde
Eat Down Time	Zeit (Min.), die pro Tag mit Fressen bei tiefer Kopfposition verbracht wurde
Eat Up Time	Zeit (Min.), die pro Tag mit Fressen bei erhobener Kopfposition verbracht wurde
Drink Time	Zeit (Min.), die pro Tag mit Trinken verbracht wurde
Ruminate Chews	Anzahl Wiederkaubisse pro Tag
Eat Down Chews	Anzahl Fressbisse bei tiefer Kopfposition pro Tag
Eat Up Chews	Anzahl Fressbisse bei erhobener Kopfposition pro Tag
Drinking Gulps	Anzahl Trinkschlücke pro Tag
Ruminate Boluses	Anzahl Wiederkauboli pro Tag
Ruminate Chews per Minute	Anzahl Wiederkaubisse pro Minute
Ruminate Chews per Bolus	Anzahl Wiederkaubisse pro Bolus
Index Activity Changes	Anzahl Aktivitätenwechsel pro Tag

Die Auswertungsgespräche beanspruchten im Durchschnitt 1 bis 2,5 Stunden und verliefen generell sehr konzentriert und zielführend. Die Betriebsleitenden zeigten grosses Interesse an den RumiWatch-Daten sowie deren Interpretation und Bedeutung für das gesundheitsorientierte Fütterungsmanagement.

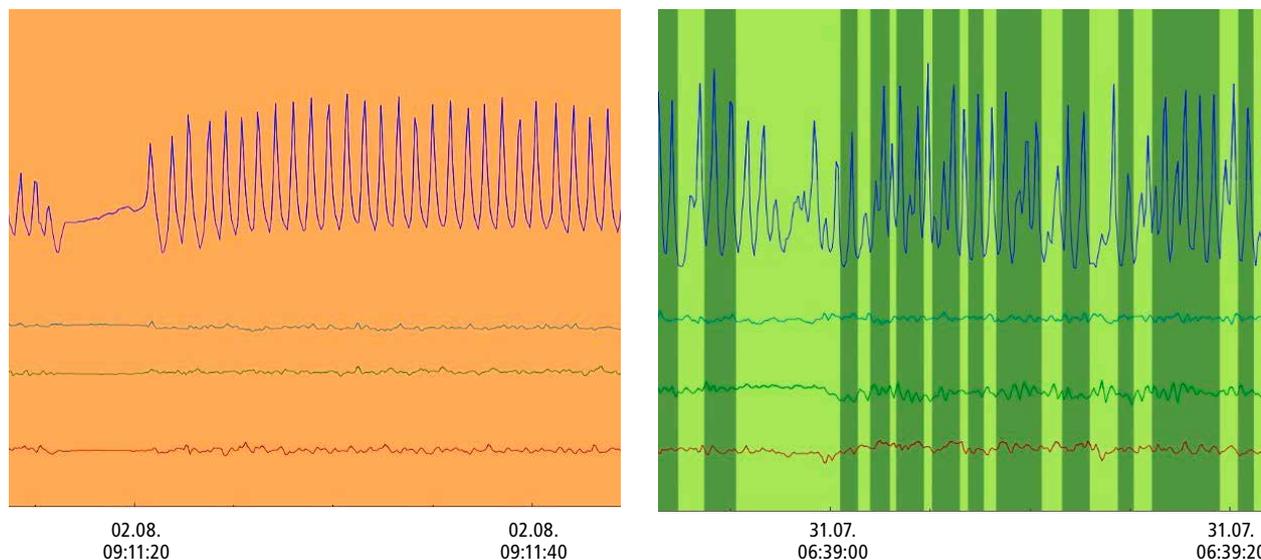


Abb. 1 | Linkes Bild, die Darstellung einer Fressesequenz. Rechtes Bild, die Darstellung einer Wiederkausequenz.

### Evaluationsumfrage bei Betriebsleitenden und Beratungspersonen sowie Veterinärdiensten

Für die Beurteilung der Praktikabilität für Betriebsleitende, Beratungspersonen und Tierärzte/innen, wurden nach den Untersuchungen zwei Umfragen entworfen; eine Umfrage, die sich an die beteiligten Milchviehhaltenden richtete und eine zweite Umfrage, welche mehr auf Beratungspersonen und die Veterinärdienste ausgerichtet war. Die Mehrheit der Fragen (9 von 10 resp. 12) war in beiden Umfragen identisch. Sie bestanden hauptsächlich aus Multiple-Choice-Fragen sowie offenen Fragen nach subjektiven Erfahrungen. Beide Umfragen wurden als Word-Dokument via Mail versandt. Von 16 angeschriebenen Betriebsleitenden haben 13 Teilnehmende eine Antwort zugestellt; von acht angeschriebenen Beratungspersonen haben sieben geantwortet, zudem hat auch ein Bestandes-Tierarzt seine Meinung und Eindrücke rückgemeldet. Die Antworten wurden qualitativ ausgewertet, wobei der Fokus auf Aussagen zu zukünftigen Einsatz- und Anwendungsmöglichkeiten für die Praxis und Beratung und den Verbesserungsvorschlägen des Systems lag.

## Resultate und Diskussion

### Feldversuche auf 16 Betrieben

Auf allen 16 Betrieben wurden die Kühe in einem Laufstall mit Laufhof gehalten. Vier Betriebe wirtschafteten nach BIO-Richtlinien. Die Herdengrösse variierte zwischen 16 und 72 Kühen (Durchschnitt 44). Die Weidezeit dauerte zwischen 3 und 12,5 Stunden (Durchschnitt 6 Stunden). Ein Betrieb verfügte über einen Melkroboter.

In der untenstehenden Tabelle 1 sind die durchschnittlichen Resultate über alle RumiWatch-Halter aufgeführt. Es ist ersichtlich, dass die Zeit, die mit Fressen (Eatdowntime + Eatuptime) genutzt wurde, insgesamt kleiner ist, als die Zeit, die für das Wiederkauen verwendet wurde. Ein Ziel wäre, dass die Kuh für das Fressen in etwa so viel Zeit wie für das Wiederkauen aufwendet. Besteht dieses Gleichgewicht nicht, so kann dies einen Hinweis auf eine Verbesserungsmöglichkeit im Fütterungsmanagement liefern. Die grosse Differenz zwischen der minimalen und der maximalen Anzahl Wiederkaubissen pro Minute und auch jene pro Bolus zeigt auf, wie Tiere mit sehr hoher oder mit sehr tiefer Kaufrequenz wiederkauen. Eine erhöhte Wiederkautätigkeit kann ein Hinweis auf eine subakute Pansenazidose sein.

In Abbildung 2 ist zu erkennen, dass die dargestellte Kuh als Repräsentantin ihrer Herde jeweils um kurz vor 8 Uhr morgens eine längere Zeit mit Fressen verbracht hat. Im Gespräch mit dem Betriebsleitenden wurde bekannt, dass sie während dieser Zeit auf der Weide war. Zudem ist deutlich ersichtlich, dass es in der Nacht (zwischen 23 bis 6 Uhr) viele Zeitspannen gibt, in der diese Kuh weder frass noch wiederkaute. Solche, eher unproduktive Zeitspannen gilt es möglichst tief zu halten, um das Leistungspotenzial der Kühe optimal nutzen zu können.

### Evaluationsumfrage bei Betriebsleitenden und Beratungspersonen / Veterinärdienste

Aus den Rückmeldungen der Betriebsleitenden sowie Beratungspersonen und Veterinärdienste kristallisierten sich folgende Schwerpunkte mit Optimierungspotenzial heraus:

### Technische Ausstattung und Konstruktion der RumiWatch-Geräte

Alle beteiligten Landwirte sind sich einig, dass die Handhabung der Halfter einfach ist und das Tragen für die Tiere kein Problem darstellt. Es wird jedoch bemängelt, dass die Geräte zum Teil störungsanfällig sind und somit nicht über den ganzen Zeitraum auf allen Betrieben Daten aufzeichnen konnten.

### Darstellung und Interpretation der Auswertung

Die Darstellung der Daten sollte weiterentwickelt und vereinfacht werden. Denn bis anhin ist für die Auswertung eine geschulte Person notwendig, welche den Landwirten/innen umfassende Interpretationshilfen für die Analyse der Daten liefern muss. Auch bedarf jede Messung ein Auswertungsgespräch mit einer Fachperson, um die Resultate der Messung in den Kontext des Fütterungs- und Gesundheitsmanagements zu bringen. Der Detaillierungsgrad der Datenangaben wird als geeignet eingestuft. Es wird als positiv hervorgehoben, dass das RumiWatch-System genauere Daten liefert als ein einfaches, beobachtendes Auszählen der Kauschläge. Auch wurde festgestellt, dass die Datenauswertung ergänzende Aussagen zu den Daten der Milchleistungsprüfung liefern kann.

### Kostenaufwand für das RumiWatch-System und potenzielle Anwendungsbereiche

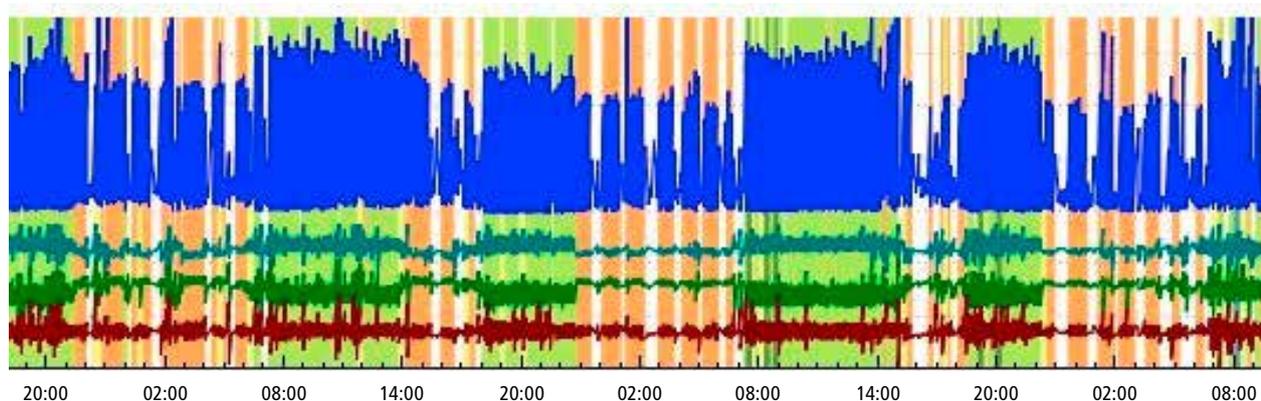
Es gibt aktuell ähnliche Systeme, die zu tieferen Preisen auf dem Markt erhältlich sind, die jedoch nicht Daten mit vergleichbarem Genauigkeitsgrad liefern. Auch wenn der Detaillierungsgrad des RumiWatch-Systems hoch ausfällt, ist von einem direkten Ankauf durch Landwirte/innen aus ökonomischer Sicht eher abzuraten. Vielmehr erkennen Beratungspersonen und Veterinärdienste ein Potenzial in der Nutzung des RumiWatch-Systems zu Ausbildungs- und Beratungszwecken. Sowohl an landwirtschaftlichen Schulen, als auch an Kursveranstaltungen, Beratungsstellen und Arbeitskreisen sehen die Befragten Potenzial für die Anwendung des Systems. Beratungspersonen und Veterinärdienste sind sich zudem einig, dass sich das RumiWatch-System gut für die Kontrolle des Fütterungs- und Gesundheitsmanagements eignet. Es befürworten vier von fünf Beratungspersonen ein stationiertes Angebot von RumiWatch System-Geräten an Schulstandorten. Unter den Betriebsleitenden sind elf von 13 Personen davon überzeugt, dass sich das RumiWatch-System dazu eignet, um aktuelle Erkenntnisse zum Fressverhalten, zum betrieblichen Fütterungsmanagement und damit zu einem verbesserten Gesundheitsmonitoring der Kühe

Tab. 1 | Durchschnitt aller Resultate der RumiWatch-Halfter.

	Ruminate Time (min/24 Stunden)	Eat Down Time (min/24 Stunden)	Eat Up Time (min/24 Stunden)	Eat Time (min/24 Stunden)	Drink Time (min/24 Stunden)
Mittelwert	485,3	307,4	137,1	445,7	8,9
Standardabweichung	83,9	118,3	60,9	112,1	4,5
Min	178,7	56,8	0,0	75,1	0,0
Max	671,3	678,6	271,5	730,0	32,3

	Ruminate Chews (Anzahl/24 Stunden)	Eat Down Chews (Anzahl/24 Stunden)	Eat Up Chews (Anzahl/24 Stunden)	Eat Chews (Anzahl/24 Stunden)	Drink Gulps (Anzahl/24 Stunden)
Mittelwert	30627,0	23384,3	9561,6	32945,9	129,8
Standardabweichung	6379,3	9606,7	4496,4	9516,9	87,2
Min	12123,0	4736,0	0,0	6037,0	0,0
Max	48114,0	51826,0	19576,0	55615,0	810,0

	Ruminate Boluses (Anzahl/24 Stunden)	Ruminate Chews per Minute (Anzahl/Min.)	Ruminate Chews Per Bolus (Anzahl/24 Stunden)	Index Activity Changes (Anzahl/24 Stunden)
Mittelwert	530,5	69,6	56,7	222,1
Standardabweichung	88,8	5,3	6,9	102,1
Min	178,0	58,8	42,4	80,0
Max	702,0	80,5	72,4	611,0



**Abb. 2 |** Übersichtsausschnitt aus dem RumiWatch-Viewer: grün hinterlegt sind die Fresszeiten, orange hinterlegt sind die Wiederkauzeiten, weiss hinterlegt sind übrige Verhaltensweisen oder Ruhephasen.

zu gewinnen. Zudem begrüßen auch zehn von 13 Betriebsleitenden die Idee, RumiWatch-Geräte an Schulstandorten als Praxis- und Beratungshilfsmittel zur Verfügung zu stellen.

Im Allgemeinen sind die meisten Teilnehmenden zufrieden mit dem Potenzial und Nutzen des RumiWatch-Systems und sehen es als wertvolles, ergänzendes Hilfsmittel in der milchwirtschaftlichen Beratung und Ausbildung.

Während den Auswertungsgesprächen wurden neben den Verbesserungswünschen auch zusätzliche Anwendungsmöglichkeiten besprochen. So sah ein Betriebsleiter RumiWatch als gut geeignet zur Kontrolle der Herde während einer Futterumstellung oder Änderungen in der Herdenzusammenstellung. Auch solche und weitere Anwendungsbeispiele können für eine mögliche, zukünftige Nutzung an landwirtschaftlichen Ausbildungs- und Beratungsstandorten berücksichtigt werden.

## Schlussfolgerungen

Das Beobachten und Bewerten des Fress- und des Wiederkauverhaltens sowohl im Hinblick auf die Auswirkungen auf die Milchproduktion als auch für die Beurteilung des Gesundheitsstatus der Milchkühe ist von zentraler Bedeutung. Mit dem RumiWatch-System konnte aufge-

zeigt werden, wo Verbesserungspotenzial besteht und wie die persönliche Einschätzung zur eigenen Herde mit der Realität übereinstimmt.

Das RumiWatch-System kann als ein brauchbares Tool für die Praxis und die Beratung eingestuft werden. Um eine detailliertere Aussage in einer Beratungssituation machen zu können, ist es essentiell, dass mehr als zwei Tiere pro Herde mit dem RumiWatch-System ausgestattet werden. Aufgrund der Komplexität der Daten und deren Auswertung, ist es zudem notwendig Beratungspersonen in diesem Bereich zu schulen, damit der volle Nutzen des Systems ausgeschöpft werden kann. Zurzeit wird das RumiWatch-System um ein Tool zur Schätzung der Futteraufnahme weidender Milchkühe erweitert. Eine solche Funktion wird den Nutzen als Ausbildungs- und Beratungstool zusätzlich fördern.

Trotz teilweisen Systemstörungen auf den Erhebungsbetrieben wurde deutlich, dass insbesondere von Seiten der Lehre und Beratung Interesse besteht, das RumiWatch-System als ein mögliches Tool zur Optimierung des Fütterungsmanagements und zur Unterstützung des Gesundheitsmonitorings für Praxis und Beratung einzusetzen. Daher sollte die Praxistauglichkeit des RumiWatch-Systems weiter optimiert werden, um das System nach Möglichkeit in der Beratung zu etablieren. ■

### Literatur

- Rombach M., Münger A., Niederhäuser J., Südekum K.-H., Schori F., Journal of Dairy Science, Evaluation and validation of an automatic jaw movement recorder (RumiWatch) for ingestive and rumination behaviors of dairy cows during grazing and supplementation, 2018.
- Zehner N., Umstätter C., Niederhäuser J., Schick M., Computers and Electronics in Agriculture, System specification and validation of a noseband pressure sensor for measurement of ruminating and eating behavior in stable-fed cows, 2017.