

Precision Dairy Farming

Online-Sensoren auf dem Vormarsch

Die Arbeitsbedingungen für Mensch und Tier verbessern sich durch die Nutzung neuester Technologien. In der Regel führen Neuentwicklungen auch zu einer Arbeitszeiterparnis und schaffen so die Voraussetzung für bessere Wirtschaftlichkeit und Wettbewerbsfähigkeit eines Betriebes. Aber nicht alle Neuerungen passen zum Management des Betriebes. Deshalb ist es für Betriebsleiter wichtig, das Geschehen am Markt im Blickfeld zu behalten, um potenziell hilfreiche Produkte schnell weiter prüfen zu können.

NI
THEMA

Ulrich Ströbel, Dr. Sandra Rose-Meierhöfer, Anika B. Müller¹ und Prof. Dr. Reiner Brunsch²

Dieses Jahr fand in Toronto die erste nordamerikanische Konferenz zum Precision Dairy Management statt. Neben wissenschaftlichen Erkenntnissen wurden viele neue und marktverfügbare Produkte gezeigt. Bei den Melksystemen sind mehrere Neuerungen auf dem Markt, die über Verbesserungen bei der Gesundheitsüberwachung hinausgehen. So ist viertelindividuelles Melken seit längerem in automatischen Melksystemen (AMS, „Melkroboter“) Normalität. Der erste Melkstand mit viertelindividueller Technik ging im Sommer 2009 in Betrieb. Innovationen, die für AMS entwickelt wurden, werden in Zukunft nach und nach ebenso im Melkstand eingesetzt werden. Bisher wurden kostenintensive Innovationen oft erst im AMS eingesetzt, da hier je Melkplatz mehr Kühe gemolken werden als in Melkständen. Im Folgenden soll das Neueste zu beiden Melksystemen dargestellt werden.

■ Weiterer Roboteranbieter

Der neue AktivPuls-Robot der Firma Happel bietet viertelindividuelles Melken in Kombination mit der bekannten AktivPuls-Pulsation des Herstellers, wobei das Vakuum in der Entlastungsphase des Pulszyklus stark reduziert wird (Abbildung). Integriert sind

außerdem eine Leitfähigkeitsmessung und ein Abnahmesystem mit Milchflussmessung für jedes Euterviertel. Jede Melkbox ist in der Lage, die Kuh milchflussabhängig auszumelken, die Melkbecher abzunehmen und die Zwischendesinfektion der Sitzgummis durchzuführen.



Der AktivPuls-Roboter von Happel ermöglicht niedriges Vakuum in der Entlastungsphase des Pulszyklus.

Werkfoto

¹ Wissenschaftliche Mitarbeiterin in der Abteilung Technik in der Tierhaltung am Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB),

² Direktor am Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e. V. (ATB)

■ Milchflussbezogene Pulsation

Beim Roboterhersteller Lely ist es neuerdings möglich, im automatischen Melksystem AMS A3 die milchflussbezogene Pulsationseinstellung pro Viertel (4-Effect-Pulsation) für optimales Melken zu nutzen. Weiterhin wird mit dem Produkt Lely Pura eine Reinigung der Melkbecher mit Heißdampf angeboten. Zusätzlich ist es nun möglich, Flüssigfutter im AMS beizufügen. Mit Lely Titania kann z. B. Propylenglycol zur Ketosevorbeugung zugefüttert werden.

■ Melkstände bleiben

Nach Angaben der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Rinderzüchter (ADR) gab es Ende 2009 in Deutschland rund 1.300 AMS-Betriebe mit ca. 1.600 Melkboxen. Auch wenn der Anteil der AMS-Betriebe in Deutschland aufgrund der Vorzüge des Systems in den nächsten Jahren weiter steigen wird, ist er immer noch relativ gering. Das hat hauptsächlich ökonomische Gründe. Besonders in Großbetrieben werden bisher meist die monatlich anfallenden Lohnkosten für Melkpersonal den hohen Anfangsinvestitionen und den Servicekosten der AMS vorgezogen. In Betrieben mit mehreren Ställen erweist sich außerdem die Notwendigkeit des schnellen Transportes der Milch zum zentralen Kühltank als begrenzender Faktor. Somit ist zu erwarten, dass Melkstände weltweit noch für einen langen Zeitraum das am häufigsten angewandte Verfahren bleiben. Um dennoch auch für größere Betriebe AMS-Lösungen zu schaffen, werden z. B. Mehrboxensysteme angeboten.

Ein Beispiel hierfür ist der Melkroboter Mlone (Milking Intelligence) von GEA Farm Technolo-

gies (ehemals Westfalia). Der Mlone lässt sich mit seinem MultiBox-Konzept als Kernstück in das Melkzentrum integrieren. Vorteil bei diesem Konzept ist, dass durch das Multibox-System ein Mitwachsen im Betrieb gut möglich ist. Das System wird von der 1-Box- bis zur 5-Box-Anlage angeboten.

■ Viertelindividuelle Steuerung im Melkstand

Der MultiLactor der Firma Siliconform ist ein neues Melksystem für klassische Melkstände, das eine Marktlücke für Großbetriebe schließen kann. Gegenüber automatischen Melksystemen kann hier eine intensivere Tier- und Euterbeobachtung schon beim Melkprozess stattfinden. Das Melksystem kommt wie das AMS ohne Milchsammelstück aus.

Dass jeder Melkbecher einzeln angesetzt wird, hat klare Vorteile für den Melker. Eine Untersuchung zur Arbeitsbelastung beim Melken am ATB hat gezeigt, dass in nahezu allen Muskelgruppen der Arme, der Schultern sowie des Rückens eine signifikant geringere Muskelaktivität erforderlich ist. Weiterhin handelt es sich um eine dynamische Muskelaktivität, die physiologisch günstiger zu bewerten ist (siehe NL 9/2008, S. 52). Im MultiLactor ist es zusätzlich möglich, eine automatische Melkzeugzwischenreinigung, sequenzielle Pulsation (jedes Viertel beginnt um $\frac{1}{4}$ der Zyklusdauer später als das vorhergehende Viertel), Leitwertmessung sowie eine Vakuumabschaltautomatik und eine Melkbecherabnahme separat für jedes Euterviertel einzubauen. Außerdem ist ein pneumatischer Arm integriert, welcher die vier Milchschräuche regelmäßig bewegt, wodurch das Eutergewe-



Das MQC-C-Milchqualitätskontrollsystem von Lely misst die somatische Zellzahl pro Viertel während der Melkung.

Werkfoto

be gelockert und die Kuh ständig stimuliert werden soll. Aufgrund verbesserter Hygiene und schonender Vakuumeinstellungen insbesondere in der Entlastungsphase des Pulszyklus sind weitere Vorteile für die Tiergesundheit und Milchqualität zu erwarten. Die Wirkung des MultiLactors wird momentan am ATB in einem Praxisexperiment untersucht. Seit Sommer 2009 wird das Melksystem als Komplettlösung in Karussell- und Fischgrätenmelkständen der Firma Impulsa AG angeboten. In Kombination mit Impulsa-Technologie wird damit der derzeit größtmögliche Automatisierungsgrad für Melkstände erreicht. (Siehe auch S. 64.)

■ Verbessertes Melkzeug

Eine ebenfalls interessante Neuentwicklung bietet der Hersteller GEA mit dem IQ-Vierwege-Melkzeug seit der EuroTier 2008 an. Die Vorteile dieses Melkzeuges sind laut Hersteller Flexibilität, Viertelgemelktrennung und ein stabiles Vakuum. Das Milchleitstück besitzt vier Leitkammern. Dadurch fließt die Milch nach Vierteln individuell getrennt zum Auslass. Das IQ passt sich sicher haftend an jede Euterform an, da der kurze Milchschlauch einen doppelt so großen flexiblen Bereich hat wie bei konventionellen Melkzeugen. Der fein justierte Schwerpunkt des Milchleitstücks hält das IQ in der richtigen Position. So ist ein schnelles und stressfreies Ausmelken ohne Lufteinbrüche möglich. Die automatische Vakuumschaltung aktiviert das volle Vakuum jedes einzelnen Viertels erst, wenn der Melkbecher von der Zitze verschlossen wird. Kugelventile unterbrechen die Vakuumzufuhr bei Lufteinbrüchen individuell an jedem Melkbecher. Das Melkvakuum bleibt dadurch stabil und Luftschlürfen und Verschmutzungen der Milch werden reduziert. Das IQ-Melkzeug soll in Zukunft mit einer Dippautomatik angeboten werden.

■ Online-Milchanalysen

Einige Melktechnikhersteller etablieren die Online-Milchanalyse zur automatischen Erfassung von Qualitäts- und Gesundheitsparametern im konventionellen Melkstand. Bisher kam diese Technik fast ausschließlich in automatischen Melksystemen (AMS) zum Einsatz. Die Online-Bestimmung der somatischen Zellzahlen und der Milchinhaltsstoffe hilft dem Milchviehalter, Probleme im Bestand



Das IQ-Melkzeug

von GEA ist ausgestattet mit vierteilweisem Vakuumstopp, was Lufteinbrüche beim Melken verhindert.

Werkfoto

frühzeitig zu erkennen. In Kombination mit den Daten, die von den regelmäßigen Milchkontrollen kommen, können Fehler der zeitnahen Messsysteme erkannt werden. Somit kann der Zustand der Tiere bei Verwendung der neuen Technologie täglich aktualisiert werden, was eindeutig zur Früherkennung von Problemen beiträgt. Die entstehenden Kosten durch Anschaffung und Verbrauchsmaterialien konnten bisher leider noch nicht objektiv für alle Geräte ermittelt werden, weil von einigen Geräten bisher nur Prototypen in Betrieb sind. Eine vollständige Praxisreife für die Online-Messung mit hoher Messgenauigkeit für alle genannten Milchinhaltsstoffe ist bisher nicht erreicht, wobei für die Zellzahl sehr gute Ergebnisse erzielt werden.

Berührungslos ohne Verbrauchsmaterial

So bietet z. B. Lemmer Fullwood mit dem Full-

expert IMA ein System zur Milchanalyse direkt vor Ort an. Es misst während des Melkens bei jedem einzelnen Tier den Fett-, Eiweiß-, Laktose-, Zell- und Harnstoffgehalt der Milch. Dabei werden Veränderungen der Zellzahlen sowie erhöhte Blutanteile in der Milch laut Hersteller zuverlässig identifiziert. Stoffwechselstörungen und Eutererkrankungen sollen damit frühzeitig erkannt werden. Das Analysesystem kann jedoch nur nach einer Kalibrierung mit den LKV-Daten in Betrieb gehen und ersetzt die Milchleistungsprüfung damit nicht. Kosten für Verbrauchsmaterial fallen nicht an, da das System berührungslos arbeitet.

Diagnostik- und Herdenmanagement

Der Hersteller DeLaval hat in Zusammenarbeit mit der Firma FOSS den Herd Navigator als Diagnostik- und Herdenmanagementkonzept für Milchkühe entwickelt. An jedem Melkplatz



MultiLactor-Karussell MK 24 von Siliconform und Impulsa AG – hier wird im Melkstand viertelindividuell gemolken.

Werkfoto

werden dabei automatisch Proben gezogen, auf deren Basis der Herd Navigator-Empfehlungen zu den Bereichen Eutergesundheit, Fruchtbarkeit, Fütterung und Stoffwechsel gibt. Ein hinterlegtes Computerprogramm errechnet zu welchem Zeitpunkt welche Analyse bei einem Tier durchgeführt wird. Zur Programmentwicklung wurden umfangreiche systembiologische und statistische Erkenntnisse genutzt, was die Anzahl der Proben im Vergleich zur vollständigen Beprobung stark reduziert. In Deutschland ist der Herd Navigator in Futterkamp (Lehr- und Versuchszentrum der LWK Schleswig-Holstein) installiert. Den Kosten von 100 bis 150 € pro Kuh und Jahr für Abschreibung und Verbrauchsmaterial stehen



Das Analysegerät Fullexpert IMA von Fullwood mit integrierten Sensoren verursacht keine Betriebskosten. *Werkfoto*

nach Angaben des Herstellers Einsparungen von 250 bis 350 € gegenüber. Die Reduktion von Fruchtbarkeits-, Stoffwechsel- und Euterproblemen soll diese Einsparung möglich machen. Es soll eine frühe oder mindestens rechtzeitige Erkennung für Brunst, Stille und ausbleibende Brunst, Trächtigkeit, Abort und für Zysten möglich sein. Weiter sollen klinische und subklinische Mastitis früh erkannt werden. Im Bereich Stoffwechsel werden Proteinversorgung, Ketose, subklinische Ketose und sekundäre Stoffwechselerkrankungen früh diagnostiziert.

Zellzahl mit Viskositätsänderung ermitteln

Der AMS-Hersteller Lely bietet derzeit das sogenannte MQC-C (Milk QualityControl-Cell-Count) an. Zusätzlich zur bereits bekannten Milchqualitätskontrolle MQC kann nun die Zellzahl online pro Euterviertel gemessen und genutzt werden. Die Analysemethode basiert auf einer Probe, die automatisch während der Melkung entnommen wird. Die Probe wird mit einem Reagenzmittel vermischt. Das Gemisch ist vollständig vom Hauptmilchstrom getrennt, damit ist eine Vermischung mit Tankmilch unmöglich. Als chemische Reaktion erfolgt eine Viskositätsänderung des Gemisches. Die Viskosität des Gemisches ist damit ein Maß für die DNA-Menge und damit für die Anzahl der somatischen Zellen in der Probe. Somit ist nun eine exaktere Messung der somatischen Zellzahl (SCC) als mit der Leitwertbestimmung möglich. Im Managementsystem T4C (Time for Cows) werden die Messergebnisse als Zellzahlklassen von I bis V auf Viertelbasis dargestellt. Die Darstellung der Zellzahlen in ▶

Prof. Hans Kleiber ist 90 Jahre

Am 29. 9. 2010 beging Prof. Dr. Hans Kleiber seinen 90. Geburtstag. Geboren wurde der Jubilar in Kaltensundheim. Von 1948 bis 1951 studierte er an der Friedrich-Schiller-Universität Jena Landwirtschaft. Während seiner Assistentenzeit am Institut für Tierzucht der Universität promovierte er und legte 1956 die Prüfung als Tierzuchtler ab. 1962 wurde Hans Kleiber Direktor des Institutes für Tierzucht und Tierhaltung Iden-Rohrbeck der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR, das 1972 zum Institut für Rinderproduktion umprofilert wurde. 1969 habilitierte er und erhielt den Titel „Professor“.



Prof. Hans Kleiber hatte großen Einfluss auf die Forschungsschwerpunkte des Institutes – von der Züchtung, über die Haltungstechnologie bis hin zum Einsatz von Rechentechnik und Mikroelektronik zur Produktionsprozesssteuerung. Unter seiner Leitung entstand in Iden 1964 die erste 400er Milchviehanlage der DDR mit einstreuloser Haltung. 1979 wurde ein Experimentierstall für 400 Kühe mit Schwerpunkt auf die Ausschöpfung des biologischen Leistungspotenzials eingeweiht. Seine Publikationen trugen wesentlich zur Überleitung von Forschungsergebnissen in die Praxis bei. Wir gratulieren Prof. Dr. Hans Kleiber ganz herzlich. *Eckhard Kaiser*

Klassen verschafft einen schnellen Überblick. Weiter ist es sehr einfach, Schwellenwerte zur Milchabsonderung für akute und chronische Fälle zu definieren.

Zellzahl optisch ermitteln

Auch DeLaval bietet ein Online-Zellzahl-Messgerät OCC (Online Cell Count) im Voluntary Milking System (VMS) an. Bei diesem Gerät wird zuerst eine Milchprobe aus dem VMS entnommen und mit einem Färbemittel vermischt. Dieses Gemisch wird dann durch das Messgerät gedrückt, wobei die somatischen Zellen optisch erfasst werden. Eine Digitalkamera fotografiert die Zellkerne, der interne Rechner zählt sie einzeln aus und errechnet die Zellzahl. Zwischen jeder Melkung wird das Gerät gespült und es wird ein Selbsttest durchgeführt, der Messungenauigkeiten verhindern soll. Probenahme und Analyse erfolgen automatisch bei jedem Melken. Nach Herstellerangaben wird damit das exakte Probenergebnis wenige Sekunden nach der Messung in Zellzahl/ml Milch im Management-Programm sichtbar. Das OCC wird bei der VMS-Systemreinigung jeweils automatisch mit gereinigt.

Mobile Melkroboter

Neuerdings ist es möglich, ein AMS als selbstfahrende Maschine zu erwerben. Die meisten dieser mobilen AMS sind bisher noch Einzelanfertigungen. Sie sind meist mit Kettenfahrwerk ausgestattet und eignen sich für die Weidehaltung von Milchvieh. Sie können zwei Tage genutzt werden, ohne an eine Versorgungs- und Abnahmestation angeschlossen zu werden, da ein gekühlter Milchtank und die Spüleinrichtung nebst Wassertank auf der Maschine vorhanden sind. Neben dem selbstfahrenden AMS gibt es nun auch Systeme, die fahrbar mit einem LKW transportiert werden können. Sie sind nicht völlig autark, wie das Kettenfahrzeug, denn sie werden vor allem bei

Das Analysegerät Herd Navigator

von DeLaval und FOSS. Die Proben werden automatisch am Melkstand gezogen.

Werkfoto



Neuinstallation oder zur vorübergehenden Wartung einer AMS-Einheit genutzt.

Intelligenter Kälbertränkeautomat

Auch für die Kälberfütterung gibt es Neuerungen: Ein computergestützter Kälbertränkeautomat, der von der Firma Förster-Technik GmbH angeboten wird, kann mittlerweile ab dem ersten Lebenstag bei Kälbern in der Gruppenhaltung genutzt werden. Mit dem Tränkeautomat kann sowohl Vollmilch als auch Milchaustauscher gefüttert werden. Die Futtermenge und die Anzahl der Fütterungen können vom Landwirt eingestellt werden. Die Kapazität des Automaten reicht für vier Futterstationen. Damit können ca. 100 Kälber gefüttert werden. Die Futtermenge kann in der Entwöhnungsphase auch in Abhängigkeit vom Gewicht des Kalbes, oder vom Gewicht des aufgenommenen Raufutters zugeteilt werden.

Aktivitätsmessung zur Gesundheitsüberwachung

Wiederkauen bei Rindern kann als Maß dafür herangezogen werden, ob sich ein Tier mo-

mentan wohl fühlt. Reduzierte Wiederkau-dauer über einen längeren Zeitraum kann auf Verdauungsstörungen hinweisen. Ein Wiederkausensor wurde von der Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART entwickelt. Weiter bietet der Hersteller Lely das sogenannte Qwes-HR-Halsband für Rinder an, das neben anderen Größen auch die Wiederkauaktivität misst und an einen PC übermittelt. Wissenschaftliche Untersuchungen zeigen, dass die vom Sensor ausgegebenen Werte gut mit Werten übereinstimmen, die durch menschliche Beobachtung ermittelt wurden. Damit ist ein weiteres Instrument zur Früherkennung bei Verdauungsstörungen vorhanden.

Autonomer Futterschieber

Ein autonom arbeitender Futterschieber kann ebenfalls als hilfreiche Maschine zur Automatisierung im Milchviehbetrieb betrachtet werden. Das Futter wird derzeit meist mit Schleppern oder Radladern, die mit Schiebeschild ausgestattet sind, in den Futtertrog zurück befördert. Lely hat 2008 den Roboter Juno vorgestellt, der bereits

INNOVATION AUS LEIDENSCHAFT

SiliconForm

MULTILACTOR

und Sie haben Ihre Herde im Griff

☎ 08245 - 614 ✉ kontakt@siliconform.com www.siliconform.com

hohe Absatzzahlen aufweist. Laut Herstellerangaben kann der Roboter in 90 Prozent der Fälle ohne bauliche Veränderungen in den Stall integriert werden. Der Futterschieber bewegt sich recht langsam und stellt somit kein großes Gefahrpotenzial dar. Da der Roboter ohne Fahrer auskommt, kann er häufiger als herkömmliche Technik eingesetzt werden. Das ermöglicht einen besseren Futterzugang für rangniedrige Tiere.

■ **Ausblick**

Wirtschaftliche Analysen zu einzelnen Produkten werden von der Wissenschaft teilweise bereitgestellt. Auch wenn nicht jede Innovation zum Betrieb passt, ist es wichtig, die Trends zu kennen, da in den kommenden Jahren voraussichtlich immer mehr Online-Sensoren und Roboteranwendungen entwickelt werden. Damit besteht Hoffnung, dass sich die Gewinne von Betrieben mit optimal ange-

passer Technik erhöhen und dass zusätzlich die Haltungsbedingungen für Rinder weiter verbessert werden. Eine große Herausforderung auf dem Weg dorthin liegt in der Darstellung, Verknüpfung und Bewältigung der anfallenden Datenmengen zu wirklich arbeitssparenden Entscheidungshilfen für den Landwirt. Hier gibt es einzelne geglückte Beispiele, doch grundsätzlich besteht noch großer Handlungsbedarf. (mö) NL