

KetoMIR – ein neues Werkzeug für LKV-Mitgliedsbetriebe

KetoMIR – a new tool for LKV member farms

Klaus Drössler^{1*}, Andreas Werner¹ und Laura Dale¹

Zusammenfassung

Die Ketose ist das Problem Nr. 1 in der Früh lactation. Die Ketose resultiert aus einem erhöhten Energiebedarf nach der Kalbung zur Produktion der Milch. Dieses natürliche Phänomen wurde durch eine milchleistungs- betonte Zucht verstärkt. Das Energiedefizit führt zu einer übermäßigen Mobilisierung von Fettreserven. Dadurch nimmt der Anteil an langkettigen, gesättigten und ungesättigten Fettsäuren im Blut zu und der Anteil an kurz- und mittelkettigen Fettsäuren geht zurück. Dies führt zu einer Überbelastung der Leber und es werden verstärkt Keton-Körper gebildet. Der Metabolismus wird stark belastet, was eine Leistungsabnahme im Schlepptau hat und sekundäre Erkrankungen der Kühe nach sich zieht. Klinische Ketosen sind relativ leicht zu diagnostizieren, subklinische Ketosen dagegen nicht. Mit „KetoMIR“ wurde vom LKV Baden-Württemberg ein Werkzeug zum Aufdecken subklinischer Ketosen entwickelt, das diese Lücke elegant und kostengünstig schließt. Mit Hilfe von tierärztlichen Ketose-Diagnosen aus dem GMON - Gesundheitsmonitoring Rind Baden-Württemberg und dem MIR-Spektrum der Milchproben aus der Milchleistungsprüfung (MLP) wurde vom LKV Baden-Württemberg KetoMIR, ein dreistufiger Ketoseindex, entwickelt. Dieser stuft die Kühe in die Klasse 1 = geringes Ketose-Risiko, Klasse 2 = mittleres Ketose-Risiko und Klasse 3 = hohes Ketose-Risiko ein und das jeden Monat nach der Routine-MLP für jeden Betrieb.

Schlagwörter: Ketosediagnosen, Milchspektraldaten, Ketoseindex, Milchleistungsprüfung, Fütterungsberatung

Summary

Ketosis is known as problem n° 1 during the cow's early lactation period. After calving, ketosis often appears because of an energy deficit due to a high demand of energy for the milk production. This phenomenon was boosted by intensive breeding towards a high milk yield. The energy deficit leads to a strong mobilization of fat reserves. This changes the composition of fatty acids in the blood: the percentage of long-chained, saturated and unsaturated fatty acids rises, while the percentage of short- and medium-chained fatty acids declines. This change results in an overload of the liver and an increased building of ketone bodies. The metabolism is severely impacted, followed by a performance degradation as well as secondary disorders in cows. Clinical ketosis is relatively easy to diagnose, contrary to subclinical ketosis. The LKV Baden-Württemberg developed a tool named „KetoMIR“ to detect subclinical ketosis which enables to close this gap in an elegant and economical way. With the help of veterinary diagnoses from the GMON - Cow Health Monitoring Baden-Württemberg, and MIR spectral data from milk performance recording samples, the KetoMIR model was developed at the LKV Baden-Württemberg together with three ketosis index risk classes. The ketosis index risk classes are: class 1 = low risk of ketosis, class 2 = medium risk of ketosis and class 3 = high risk of ketosis. This classification can be done for each farm after the monthly milk performance recording samples are registered.

Keywords: Diagnosis of ketosis, milk spectral data, index of ketosis, milk performance recording, feeding advice

Einleitung

Ketose, Problem Nr. 1 in der Früh lactation bei Kühen

Ketose ist eine Stoffwechselkrankheit der Wiederkäuer, die bei Milchkühen hauptsächlich auftritt, wenn die Energie aus der täglichen Futtermittelaufnahme zur Deckung eines hohen Energiebedarfs nach der Geburt nicht ausreicht. Daraus resultiert insbesondere ein Energiedefizit zu Laktationsbeginn. Der Stoffwechsel der Kuh beginnt Körperreserven in höherem Maße zu mobilisieren. Es werden hauptsächlich Körperfettreserven abgebaut. Der Abbau der Körperfettre-

serven führt zu einem Anstieg der Konzentration der freien Fettsäuren (NEFA) im Blut. Um die freien Fettsäuren im Stoffwechsel energetisch nutzen zu können, wird Glukose benötigt. Je mehr Körperfett abgebaut wird, desto mehr Glukose benötigt die Kuh um dieses Fett zu nutzen.

Freie Fettsäuren und Ketokörper

Da die tägliche Futtermittelaufnahme nicht ausreicht, um den Glukosegehalt zu decken, kann der Stoffwechsel der Kuh nicht alle freien Fettsäuren sofort verarbeiten. Als Reaktion werden Teilmengen der freien Fettsäuren vorsorglich eingelagert. Die Fette landen in der Leber und werden dort gespei-

¹ LKV, Landesverband Baden-Württemberg für Leistungs- und Qualitätsprüfungen in der Tierzucht e.V., Heinrich-Baumann Str. 1-3, D-70190 Stuttgart

* Ansprechpartner: Dipl.-Ing. Klaus Drössler, email: kdroessler@lkvbw.de



chert. Die Leber verfettet, wodurch ihre Funktion leidet. Das wirkt sich negativ auf die Kuh aus und begünstigt weitere Erkrankungen. Ein weiterer Teil der freien Fettsäuren wird vom Stoffwechsel vermehrt in die sogenannten Ketokörper umgebaut. Die Anhäufung der Ketokörper führt letztendlich zum Krankheitsbild der Ketose.

Symptome der Ketose

Verdauungsstörungen, nachlassender Futterverzehr, rascher Rückgang der Milchleistung sowie ein sehr hoher Milchfettgehalt sind u.a. Symptome dieser Krankheit. Das Aceton wird über die Haut, den Harn und die Milch ausgeschieden, aber auch über die Atemluft (süßlicher, obstartiger Geruch). Aus dem Abbau von Körperfett stammende freie Fettsäuren werden zum Teil direkt zur Milchfettsynthese genutzt und erhöhen den Milchfettgehalt. Dabei verändert sich auch das Fettsäuremuster in der Milch. Der Milcheiweißgehalt fällt in der Regel ab. Als Folge der Ketose sinkt die Infektionsabwehr, Krankheiten treten deshalb häufiger auf. Indirekt verschlechtert sich auch die Fruchtbarkeit aufgrund der negativen Energiebilanz. Es ist davon auszugehen, dass in den ersten sechs Laktationswochen 3 bis 5 % der Kühe an einer klinischen Ketose leiden und dass zwischen 20 und 30 % der Kühe von einer subklinischen Ketose betroffen sind.

Auswirkungen der Ketose auf die Herde

Die Tiermedizin definiert mindestens zwei Verlaufsformen der Ketose – die subklinische (verborgene) und die klinische Ketose. Die klinische Ketose ist durch ein sehr deutliches und starkes Auftreten der zuvor genannten Symptome gekennzeichnet. Die Auswirkungen der subklinischen Ketose sind nicht so eindeutig erkennbar und dies erschwert die Diagnose.

Die Hauptverluste in einer Milchviehherde entstehen gerade durch die subklinische Verlaufsform der Ketose. Dabei sind nicht nur die direkten Tierverluste, Milcheinbußen oder Behandlungskosten zu beachten. Ein erheblicher Anteil ergibt sich durch die indirekten Verluste aufgrund weiterer, durch die Ketose begünstigter, Erkrankungen und Fruchtbarkeitsstörungen.

Ursachen der Ketose

Jede Milchkuh befindet sich in den ersten Wochen nach der Abkalbung in einer negativen Energiebilanz. Zusätzlich steigt der Energiebedarf für die Milchproduktion in der Früh-laktation rascher als die Energieaufnahme über die Futterration. Fütterungsfehler haben in diesem Zeitraum eine noch negativere Wirkung. Eine starke Verfettung der Kuh vor der Kalbung verschärft die negative Situation zusätzlich massiv.

Die negative Energiebilanz erreicht in der Regel ein bis zwei Wochen nach der Kalbung ihr Maximum, kann aber in Abhängigkeit der Fütterung und Leistung über mehrere Wochen bestehen bleiben.

Eine Ketose kann auch durch zu hohe Fettgehalte im Futter und durch buttersäurereiche Silage ausgelöst werden. Als weitere Ursachen der Ketose werden Erbfaktoren, bewegungsarme Haltung, Stress und klimatische Faktoren genannt.

Material und Methoden

GMON Rind Baden-Württemberg und Ketose Diagnosen

Das Gesundheitsmonitoring Rind Baden-Württemberg (BW) ist von zentraler Bedeutung für die Entwicklung von KetoMIR in Baden-Württemberg. Über GMON Rind werden seit dem Jahr 2010 in mehr als 1.000 LKV-Mitgliedsbetrieben tierärztliche Diagnosen auf Einzeltierebene erhoben und in den Datenbanken des LKV gespeichert. Ohne die Ketose-Diagnosen, und das sind die akuten Diagnosen, wäre es nicht möglich gewesen, KetoMIR zu entwickeln.

Milchuntersuchung mit Hilfe von Infrarot-Spektren

Von weiterer zentraler Bedeutung ist die Untersuchungstechnik von Milch in den Laboren. Die Routineuntersuchung der Milch, natürlich auch der Proben aus der Milchleistungsprüfung (MLP), wird in den Laboren mit Hilfe der Infrarot-Durchlichtmethode erledigt. Dabei wird ein Infrarotstrahl des mittleren Infrarotwellenbereiches (MIR-Spektrum) durch eine sehr dünne Schicht der zu messenden Milch gesendet. Bei diesem als MIR-Methode bezeichneten Verfahren tritt dabei das Infrarotlicht mit den Inhaltsstoffen in der Milch in Wechselwirkung. Am Austrittspunkt kann ein für die Probe charakteristisches Absorptionsspektrum gemessen werden.

Das Messverfahren beruht im Prinzip darauf, dass Infrarotstrahlen in den organischen Molekülen die Atombindungen zwischen den Atomen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff in Schwingung bringen. Diese Wechselwirkung verändert die Lichtstärke und Lichtzusammensetzung, was wiederum am Austrittspunkt im Absorptionsspektrum gemessen werden kann.

Bisher werden im Rahmen der MLP die Standard-Inhaltsstoffe Fett, Eiweiß, Harnstoff und Laktose mit dieser Methode bestimmt. Dazu wird das Spektrum der Milch (etwa 1.000 Werte) ausgewertet, indem es in Beziehung zu den exakten, chemisch analysierten Werten gesetzt wird. Dies geschieht mit sogenannten Kalibrationsgleichungen, die auf statistischen Verfahren basieren.

Europäisches Forschungsprojekt OptiMIR und KetoMIR

Insgesamt 11 europäische Kontrollverbände haben sich in einem gemeinsamen Projekt zusammengefunden, um mehr Informationen aus der MLP-Probe zu gewinnen. Informationen, die es ermöglichen sollen, das Herdenmanagement weiter zu verbessern. Ziel dieses Projektes, das von 2012 bis 2016 lief, war es festzustellen, ob über die Spektraldaten weitere Informationen aus der Milch gewonnen werden können. Bei der Feststellung von Ketose gelang dem LKV Baden-Württemberg auch dank OptiMIR ein Durchbruch.

KetoMIR und Milchspektrum

Als Referenzwerte für Ketose wurden die tierärztlichen Diagnosen aus dem GMON Rind BW herangezogen. Am GMON Rind BW nehmen ca. 1.000 Betriebe seit Anfang

2012 teil. Die Diagnosen werden von Tierärzten dokumentiert. Die Erfassung erfolgt durch Außendienst-Mitarbeiter des LKV oder über Schnittstellen zur Praxissoftware der Tierärzte.

Seit 2012 werden alle MIR-Spektren aus der MLP-Routineanalyse in der RDV-Datenbank gespeichert. Mit Hilfe eines im OptiMIR-Projekt entwickelten und von der Nachfolgeorganisation EMR (European Milk Recording) betriebenen Standardisierungsverfahrens werden Unterschiede zwischen den Geräten und Schwankungen monatlich korrigiert. Das Ketose-Risiko wurde für die ersten 120 Laktationstage modelliert und basiert also auf Daten und Diagnosen aus dem Gesundheitsmonitoring-Projekt GMON Rind BW. Die MIR-Spektren kommen aus der MLP-Milchprobenanalyse. Es wurde die direkte Verwendung der Spektren geprüft, aber diese Modelle waren nicht robust genug.

Deshalb wurde ein gemischtes Modell gewählt, das indirekt über MIR-basierte Indikatoren arbeitet.

Als fixe Effekte (Qualitative Variablen) wurden berücksichtigt:

- Laktationsnummer
- Laktationswoche
- Rasse
- Beprobungszeit (gemischt, morgens, abends)

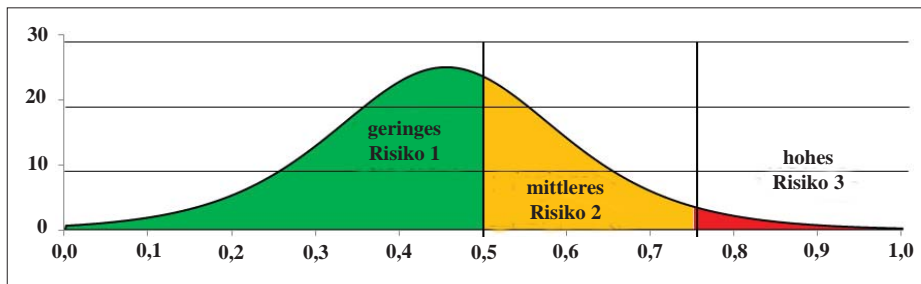


Abbildung 1: Häufigkeitsverteilung des KetoMIR-Indexes und Ketose-Gefährdungskategorien

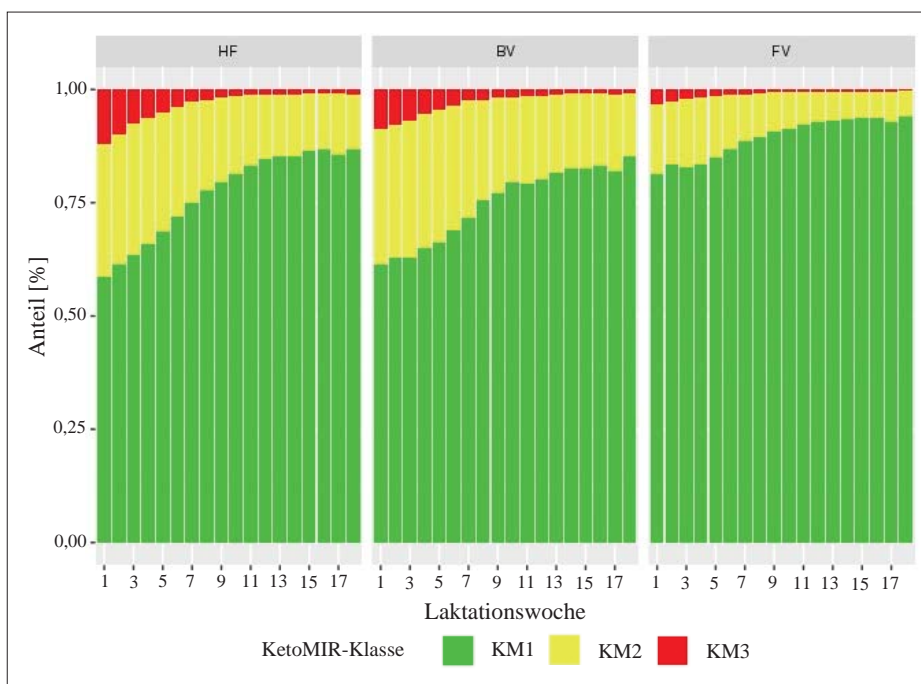


Abbildung 2: Verteilung der Ketose-Klassen nach Rasse und Laktationswoche

Die folgenden MIR-Milchinhaltsstoffe (Quantitative Variablen) wurden, entsprechend statistischer Auswertungen, gewählt:

- Standard MLP-Inhaltsstoffe
- Ketonkörper
- Fettsäuren
- Mineralien

Ergebnisse und Diskussion

Aus diesem gemischten Modell wurde ein dreistufiger KetoMIR-Index entwickelt. Der KetoMIR-Index ist ein zwischen 0 und 1 kontinuierlich möglicher Wert.

Tabelle 1: KetoMIR - Sensitivität und Spezifität

	Kalibrierungsgruppe (n=109.479)	Validationsgruppe (n=2.966)
Sensitivität	0,70	0,72
Spezifität	0,86	0,84

Für ein komplexes biologisches Merkmal, wie Ketose, sind die Sensitivität und die Spezifität des entwickelten Ketose-Indexes ausreichend sicher.

Abbildung 1 zeigt eine hypothetische Häufigkeitsverteilung des KetoMIR-Indexes und eine darauf basierende Einteilung in drei Gefährdungskategorien (geringes, mittleres und hohes Ketose-Risiko).

Die aus der Kombination von GMON- und MLP-Daten abgeleiteten Gleichungen konnten rückwirkend auf alle MLP-Ergebnisse aus Baden-Württemberg seit dem Jahr 2012 angewendet werden.

Verteilung der Ketose-Risikoklassen nach Rassen

Abbildung 2 zeigt die Häufigkeiten der drei Ketose-Risikoklassen (1 = geringes Ketose-Risiko, 2 = mittleres Ketose-Risiko, 3 = hohes Ketose-Risiko) in den ersten 120 Tagen der Laktation bei den drei Hauptrassen in Baden-Württemberg: Fleckvieh (FV), Holstein-Friesian (HF) und Braunvieh (BV).

Die Auswertung zeigt das erwartete Bild. Die milchbetonten Rassen haben deutlich höhere Anteile in den Risikoklassen 2 und 3, verglichen mit der Doppelnutzungsrasse Fleckvieh. Die zum Teil sehr hohen Einsatzleistungen der Kühe

milchbetonter Rassen stellen höchste Anforderungen an den Stoffwechsel der Tiere und an das Fütterungs- und Haltungsmanagement der Landwirte.

Ketose – Risikoklassen und Milchleistung

In einer weiteren Auswertung wurde untersucht, wie sich die ermittelte Ketose-Risikoklasse über KetoMIR auf die Milchleistung der Laktationen auswirkt. Da die Ketose-Risikoklassen rückwirkend für die Prüfungsjahre ab 2012 ermittelt wurden, ließ sich diese Auswertung durchführen. In der *Abbildung 3* sind für die Hauptrassen (HF, BV, FV) in Baden-Württemberg die durchschnittlichen 305-Tage-Leistungen gerechnet worden. Dabei ergibt sich die Durchschnittsleistung der KetoMIR-Klasse 1 (KM1) aus den Tieren, für die beim ersten Probemelken nach der Kalbung die Ketose-Risikoklasse 1 (geringes Ketose-Risiko) ermittelt wurde. Im Vergleich ist deutlich zu erkennen, dass die durch-

schnittliche 305-Tage-Leistung bei jenen Tieren erheblich niedriger liegt, bei welchen beim ersten Probemelken die KetoMIR-Klasse 3 (KM3, hohes Ketose-Risiko) ermittelt wurde. Ketose führt zu hohen Milchleistungsrückgängen in der Laktation. KetoMIR identifiziert diese Kühe zuverlässig.

Da bei einer ermittelten Ketose-Risikoklasse 3 eine akute Ketose vorliegen dürfte, wird erkennbar, zu welchem starken Leistungseinbußen diese Erkrankung führt. Leistungseinbrüche von über 20 % sind keine Seltenheit. Die Auswertung macht deutlich, dass es in jedem Fall notwendig ist, Ketosen zu vermeiden. Dabei kann KetoMIR helfen.

KetoMIR-Index in Beziehung zu weiteren Diagnosen

Die Ketose in den ersten 120 Tagen der Laktation spielt eine zentrale Rolle bei der Gesunderhaltung des Kuhbestandes. Probleme, die in der Frühlaktation auftreten, erstrecken sich häufig über die gesamte Laktationsperiode. Die Milcheinbuße kann nicht mehr aufgeholt werden. Es entsteht ein wirtschaftlicher Schaden für den Milcherzeuger. Um den Folgeerkrankungen auf die Spur zu kommen, wurden erneut die Diagnosedaten aus dem Gesundheitsmonitoring herangezogen. Grundlage der durchgeführten Auswertungen sind die Diagnosen ab dem Prüfungsjahr 2012 mit den ermittelten Ketose-Risikoklassen. Jeweils zugrunde gelegt wurde die ermittelte Ketose-Risikoklasse beim ersten Probemelken nach der Kalbung. Es wurde untersucht, welche Folgeerkrankungen bei den Kühen in den einzelnen Ketose-Risikoklassen im Laufe der Laktation aufgetreten sind. Um die Wahrscheinlichkeit von Folgeerkrankungen bei den drei Ketose-Risikoklassen (gering, mittel, hoch) festzustellen, wurden die drei Häufigkeiten in Relation zueinander gesetzt.

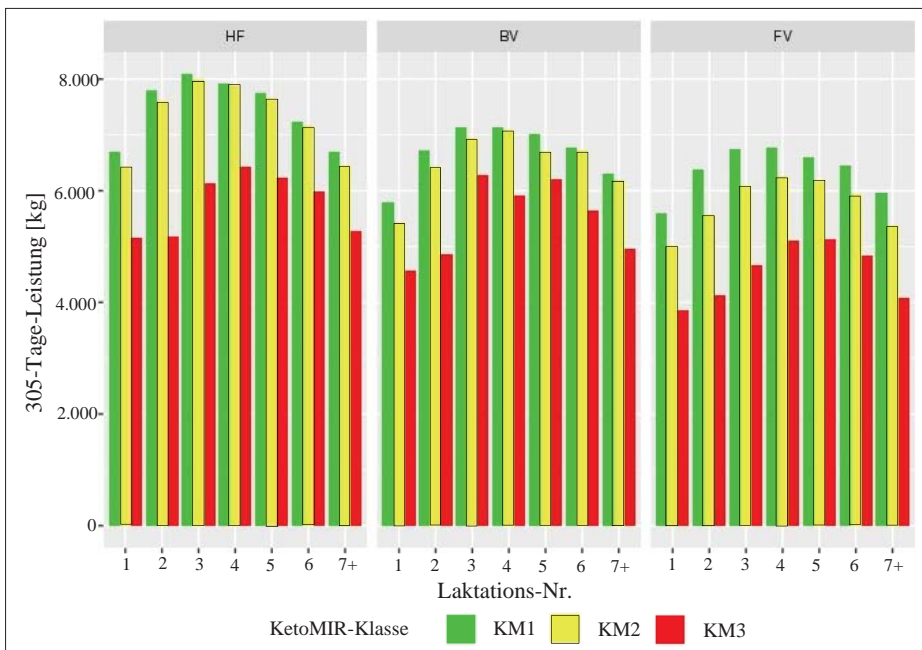


Abbildung 3: Durchschnittliche 305-Tage-Leistung nach KetoMIR-Klasse, Laktation und Rasse

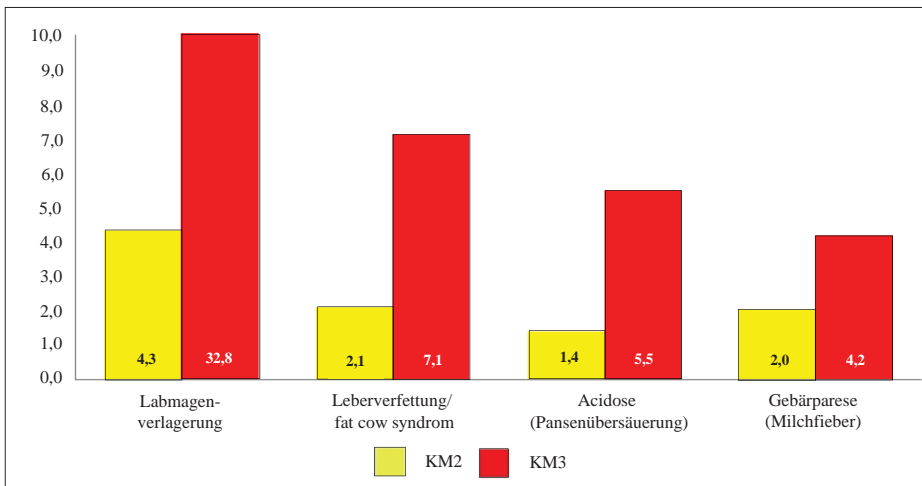


Abbildung 4: Wahrscheinlichkeit einer Stoffwechselerkrankung in den KetoMIR-Klassen 2 und 3 relativ zur Klasse 1

In *Abbildung 4* ist zu erkennen, dass z.B. die Wahrscheinlichkeit der Leberverfettung bei einer Kuh mit einem hohen Ketose-Risiko 7,1 mal so hoch ist, wie bei einer Kuh mit Ketose-Risikoklasse 1.

Es wird deutlich, dass bei Kühen mit einer akuten Ketose in der Frühlaktation (Ketose-Risikoklasse 3) die Wahrscheinlichkeit einer Folgeerkrankung

sehr hoch ist. Häufig sind Entzündungserkrankungen festzustellen, die auch als Folge einer verminderten Immunabwehr entstehen dürften.

Die durch den neuen Ketose-Indikator KetoMIR und die Daten des Gesundheitsmonitoring möglich gewordenen Auswertungen zeigen deutlich den enormen Einfluss akuter aber auch subklinischer Ketosen auf die Gesundheit unserer Milchkühe. KetoMIR gibt entscheidende Hilfestellungen, um Ketosen und deren Folgeerkrankungen entgegen zu wirken.

KetoMIR für LKV-Betriebe

Der LKV BW hat für seine Mitgliedsbetriebe im LKV-Herdenmanager Auswertungen zum KetoMIR-Index bereitgestellt. Alle Mitglieder, nicht nur solche die an GMON Rind BW teilnehmen, haben die Möglichkeit, die Stoffwechselsituation der Kühe zu Laktationsbeginn einfacher und besser zu überwachen. Die KetoMIR-Auswertungen sind im LKV-Herdenmanager unter dem Reiter „Gesundheit“ und dort im Modul „KetoMIR“ zu finden. Es gibt an dieser Stelle die Ansichten „Probemelkungen“, „Einzelkuhergebnis Kontrolltag“ und die „Übersicht“ in bewährter Darstellung gut strukturiert und übersichtlich angezeigt. Mit KetoMIR im LKV-Herdenmanager steht den LKV-Mitgliedsbetrieben und den Beratern ein neues, vorzügliches Beratungswerkzeug zur Verfügung, das sowohl das Fütterungs- und Haltungsmanagement der frühlaktierenden Kühe als auch das der Altmelker und Trockensteher wesentlich vereinfacht.

Die Ansicht „Probemelkungen“ (Abbildung 5) liefert auf einen Blick eine Übersicht der Entwicklung des Ketose-Risikos der Herde vom aktuellen Probemelkdatum über das zurückliegende Prüfungsjahr. Selbstverständlich können auch noch weiter zurückliegende Jahre analysiert werden. Ausgewertet werden jeweils Tiere bis zum 120. Laktationstag.

Trends, die eventuell Rückschlüsse auf saisonale bzw. management- sowie fütterungsbedingte Einflüsse ermöglichen, sind kumuliert ersichtlich.

Über die Ansicht „Einzelkuhergebnis Kontrolltag“ (Abbildung 6) können Risikotiere sofort erkannt und aufgrund dessen unverzüglich Maßnahmen ergriffen werden, soweit möglich und notwendig.

Die „Übersicht Kontrolltag“ (Abbildung 7) zeigt den Anteil der Ketose-gefährdeten Tiere in der 1. Laktation und ab der zweiten Laktation. In einer weiteren Spalte sind alle Tiere zusammengefasst. Vorgegebene Zielwerte erleichtern die Beurteilung der festgestellten Ergebnisse.

Auswertungen über einen längeren Zeitraum ermöglicht die „Übersicht Anteil Ketoklasse/PM-Datum“ (Abbildung 8). Unter Beachtung der Verteilung der Ketose-Klassen über die letzten 11 Monate können Entscheidungen und daraus resultierende notwendige Handlungen eventuell einfacher umgesetzt werden, da diese Daten deutliche Hinweise liefern.

Die Abbildungen 5 bis 8 zeigen einen Betrieb mit ca. 150 Kühen, 2/3 Holsteins mit 10.000 kg Jahresleistung, 1/3 Fleckvieh mit 8.000 kg Jahresleistung, Durchschnittsalter der Herde 4,8 Jahre. Der Bulle läuft in der Herde. Unfruchtbarkeit ist die häufigste Abgangsursache. Ketose ist in der Herde ein Problem, wie die KetoMIR-Auswertungen verdeutlichen. Es sind zum einen die klinischen Ketosen, die Schwierigkeiten bereiten, zum anderen ist es aber auch die große Zahl an subklinischen Ketosen im Bestand, die ohne KetoMIR nicht direkt augenscheinlich auffallen würden.

Der Betrieb ist seit Januar 2018 in der Fütterungsberatung des LKV. Die Altmelker und die Trockensteher sind in einer guten körperlichen Verfassung (nicht zu fett). Gefüttert wird eine aufgewertete Grundration. Problematisch ist das Grundfutter. Der Energiegehalt der AGR liegt

Probedatum	Kuhanzahl Milch bis 120 LT	Durchschn. Lakttage	Milch kg	Fett %	Eiweiß %	Zellzahl	FEQ	Harnstoff	Ketose-Klasse 1	Ketose-Klasse 2	Ketose-Klasse 3	mittlere Ketose-Klasse
27.10.2017	47	56	34,4	3,73	3,13	404	1,19	16,2	28	15	4	1,5
27.11.2017	51	58	34,0	4,17	3,23	185	1,29	22,0	31	19	1	1,4
30.12.2017	46	67	37,0	3,84	3,25	237	1,18	22,7	30	15	1	1,4

Übersicht Kontrolljahr 2018				
Ketose Klasse 3	0%	5%	4%	< 5%
Ketose Klasse 2	7%	37%	34%	< 20%
Ketose Klasse 1	93%	58%	62%	> 80%
	1. Laktation	ab 2. Laktation	alle Laktationen	Zielwerte

Abbildung 5: Entwicklung des Ketose-Risikos der Herde vom aktuellen Probemelkdatum über das zurückliegende Prüfungsjahr

Betrieb Tier Grafik **Gesundheit** Admin

KetoMIR

Zurück Einzelkuhergebnis Kontrolltag

Filter

Minimum unterschritten
Maximum überschritten
Grenze 1 überschritten
Grenze 2 überschritten

geringes Risiko
mittleres Risiko (subklinisch)
hohes Risiko (klinisch)

Probedatum: 30.12.2017

SNR	Name	Lebensnummer	Lakt. Zahl	Lakt. Tage	ST	Milch kg	Fett %	Eiw %	ZZ	FEQ	Harnstoff	Harnstoff-Klasse	Ketoseklasse
135		DE 08 148	5	39		39,5	5,13	2,85	270	1,80	21	2	3
6		DE 08 153	4	26		46,1	3,83	2,95	96	1,30	23	2	2
11		DE 08 144	6	89		42,9	2,60	3,04	107	0,86	22	2	2
12		DE 08 155	4	82		36,1	2,70	3,17	371	0,85	16	2	2
32		DE 08 156	3	63		50,2	3,23	3,04	98	1,06	21	2	2
43		DE 08 146	5	31		36,2	4,46	3,07	319	1,45	22	2	2
50		DE 08 145	6	29		38,2	4,48	3,07	197	1,46	22	2	2
53		DE 08 158	2	62		28,5	7,61	3,06	378	2,49	37	3	2
63		DE 08 153	4	81		40,2	3,43	3,09	70	1,11	28	2	2
77		DE 08 150	5	34		22,1	4,68	2,99	952	1,57	23	2	2
78		DE 08 117	14	117		20,8	4,14	3,34	696	1,24	24	5	2
98		DE 08 148	5	110		45,8	2,98	2,98	29	1,00	20	2	2
103		DE 08 160	2	28		34,7	4,01	2,93	3162	1,37	22	2	2
131		DE 08 146	6	31		34,1	4,33	3,31	576	1,31	24	5	2
133		DE 08 147	5	103		32,1	3,75	3,53	180	1,06	20	5	2
134		DE 08 148	5	83		49,8	3,50	3,10	74	1,13	19	2	2
14		DE 08 150	4	91		31,7	3,38	3,71	112	0,91	22	5	1
17		DE 08 160	2	52		40,2	2,98	3,36	186	0,89	19	5	1
23		DE 08 162	1	51		29,8	3,33	3,27	66	1,02	25	5	1
24		DE 08 162	1	24		26,2	3,10	3,07	36	1,01	25	2	1

Abbildung 6: Risikotiere am Kontrolltag sind leicht aufspürbar

Übersicht Kontrolltag 30.12.2017

Ketose Klasse	1. Laktation	ab 2. Laktation	alle Laktationen	Zielwerte
Ketose Klasse 3	0%	2%	2%	< 5%
Ketose Klasse 2	0%	36%	33%	< 20%
Ketose Klasse 1	100%	62%	65%	> 80%

Abbildung 7: Die Ketose-Situation der Herde am Kontrolltag ist mit einem Blick zu erkennen

bei 6,65 MJ NEL. Die eingesetzte Grassilage ist dafür hauptverantwortlich. Der Fütterungsberater muss nun in Zusammenarbeit mit dem Betriebsleiter versuchen, die AGR zu optimieren.

KetoMIR ist bei den Fütterungsberatern des LKV BW hoch geschätzt. Spätlaktations- und Trockenstehermanagement (Fütterung) können gut überwacht werden. Aber auch ein zu hohes Energiedefizit in der Ration, ohne dass die Tiere vorher verfettet waren, lässt sich gut aufzeigen, wie das Beispiel zeigt.

Übersicht Anteil Ketoklasse / PM-Datum

Ketose Klasse 3	2%	2%	9%	3%	3%	13%	8%	2%	0%	7%	5%
Ketose Klasse 2	33%	37%	32%	9%	22%	21%	40%	24%	13%	28%	23%
Ketose Klasse 1	65%	61%	60%	88%	75%	66%	53%	74%	88%	66%	72%
	30.12.17	27.11.17	27.10.17	19.09.17	30.07.17	28.06.17	31.05.17	27.04.17	31.03.17	23.02.17	30.01.17

Abbildung 8: Dynamische Übersicht zu den Ketose-Klassen der zurückliegenden 11 MLP-Kontrollen

Grenzen von KetoMIR als Beratungswerkzeug

Es geht nicht darum, einzelne subklinisch oder klinisch erkrankte Tiere aufzuzeigen, um für diese Tiere unmittelbare Handlungsempfehlungen abgeben zu können, denn dafür sind letztendlich die Tierärzte zuständig.

Es geht vielmehr darum, im Vorfeld möglichst zu verhindern, dass subklinische oder klinische Ketosen überhaupt auftreten. Hier kann durch ein gutes Fütterungsmanagement viel erreicht werden.

Ausblick

Es scheint so zu sein, dass der KetoMIR-Index auch in der Zuchtwertschätzung eine gewisse Rolle spielen könnte. Die Heritabilitäten lassen wohl eine züchterische Bearbeitung für dieses Merkmal zu.

Zurzeit wird an einer verbesserten Version von KetoMIR gearbeitet (KetoMIR 2). Diese Version verwendet zusätzliche Referenzdaten, die seit 2015 beim LKV BW und bei der Zuchtdaten gesammelt wurden. Außerdem werden neueste Verfahren der statistischen Modellierung von MIR-Spektraldaten verwendet.