

Höhmann, Adolf ; Frank, Friedrich

ERKENNEN VON SUBKLINISCH UND KLINISCH ERKRANKTEN MILCHKÜHEN MIT HILFE DES GESUNDHEITSMONITORINGS AUS DER ROHMILCH

DIE SITUATION IN DEN BETRIEBEN

Ca. 30 % der Erstkalbenden verlassen den Bestand innerhalb der ersten Laktation. Wobei ca. 6 bis 8 % der Tiere in den ersten 30 Tagen nach der Kalbung ausscheiden (Abb.1: Angaben in rot). Die Rentabilitätsgrenze einer Kuh liegt bei einer Lebensleistung von 30.000 kg Milch. Aber nur ca. 25% der Kühe erreichen die Lebensleistung. Der Istzustand liegt bei einer Lebensleistung von ca. 26.000 kg Milch, die in 2,6 Lokationen erbracht wird. Somit ist nur jede vierte Kuh rentabel. Vor der Erfahrung, dass die Kühe ihre höchste Laktationsleistung in der dritten bis fünften Laktation erreichen wird das Leistungspotential der Kühe nicht ausgeschöpft.

Eine zentrale Rolle in der Milchviehhaltung spielt die Futteraufnahme. Wird die Futteraufnahme gestört, folgen Tierverluste. Ca. 20 % der Abgänge erfolgen wegen Mastitis. Durch die Differenzierung von Euterschleimhautschäden durch fehlerhafte Melktechnik und Infektionen steht uns ein weiteres diagnostisches Tool zur Verfügung. Weitere ca. 20 % der Abgänge erfolgen wegen Unfruchtbarkeit. Die Ursachen der Unfruchtbarkeit sind Gewebsschäden im Geburtsweg, Gebärmutterrückbildungsstörungen sowie Gebärmutterinfektionen. Als Folge von subklinischer und klinischer Acidose treten Lahmheiten und Störungen in der Proteinversorgung auf, die ca. 20 % der Abgänge hervorrufen. Ketosen führen zu Leberschäden denen ca. 10 % der Abgänge folgen. Diese Abgangsursachen gehen alle mit Entzündungen einher.

PARAMETER DES GESUNDHEITSMONITORINGS AUS DER ROHMILCH

Haptoglobin als Entzündung - Parameter

Haptoglobin ist ein Glykoprotein aus der Gruppe der α_2 - Globuline. Das Molekül bestehend aus zwei leichten Ketten und zwei schweren Ketten.

Die Leber und das Euter sind als Bildungsorte nachgewiesen. Die trächtige Gebärmutter wird als Bildungsort diskutiert, wobei das gebildete Haptoglobin im Stoffwechsel des Kalbes benötigt wird. Während der Trächtigkeit wird kein Anstieg der Haptoglobinkonzentration sowohl in der Rohmilch als auch im Blut bei gesunden Kühen beobachtet. Unter dem Einfluss der Entzündungsmediatoren

wie den Leukotrienen, Cytokine, Prostaglandinen steigt die Haptoglobinkonzentration in der Rohmilch und im Blut sprunghaft an.

Die Funktion dieses sog. Akute-Phase- und Transportproteins besteht in der Bindung von Hämoglobin aus zerstörten Erythrozyten. Dadurch wird der Körper vor Nierenschäden durch Hämoglobineinlagerung in den Filtrationsbereich der Niere und krankheitsbedingten Eisenverlust geschützt.

Bei den Krankheitssymptomen einer Infektionen (septisch) durch Algen, Bakterien, Parasiten, Pilzen, Viren und /oder Entzündungen (aseptisch) wie Klauenrehe sowie, Gewebeschädigungen (Nekrosen) insbesondere im Geburtsweg ist Haptoglobin ein stark erhöhter Blut- und Rohmilchparameter.

Haptoglobin erfasst Infektionen und / oder Entzündungen sowie Gewebeschädigungen (Nekrosen) im gesamten Organismus der Kuh. Der Parameter steht während der Laktation aus der Rohmilch und dem Blut sowie in der Trockenzeit aus dem Blut zur Verfügung. Die somatischen Zellen in der Milch erfassen "nur" Entzündungen und / oder Infektionen im Euter und stehen in der Trockenzeit nicht zur Verfügung.

Bedingt durch die Gewebsschädigungen im Geburtsweg sowie den Abgang der Nachgeburt kommt es zu einem Anstieg der Haptoglobinkonzentration in den ersten zehn Tagen nach der Kalbung. Dabei sollte die Konzentration aber 1,6 $\mu\text{g/ml}$ Rohmilch bzw. Blut (gemessen im Serum) nicht überschreiten. Übersteigt die Haptoglobinkonzentration diesen Wert, findet man klinische Symptome, wie Gewebsverletzung im Geburtsweg, Mastitis, Endometritis u.v.a. Diese Erkrankungen gehen in der Regel auch mit einem Anstieg der Körpertemperatur einher und müssen behandelt werden.

Die Messung der Körpertemperatur gibt ebenfalls einen Hinweis auf die Stoffwechselsituation der Kuh. Sinkt die Körpertemperatur, ist das ein Hinweis auf eine Stoffwechselentgleisung. Kühe mit einer Körpertemperatur von unter 38,0 °C sollten eine Stoffwechselunterstützung bekommen.

Aus den oben genannten Gründen ist es ratsam, am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung einen Haptoglobintest durchzuführen und die Körpertemperatur der Kühe von der Geburt bis zum Vorliegen

der Testergebnisse zu messen. Ab dem 10. Tag nach der Kalbung darf die Haptoglobinkonzentration 0,4 µg/ml Rohmilch bzw. Blut (gemessen im Serum) nicht überschreiten. Im Bereich einer Haptoglobinkonzentration von 0,4 bis 1,5 µg/ml Rohmilch bzw. Blut (gemessen im Serum) muss nach der subklinischen Infektion, Entzündung bzw. Gewebeschädigung gesucht werden. Die Suche ist oft sehr aufwendig und benötigt sehr viel Erfahrung des Untersuchenden. Werden aber die subklinischen Symptome nicht erkannt und nicht behandelt, haben die Erkrankungen oft fatale Folgen (z.B. Unfruchtbarkeit infolge einer subklinischen Endometritis). Übersteigt die Haptoglobinkonzentration 1,6 µg/ml Rohmilch bzw. Blut (gemessen im Serum) sind klinische Symptome sichtbar. Diese Erkrankungen müssen ebenfalls behandelt werden.

Progesteron als Gesundheitsindikator

Im Workshop Fertilitätsmanagement werden die Aussagemöglichkeiten aus der Progesteron-Konzentration dargestellt.

Das C21-Steroidhormon Progesteron ist der wichtigste Vertreter der Gestagene (Gelbkörperhormone) und gehört zur Gruppe der Sexualhormone. Progesteron wird im hormonell aktiven Gelbkörper während des Zyklus und während der Trächtigkeit sowie von der Plazenta gebildet und in seiner aktiven Form im Körperfett gespeichert. Beim Fettabbau erfolgt die Freisetzung von Progesteron in seiner aktiven Form.

Zur Aufrechterhaltung der Trächtigkeit hat Progesteron eine essentielle Wirkung, den Verschluss des Muttermundes und eine Ruhigstellung der Gebärmutterwandmuskulatur. Hingegen hat eine erhöhte Progesteron-Konzentration zum Geburtszeitpunkt bzw. innerhalb der ersten ca. 15 Tage nach der Geburt fatale Folgen.

Steigt die Progesteron-Konzentration am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung über 0,5 ng pro ml Rohmilch bzw. 0,75 ng pro ml Blut (gemessen im Serum), führt das zu einem Verschluss des Muttermundes und zu einer Ruhigstellung der Gebärmutterwandmuskulatur. Nachgeburts-, Fruchtwasser- und Blutreste können aus dem Uterus nicht abfließen. Durch Keimbeseidlung kann es bei einer Körpertemperatur von 38,5 °C zur Genitalinfektion kommen. Die Bakterientoxine verstärken die Atonie der Uterusmuskulatur, was die Entleerung zusätzlich hemmt. Mit einer Untersuchung der Progesteronkonzentration kann die mangelnde Entleerung frühzeitig erkannt und behandelt werden.

Somatische Zellen als Eutergesundheitsindikator

Eine Erhöhung der Zellzahl ist Teil der körpereigenen Abwehr. Bei Euterinfektionen und /oder Irritationen des Eutergewebes ist eine Erhöhung der Zellzahl erwünscht bzw. notwendig.

Die Beurteilung der Eutergesundheit durch die DLQ Richtlinie 1.15 Einteilung in Zellzahlklassen:

≤ 100.000 somatische Zellen /ml Rohmilch:
keine Beeinträchtigung der Eutergesundheit

100.000 - 200.000 somatische Zellen /ml Rohmilch:
(Verdacht auf) subklinische Mastitis

200.000 - 400.000 somatische Zellen /ml Rohmilch:
deutlicher Leistungsabfall durch Mastitis

Durch die Kombinationsbestimmung von Haptoglobinkonzentration und somatischen Zellen haben wir die Möglichkeit, einen Euterinfekt von einem Infekt im restlichen Körper der Kuh (z.B. Gebärmutterinfekt) abzugrenzen. Zudem kann bei einer somatischen Zellzahl von 100.000 bis 200.000 pro ml Rohmilch über eine Messung der Haptoglobinkonzentration der Verdacht auf eine subklinische Mastitis bestätigt oder ausgeräumt werden. Wird die Erkrankung bestätigt, sollte ein Erregernachweis durch einen klassischen bakteriologischen Ausstrich, mit Erstellung eines Antibiotogramms und /oder eine PCR (genetischer Fingerabdruck eines Erregers) erfolgen.

Harnstoff als Messgröße der Protein- und Energieversorgung

Der Harnstoffgehalt in der Rohmilch ist ein Indikator für die Protein- und Energieversorgung. Ein Gehalt zwischen 150 und 250 mg pro l Rohmilch sollte angestrebt werden. Im Vormagensystem erfolgt die Freisetzung des Stickstoffs als Ammoniak beim Proteinabbau durch die Pansenmikroben. Durch den Pfortaderblutstrom wird das Ammoniak zur Leber transportiert. In der Leber findet der energieaufwendige Umbau des Ammoniaks zu Harnstoff statt. Durch den Körperkreislauf wird der Harnstoff zum Euter transportiert. Die Ausscheidung des Harnstoffs resultiert unter anderen in der Milch.

Die Pansenacidose ist ein Wegbereiter eines verstärkten Proteinabbaus im Pansen. Steigt der Harnstoffgehalt über 300 mg Harnstoff pro l Rohmilch, signalisiert dies einen Überschuss an abgebautem Futterprotein im Verhältnis zum Proteinaufbau. Bei nicht ausreichender Energieversorgung (Hypoglykämie) wird der Effekt noch verstärkt, da die Entgiftung von Ammoniak zu Harnstoff über den Leber-Pansen-Kreislauf in der Leber energieaufwendig ist und zu einer extremen Leberbelastung führt. Wird das Ammoniak nicht zu Harnstoff umgebaut, gelangt es in den Körperkreislauf und löst im zentralen Nervensystem Vergiftungserscheinungen aus. Niedrige Harnstoffwerte von weniger als 100 mg pro l Rohmilch weisen dagegen auf eine unzureichende Proteinversorgung hin.

Fett – Eiweiß – Quotient als Stoffwechselformparameter für Rohfasermangel / Acidose in Verbindung mit Körpersubstanzabbau

Durch die Ermittlung des Fett-Eiweiß-Quotienten in der Rohmilch ist die sichere Erkennung acidosegefährdeter Kühe schon am 11. bis 15. nach der Kalbung möglich. Bei alleiniger Beurteilung des Milchfettgehalts besteht die Gefahr, dass sich ein Körperfettabbau bedingter Milchfettanstieg und rohfasermangelbedingter Milchfettabbau aufheben können. Ein Fett-Eiweiß-Quotient von 1,0 oder weniger gibt den Hinweis auf eine unzureichende Rohfaserversorgung mit negativen Auswirkungen auf die Pufferkapazität des Pansens (subklinische und klinische Pansenacidose).

Bedingt durch den Zahnwechsel kommt es bei den Färsen zu einer selektiven Futterraufnahme (strukturarme Futterbestandteile werden bevorzugt aufgenommen) und reduzierten Natriumbikarbonat eintrag in den Pansen über eine verringerte Speichelbildung. Über die geschädigte Pansenschleimhaut treten Lipopolysaccharide in den Blutstrom über und hemmen die Durchblutung der Akren. Klauenrehe und Schwanzspitzennekrose sind die klinisch sichtbaren Befunde. Eine Schädigung der Pansenschleimhaut ermöglicht zudem die Keimeinwanderung aus dem Pansen in den Organismus der Kuh. Akute Erkrankungen (z. B. Mastitis) sind die Folge.

Betahydroxybuttersäure als Stoffwechselformer für Ketose (Körpersubstanzabbau)

Entzündungen, die eine unterschiedliche Genese haben können, wie auch Pansenacidose führen zu einer reduzierten Futterraufnahme. Infolge der reduzierten Futterraufnahme kommt es zu einer Körpermassenmobilisierung, dass bedeutet es werden Fett- und Muskelmasse abgebaut. Der erniedrigte Milch-Eiweiß-Gehalt ist ein Hinweis auf die mangelhafte Energieversorgung. Die aus der Körpermasse freigesetzten nicht veresterten freien Fettsäuren erscheinen in der Rohmilch als Milchfett. Daher ist ein Fett-Eiweiß-Quotient von 1,5 oder mehr als Hinweis auf eine Ketose zu werten. In einer Mangelsituation kann die Leber durch Bildung von Ketonkörpern aus freien Fettsäuren andere Gewebe, insbesondere die quergestreifte Muskulatur, aber auch das Euter, mit Energie versorgen. Es kommt zum Anstieg der nicht veresterten freien Fettsäuren im Blut, die über energieaufwendige β -Oxidation in der Leber zu Ketokörpern wie Betahydroxybutyrat metabolisiert werden. Die Ketokörper werden im Blut angereichert. Die Folgen sind u.a. zunehmende Appetitlosigkeit, dunkler und fester Kot, sowie Störungen des Zentralen-Nerven-Systems.

Über die Konzentration von Betahydroxybuttersäure kann auf den Körpersubstanzabbau rückgeschlossen werden. Eine Unterversorgung mit Glucose im Blut verstärkt die Krankheitssymptomatik, da Glucose zum Aufbau der Ketokörper benötigt wird. Steht die Glucose nicht zur Verfügung kommt es zur Fetteinlagerung in die Leberzellen (Fettleber).

Der Parameter Betahydroxybutyrat gibt Aufschluss über das Vorliegen einer Ketose. Je nach Konzentration des Parameters kann eine subklinische sowie klinische Ketose diagnostiziert werden. Bei unauffälligen Tieren findet man $< 0,15$ mmol Betahydroxybutyrat pro l Rohmilch. Die Konzentration von Betahydroxybutyrat bewegt sich bei subklinisch auffälligen Tieren von $\geq 0,15 - < 0,2$ mmol pro l Rohmilch. Bei klinisch auffällige Tiere zeigen eine Konzentration von $\geq 0,2$ mmol Betahydroxybutyrat pro l Rohmilch.

Gerade bei den Jungkühen ist eine Stoffwechsellentgleisung nach der ersten Geburt, als Folge einer Entzündung eine zusätzliche Belastung zu den oben genannten Stressfaktoren. Die Folge ist oft das Ausscheiden der Jungkühe aus dem Bestand. Da ca. ein Drittel der Jungkühe den Bestand im Laufe der ersten Laktation verlassen, sollte von den Jungkühen am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung die

Untersuchung einer Milchprobe durchgeführt und die Tiere gezielt behandelt werden.

GESUNDHEITSMONITORING IM GEBURTSNAHEN ZEITRAUM MIT PRAXISBEISPIELEN

Die Bestimmung der Gesundheitsparameter am 11. bis 15.Tag nach der Geburt gibt Auskunft, ob eine klinisch relevante Entzündung und / oder Stoffwechselstörung als Folge der Geburt besteht. Durch eine Progesteron-Konzentration $> 0,5$ ng / ml Milch am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung kommt es zu einer mangelhaften Entleerung des Uterus und eine Genitalinfektion folgt. Dies ist die wichtigste Messung bei den Jungkühen um sicher zu stellen, dass die Färs ohne eine Schädigung im Körper in den neuen Lebensabschnitt geht. Ebenfalls sollten alle Kühe, die eine Vorgeschichte haben (festliegen nach der Geburt, Mastitis in der vorhergehenden Laktation, Nachgeburtsverhaltung, Geburtshilfe usw.) überprüft werden.

Dazu zwei Beispiele:

1 Messergebnisse der Kuh Nummer: 880

Messung am: 22.12.2016	Gekalbt am: 13.12.2016	Vorbericht: Kontrolle 11. bis 15.Tag nach der Kalbung				
Parameter	Haptoglobin	Somatische Zellen	Progesteron	Harnstoffgehalt	Betahydroxybuttersäure	Fett – Eiweiß – Quotient
	$\mu\text{g pro ml}$	1000 pro ml	ng pro ml	mg pro l	mmol pro l	
	3,2	52	0,5	218	0,14	1,5
Interpretation:	Die Haptoglobin - Konzentration von 3,2 $\mu\text{g pro ml}$ Rohmilch und im Blut (0,7 $\mu\text{g pro ml}$ Serum) zeigt klinische Symptome einer Infektion, Entzündung bzw. Gewebeschädigung (Nekrose) sowohl im Euter als auch im gesamten Organismus der Kuh an. Eine Progesteron - Konzentration von 0,5 ng pro ml Rohmilch spricht für eine für eine Entleerung der Gebärmutter. Der Harnstoffgehalt von 218 mg pro l Rohmilch zeigt eine ausreichende Proteinversorgung der Kuh. Fett - Eiweiß - Quotient und der Betahydroxybuttersäuregehalt sind unauffällig.					
Behandlung - vorschlag:	Kontrolle des Entzündungsgeschehens im Organismus der Kuh (Geburtsweg). Überprüfung der Melktechnik sowie der Eutergesundheit bezgl. einer Infektion.					

2 Messergebnisse der Kuh Nummer: 836

Messung am: 22.12.2016	Gekalbt am: 03.12.2016	Vorbericht: Geburtshilfe				
Parameter	Haptoglobin	Somatische Zellen	Progesteron	Harnstoffgehalt	Betahydroxybuttersäure	Fett – Eiweiß – Quotient
	$\mu\text{g pro ml}$	1000 pro ml	ng pro ml	mg pro l	mmol pro l	
	0,0	19	11,4	199	0,1	1,3
Interpretation:	Die Haptoglobin - Konzentration von 0,0 $\mu\text{g pro ml}$ und die Zellzahl von 19.000 pro ml Rohmilch zeigt keine klinisch relevante Infektion, Entzündung oder Gewebeschädigung (Nekrose) sowohl im Euter als auch im gesamten Organismus der Kuh an. Die Progesteron - Konzentration von 11,4 ng pro ml Rohmilch spricht für einen hormonell aktiven Gelbkörper aus dem Reinigungszyklus. Die Kuh muss in ca. 2 Wochen eine Brunst zeigen. Bei einer Harnstoffkonzentration von 199 mg pro l sollte die Proteinversorgung der hochleisteten Tiere überprüft werden. Betahydroxybuttersäuregehalt und Fett - Eiweiß - Quotient sind unauffällig.					
Behandlung - vorschlag:	Brunstkontrolle in 2 Wochen und Überprüfung der Proteinversorgung					

Interpretation 1: Die Haptoglobin-Konzentration von 3,2 $\mu\text{g pro ml}$ Rohmilch und im Blut (0,7 $\mu\text{g pro ml}$ Serum) zeigt klinische Symptome einer Infektion, Entzündung bzw. Gewebeschädigung (Nekrose) sowohl im Euter als auch im gesamten Organismus der Kuh an. Eine Progesteron - Konzentration von 0,5 ng pro ml Rohmilch spricht für eine für eine Entleerung der Gebärmutter. Der Harnstoffgehalt von 218 mg pro l Rohmilch zeigt eine ausreichende Proteinversorgung der Kuh. Fett - Eiweiß - Quotient und der Betahydroxybuttersäuregehalt sind unauffällig. **Behandlungsvor-**

schlag ①: Kontrolle des Entzündungsgeschehens im Organismus der Kuh (Geburtsweg). Überprüfung der Melktechnik sowie der Eutergesundheit bezgl. einer Infektion.

Interpretation ②: Die Haptoglobin-Konzentration von 0,0 µg pro ml und die Zellzahl von 19.000 pro ml Rohmilch zeigt keine klinisch relevante Infektion, Entzündung oder Gewebeschädigung (Nekrose) sowohl im Euter als auch im gesamten Organismus der Kuh an. Die Progesteron-Konzentration von 11,4 ng pro ml Rohmilch spricht für einen hormonell aktiven Gelbkörper aus dem Reinigungszyklus. Die Kuh muss in ca. 2 Wochen eine Brunst zeigen. Bei einer Harnstoffkonzentration von 199 mg pro l sollte die Proteinversorgung der hochleisteten Tiere überprüft werden. Betahydroxybuttersäuregehalt und Fett - Eiweiß - Quotient sind unauffällig. **Behandlungsvorschlag ②:** Brunstkontrolle in 2 Wochen und Überprüfung der Proteinversorgung

GESUNDHEITSMONITORING IN DER BESTANDSDIAGNOSTIK MIT PRAXISBEISPIELEN

Zusätzlich zur Milchanalytik ist auch Blutanalytik von 15 % (Bestände > 100 Kühen) bis 20 % (Bestände < 100 Kühen) des Milchkuhbestandes erforderlich. Die Proben sollten von auffälligen Tieren (erhöhte Somatische Zellzahl, Lahmheit, Geburtsproblemen, Nachgeburtsverhaltung usw.) genommen werden!

Durch die Kombinationsbestimmung von der Haptoglobinkonzentration in der Rohmilch sowie im Blut (gemessen im Serum) und Somatischen Zellen haben wir die Möglichkeit, einen Euterinfekt von einer Störung der Melktechnik sowie Fehler im Melkmanagement bzw. Ansaugen in der Herde abzugrenzen. Steigt die somatische Zellzahl in den letzten Milchkontrollen kontinuierlich an und findet man eine erhöhte Haptoglobin-Konzentration in der Milch aber geringe oder keine erhöhte Haptoglobin-Konzentration im Serum ist dies ein sicherer Hinweis auf eine Störung der Melktechnik sowie Fehler im Melkmanagements bzw. Ansaugen in der Herde.

In der Betriebsauswertung wird die Differenz zwischen der Haptoglobin-Konzentration in der Rohmilch und dem Blut (gemessen im Serum) deutlich. Der Hinweis auf eine Störung der Melktechnik wurde durch die Überprüfung der Melkanlage im Betrieb bestätigt. Sind alle drei Parameter erhöht spricht das für eine Infektion.

Beispiel:

Somatische Zellen 1000 / ml	Haptoglobin µg / ml		Diagnose
	Milch	Serum	
214	> 15	14,7	Chronische Mastitis
1753	> 15	8,4	Chronische Mastitis

In dem Bestand konnte eine Infektion mit *Mycoplasma bovis* nachgewiesen werden.

Bei Kühen mit Fruchtbarkeitsproblemen kann das Gesundheitsmonitoring Hilfestellung bei der Ermittlung der Ursachen leisten. Im Workshop Fertilitätsmanagement werden die Aussagemöglichkeiten

ten Gesundheitsmonitoring (Umbullen durch eine Gebärmutterinfektion, Eierstockunterfunktion bei Jungkühen usw.) dargestellt. Zum Trockenstellen können die Parameter des Gesundheitsmonitorings wertvolle Hinweise geben.

Eine nicht ausgeheilte subklinische Mastitis in der zurückliegenden Laktation kann sicher diagnostiziert werden. Folgen von systemischer Erkrankung wie ein Netzmagenabzess durch einen Fremdkörper spiegeln sich in einer erhöhten Haptoglobin - Konzentration wieder. Ergänzend zur den ausgeführten Untersuchungen können in der Bestandsdiagnostik gezielte Blutprofile angefordert werden.

MILCH- UND BLUTPROBENENTNAHME UND BEHANDLUNG

Ca. 50 ml konservierte Rohmilch sind zur Bestimmung des Gesundheitsmonitorings erforderlich. Der Konservierungsstoff darf die Rohmilch nicht verfärben z. B. Acidol.

Wir benötigen eine Poolprobe, die aus jedem Euterviertel ca. 10 ml Rohmilch umfasst. Ist eine Kuh dreistrichig aber das veredete Viertel gibt noch Sekret ab, bitte das Sekret mit erfassen. Es muss eine Mischprobe oder das Endgemelk erfasst werden. Bitte kein Anfangsgemelk verwenden und es sollte sterile Milchprobenentnahme sollte Beachtung finden. Bei der Entnahme der Blutprobe dürfen die Blutzellen nicht beschädigt werden. Das aus den roten Blutkörperchen austretende Hämoglobin verfälscht das Messergebnis durch die Bildung des Hämoglobin-Haptoglobin-Komplexes im Serumröhrchen.

Freies Hämoglobin kann auch die Messergebnisse weiterer Parameter z. B. Bilirubin verfälschen. Sollte es möglich sein, bitte die Blutprobe abzentrifugieren und das Serum versenden. Zur Blutglucosebestimmung bitte Na - Fluorid- Blut bzw. Serum verwenden. Die Milch- und Blutprobe sollte so schnell wie möglich auf den Versandweg ins Labor kommen.

ZUSAMMENFASSUNG

Automatisierbare Gesundheitsindikatoren aus der Rohmilch sind die wesentliche Grundlage für ein umfassendes Gesundheitsmonitoring: Haptoglobin-Konzentration, Progesteron-Konzentration, Somatische Zellzahl, Harnstoffgehalt, Fett-Eiweiß-Quotient, Betahydroxybuttersäure-Konzentration:

Das frühzeitige Erkennen von subklinischen und klinischen Stoffwechselstörungen, Infektionen, Entzündungen bzw. Gewebeschädigungen (Nekrosen) sowohl im Euter als auch im gesamten Organismus der Milchkuh stehen im Vordergrund.

Umfassende Verbesserung des Tierwohls als Grundlage für den Betriebserfolg.

Adolf Höhmann und Friedrich Frank