

- Haptoglobin als Entzündungsparameter
- Progesteron als Gesundheits- und Fruchtbarkeitsindikator
- die Zellzahl als Eutergesundheitsindikator
- Harnstoff als Messgröße für die Protein- und Energieversorgung
- Betahydroxybuttersäure (BHB) als Stoffwechselformparameter für Körpersubstanzabbau (Ketose)
- der Fett-Eiweiß-Quotient als Stoffwechselformparameter für Rohfasermangel bzw. Acidose in Verbindung mit einem Körpersubstanzabbau.

Was sagen die einzelnen Bestandteile des Gesundheitsmonitorings aus?

Haptoglobin ist ein Glykoprotein aus der Gruppe der α_2 -Globuline, das v.a. in der Leber und im Euter gebildet wird. Während der Trächtigkeit wird bei gesunden Kühen kein Anstieg der Haptoglobinkonzentration beobachtet, weder in der Milch noch im Blut. Unter dem Einfluss von Entzündungsmediatoren steigt die Haptoglobinkonzentration in der Milch und im Blut aber sprunghaft an. Liegt eine Infektion vor oder kommt es zu sonstigen (aseptischen) Entzündungen wie zum Beispiel in Verbindung mit schweren Gewebeschädigungen, dann ist Haptoglobin in der Regel in Milch und Blut stark erhöht.

Mehr Haptoglobin nach einer Kalbung

Bedingt durch die Gewebssirritationen im Geburtsweg sowie den Abgang der Nachgeburt kommt es normalerweise zu einem Anstieg der Haptoglobinkonzentration in den ersten zehn Tagen nach der Kalbung. Dabei sollte die Konzentration aber 1,6 $\mu\text{g/ml}$ Milch nicht überschreiten. Bei höheren Werten findet man in der Regel bei der Kuh klinische Symptome wie Gewebsverletzun-

gen im Geburtsweg, Mastitis oder Endometritis. Diese Erkrankungen gehen in der Regel auch mit einem Anstieg der Körpertemperatur einher und müssen tierärztlich behandelt werden.

Die Messung der Körpertemperatur gibt außerdem einen Hinweis auf die Stoffwechselsituation der Kuh. Sinkt die Körpertemperatur, könnte eine Stoffwechselentgleisung vorliegen. 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 zu messen. Ab dem 10. Tag nach der Kalbung sollte die Haptoglobinkonzentration 0,4 $\mu\text{g/ml}$ Milch nicht überschreiten. Im Bereich einer Haptoglobinkonzentration von 0,4 bis 1,5 $\mu\text{g/ml}$ ist es angezeigt nach der subklinischen Infektion, Entzündung bzw. Gewebeschädigung zu suchen, die dafür verantwortlich ist. Diese Suche ist oft aufwendig und benötigt viel Erfahrung des Untersuchenden. Der Hof-tierarzt sollte also auf jeden Fall eingeschaltet werden. Übersteigt die Haptoglobinkonzentration 1,6 $\mu\text{g/ml}$, sind in aller Regel klinische Symptome sichtbar.

Progesteron ist der wichtigste Vertreter der Gelbkörperhormone (Gestagene) und gehört zur Gruppe der Sexualhormone. Progesteron wird im hormonell aktiven Gelbkörper am Eierstock während des Zyklus und während der Trächtigkeit sowie von der Plazenta gebildet und in seiner aktiven Form im Körperfett gespeichert. Beim Fettabbau, z.B. nach der Geburt in der Hochlaktation, erfolgt die Freisetzung von Progesteron aus dem Fettgewebe in seiner aktiven Form.

Zur Aufrechterhaltung der Trächtigkeit hat Progesteron eine essentielle Wirkung. Es sorgt für den zuverlässigen Verschluss

Richtwerte für das Gesundheitsmonitoring von Milchkühen aus der Rohmilch

	11. bis 15. Tag nach der Kalbung	Brunst-ruhe	Brunst	19. bis 20. Tag nach der Besamung/ Bedeckung	40. bis 41. Tag nach der Besamung/ Bedeckung	c.a 80. bis 100. Tag nach der Besamung/ Bedeckung	Trockenstellen	Einheit
Haptoglobin	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4	ug pro ml Milch
Progesteron	<0,5	>10	1,5 bis 3,5	>10	>10	>10	>10	ng pro ml Milch
Somatische Zellen	<100	<100	<100	<100	<100	<100	<100	in 1.000 pro ml Milch
Harnstoff	150 – 250	150 – 250	150 – 250	150 – 250	150 – 250	150 – 250	150 – 250	mg pro l Milch
Betahydroxybuttersäure	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	<0,15	mmol pro l Milch
Fett-Eiweiß-Quotient	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	1,0 bis 1,5	
Pregnancy Associated Glycoprotein					positiv	positiv	positiv	

des Muttermundes und eine Ruhigstellung der Muskulatur in der Gebärmutterwand. Hingegen hat eine erhöhte Progesteronkonzentration zum Geburtszeitpunkt bzw. innerhalb der ersten 15 bis 20 Tage nach der Geburt fatale Folgen. Steigt die Progesteronkonzentration am 11. bis 15. Tag nach der Kalbung über 0,5 ng pro ml Milch, begünstigt das den Verschluss des Muttermundes und behindert die Aktivität der Gebärmutterwandmuskulatur. Nachgeburts-, Fruchtwasser- und Blutreste können so aus dem Uterus schlecht abfließen. Durch starke Keimvermehrung kann es zur Genitalinfektion kommen. Die Bakteriengifte verstärken die Untätigkeit der Uterusmuskulatur, was die Entleerung der Gebärmutter zusätzlich hemmt. Mit einer Untersuchung der Progesteronkonzentration kann eine mögliche Infektion frühzeitig erkannt und gezielt behandelt werden.

Mastitis? Zweifelsfälle klären

Eine Erhöhung der **Zellzahl** ist Teil der körpereigenen Abwehr im Euter. Bei

Infektionen und/oder Irritationen des Eutergewebes ist eine Erhöhung der Zellzahl erwünscht bzw. sogar notwendig. Zellzahlen unter 100.000 pro ml Milch sind ein Hinweis auf gesunde Euter. Steigt die Zellzahl auf 100.000 bis 200.000 Zellen pro ml Milch, liegt der Verdacht auf eine subklinische Mastitis vor. Ab 200.000 Zellen pro ml Milch kommt es zu einem Leistungsabfall durch Mastitis, der über 400.000 Zellen pro ml Milch sehr deutlich die Milchproduktion beeinträchtigt.

Durch die gleichzeitige Bestimmung von Haptoglobinkonzentration und somatischen Zellen besteht die Möglichkeit, eine Euterentzündung von einem Infekt im restlichen Körper der Kuh (z.B. Gebärmutterinfekt) abzugrenzen. Wird eine Eutererkrankung bestätigt, sollte ein Erregernachweis durch einen klassischen bakteriologischen Ausstrich mit Erstellung eines AntibioGramms erfolgen. Der Eutergesundheitsdienst des TGD Bayern e.V. oder Ihr Hoftierarzt hilft hier gern weiter.

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. Niedrige Harnstoffwerte von weniger als 100 mg pro Liter Rohmilch weisen dagegen auf eine unzureichende Proteinversorgung hin.

Durch die Ermittlung des **Fett-Eiweiß-Quotienten** in der Milch ist die Erkennung acidosegefährdeter Kühe schon am 11. bis 15. nach der Kalbung möglich. Bei alleiniger Beurteilung des Milchfettgehalts besteht die Gefahr, dass sich ein körperfettaufbaubedingter Milchfettanstieg und rohfasermangelbedingter Milchfettabfall 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 Pansenazidose), die Pansenschleimhaut kann geschädigt werden. Die Folgen der Pansenschleimhautschädigung müssen besonders bei Färsen im Zahnwechsel beachtet wer-

den. Bedingt durch die reduzierte Wiederkautätigkeit kommt es zu reduzierter Speichelbildung, die wegen der fehlenden Puffersubstanzen aus dem Speichel eine Pansenacidose zur Folge haben kann.

Fressen Kühe zu wenig, kommt es zur Mobilisierung von Körpersubstanz. Der erniedrigte Milch-Eiweiß-Gehalt ist dann ein Hinweis auf die mangelhafte Energieversorgung. Die aus der Körpermasse freigesetzten Fettsäuren erscheinen in der Milch als MilCHFett. Daher ist ein Fett-Eiweiß-Quotient von 1,5 oder mehr als Hinweis auf eine Ketose zu werten. Eine Ketose kann aufgrund des Parameters **Betahydroxybutyrat (BHB)** recht sicher erkannt werden. Die Folgen sind u.a. zunehmende Appetitlosigkeit, dunkler und fester Kot, sowie Störungen des Zentralen Nervensystems.

Mehr Sicherheit durch Monitoring

Systematisches Monitoring aller Kühe, z.B. im Zeitraum vom 11. bis 15. Tag nach der Geburt schafft die Möglichkeit versteckte Erkrankungen und Probleme früher zu erkennen und reagieren zu können. Dies gilt insbesondere für Kühe, die im Verlauf der Kalbung auffällig waren (Nachgeburtshaltung, Gebärmutterverdrehung, Festliegen usw.). Bei Kühen mit Fruchtbarkeitsproblemen (Umrindern, Eierstocksunterfunktion usw.) kann das Gesundheitsmonitoring Hilfestellung bei der Ermittlung der Ursachen geben. Auch zum Trockenstellen sind die Informationen aus dem Gesundheitsmonitoring hilfreich.

Neue Gesundheitsindikatoren aus der Milch wie Haptoglobin eröffnen neue Wege in der Diagnostik und bieten die Möglichkeit subklinische und klinische Infektionen frühzeitig zu erkennen.