

der auch für die Kontrollen in Bezug auf die Düngeverordnung gilt.

Der Einsatz von NIR-Sensoren

Für eine transparente Inhaltsstoffbestimmung von organischen Wirtschaftsdüngern stehen mit der Echtzeitanalyse durch NIR-Sensoren technische Lösungen zur Verfügung. Dies ermöglicht die Bestimmung von unter anderem Stickstoff gesamt (N_{ges}), Ammonium (NH_4), Phosphat (P_2O_5), Kali (K_2O), Trockenmasse (TM) und Volumen in flüssigen Wirtschaftsdüngern. Die Nährstoffbestimmung erfolgt in Echtzeit während der Ausbringung. In Abhängigkeit von den Messwerten kann der Volumenstrom oder die Geschwindigkeit je nach Nährstoffbedarf der Fläche angepasst werden. Dadurch wird eine nährstoffbasierte Ausbringung von Nährstoff in kg/ha ermöglicht.

Der Einsatz von NIR-Sensoren ist jedoch bisher nur wenig in der Praxis verbreitet. Dies liegt zum einen daran, dass der Einsatz der Sensoren bislang nur in drei Bundesländern zur Dokumentation hinsichtlich den Vorgaben der Düngeverordnung zugelassen ist, unter anderem in Schleswig-Holstein. Zum anderen ist die NIRS-Technik und ihr Einsatz im Bereich der Wirt-

schaftsdünger häufig nicht bekannt, da sie erst seit wenigen Jahren auf dem Markt verfügbar ist. Eine sinnvolle Kombination des Sensors mit einem betrieblichen Planungs- und Dokumentationssystem kann neben einer betrieblichen Optimierung des Pflanzenbaus vor allem Nährstoffmengen bei einem überbetrieblichen Wirtschaftsdüngertransfer quantifizieren und durch Schnittstellen zu den Landesbehörden den Bürokratiewachstum durch neue Kontrollvorgaben eindämmen.

Digitales Weidetagebuch sammelt Daten

Neben der notwendigen Aufzeichnung von ausgebrachten Wirtschafts- und Mineraldüngermengen auf den landwirtschaftlich genutzten Flächen (innerhalb von zwei Tagen!) mithilfe der Digitalisierung muss nach Beendigung der Weideperiode auch die Weidehaltung der Tiere flächenspezifisch aufgezeichnet werden, um den tierischen Nährstoffanfall auf der Fläche nachvollziehen zu können. Bisher wird diese Dokumentation händisch vorgenommen (digital als Tabelle oder in Papierform). Abhilfe könnte in diesem Bereich ein digitales Weidetagebuch schaffen.

Es gibt bereits Kuhortungssysteme, die den Aufenthaltsort von Einzeltieren mithilfe von GPS, Funk, WLAN, Bluetooth oder RFID-Technologie in Echtzeit wiedergeben und somit Bewegungsprofile erstellen können. Diese Trackingsysteme können helfen, ausgewählte Kühe zu lokalisieren, die beispielsweise zur Besamung, Tieruntersuchung oder in den Melkroboter nachgetrieben werden müssen. Durch diese Kuhortung kann wertvolle Arbeitszeit gespart werden, da das zeitaufwendige Suchen der Tiere im gesamten Kuhstall entfällt.

Positionsdaten könnten zusätzlich für die Erstellung eines digitalen Weidetagebuchs genutzt werden. Die Kühe werden am Ausgang

identifiziert, wenn sie den Stall verlassen. Von den gesamten Herdendaten wird ein Durchschnittswert gebildet, der über eine Schnittstelle in ein digitales Weidetagebuch überführt werden könnte. Somit wird der tierische Nährstoffanfall „automatisch“ erfasst und wertvolle Arbeitszeit eingespart.

Janne Sievers
Landwirtschaftskammer
Tel.: 0 43 31-94 53-231
jsievers@lksh.de

Jan Henrik Ferdinand
Forschungs- und
Entwicklungszentrum
Fachhochschule Kiel
Tel.: 0 43 31-845-162
jan-henrik.ferdinand@fh-kiel.de

FAZIT

Das Projekt BeSt-SH entwickelt einen virtuellen landwirtschaftlichen Demonstrationsbetrieb, mit dem die genannten digitalen Lösungsansätze interaktiv erlebbar gemacht werden sollen. Durch den Aufbau einer Wissenstransferstruktur sind auch nach Projektende die Ergebnisse in Form von Aus- und Weiterbildungsmaterialien verfügbar. Damit soll sichergestellt werden, dass jeder landwirtschaftliche Betrieb die

eigenen digitalen Chancen erkennt und von den technischen Möglichkeiten des Marktes profitieren kann.

Im Bauernblatt im Januar folgt Teil 10 dieser Artikelserie. Darin wird erklärt, wie der Wissenstransfer vom Experimentierfeld in die landwirtschaftliche Praxis mithilfe der Projektpartner umgesetzt wird und welche Rolle dabei das virtuelle Klassenzimmer spielt.

Rinder aktuell: Trockenstehermanagement, Teil 1

Kolostrumqualität in Praxisbetrieben

Mit einer bestmöglichen Versorgung neugeborener Kälber wird nicht nur eine wesentliche Grundlage für das Überleben dieser Tiere geschaffen, sondern auch ein bedeutender Beitrag für deren Leistungspotenzial und langfristige Gesundheit geleistet. Einen ganz entscheidenden Einfluss hierbei hat die Versorgung mit Immunglobulinen, weil Kälber ohne eine eigene Immunität geboren werden. Somit sind neugeborene Kälber auf eine ausreichende Versorgung mit Antikörpern aus dem Kolostrum und die damit übertragene passive Immunität von der Mutter angewiesen. Dabei geht es letztlich um drei grundlegende Maßnahmen: schnell, gut, viel.

Die Darmschranke ist nach der Geburt des Kalbes maximal 48 Stunden geöffnet und nachfolgend unwiederbringlich verschlossen. Der

Aufnahmezeitpunkt des Kolostrums ist damit entscheidend für die Menge an Immunglobulinen, die im Dünndarm des Kalbes resorbiert werden kann. Eine schnelle Verabreichung ist folglich wichtig.

Die Biestmilchqualität muss gut sein und die Menge größtmöglich: Die aufgenommene Menge an Immunglobulinen entscheidet über die immunologische Gesamtsituation des Kalbes. In der ersten Lebensstunde sollten nach Fischer (2015) dem Kalb mindestens 200 g Antikörper verabreicht werden.

Zwar enthält das Kolostrum wesentlich mehr als „nur“ Immunglobuline (Ig), nämlich neben Proteinen auch weitere lebensnotwendige Nährstoffe wie Kohlenhydrate und Fette sowie Mineralstoffe und Vitamine. Dennoch wird es in seiner Bedeutung und Qualität in erster Linie nach dem Ig-Gehalt beurteilt.

Die Ig-Versorgung ist also abhängig von der Menge an aufgenommener Biestmilch und deren Qualität. Letztere aber ist den meisten Landwirten nicht bekannt. Daher widmete sich eine in diesem Jahr durchgeführte Untersuchung der Kolostrumqualität in schleswig-holsteinischen Milchkuhbetrieben und deren Einflussfaktoren.

Beurteilung der Biestmilchqualität

Die Beurteilung der Kolostrumqualität erfolgte dabei mit einem



Die ausreichende Versorgung neugeborener Kälber mit Kolostrum bester Qualität ist eine wesentliche Grundlage für das Überleben dieser Tiere, deren Leistungspotenzial und langfristige Gesundheit.



Tabelle 1: Brix-Werte, Ig-Gehalte und deren Beurteilung (Klingbeil, 2014)

Brix-Wert, %Brix	Ig-Gehalt, g/l	Bewertung der Kolostrumqualität
≥ 22,0	≥ 50,0	gut bis sehr gut
20,0 - 21,9	25,1 - 49,9	mäßig
≤ 19,9	≤ 25,0	schlecht

Refraktometer. Durch dieses wird die Brechungszahl, auch Brechungsindex genannt, gemessen. Es handelt sich hierbei um eine Messgröße der Lichtbrechung. Sofern der Brechungsindex einer Standardlösung bekannt ist, kann durch die Brechungszahl der zu untersuchenden Lösung auf deren Konzentration zurückgeschlossen werden. Dieser physikalische Zusammenhang ermöglicht es bei konstanter Temperatur und bekannter Wellenlänge des Lichtes, die relative Dichte einer Lösung zu bestimmen. Die Dichte des Kolostrums ist abhängig von dessen Inhaltsstoffen, sodass die temperaturunabhängige Bestimmung des Immunglobulin-gehaltes durch ein Refraktometer möglich ist.

Als Einheit hat sich hierbei der %Brix-Wert etabliert. Ab welchem Brix-Wert von einer guten Qualität ausgegangen werden kann, wird in der Literatur nicht ganz einheitlich diskutiert. Während Morrill et al. (2012, zitiert in Quigley et al., 2013) gewünschte Ig-Konzentrationen von mindestens 50 g/l (IgG) schon bei einem Wert von 18 %Brix erreichten, stellten Quigley et al. (2013) in einer Studie mit 183 Kolostrumproben fest, dass dieser Ig-Gehalt mit großer Wahrscheinlichkeit bei einem Wert zwischen 18,0 und 20,0 %Brix erzielt wird. Daraufhin empfehlen diese Autoren einen anzustrebenden Wert von 21 %Brix, um stets einen Gehalt von ≥ 50 g/l Ig im Kolostrum sicherzustellen. Entsprechend Untersuchungen von Biemann et al. (2010) ist erst ab einem Wert von 22 %Brix davon auszugehen, einen guten Ig-Gehalt vorzufinden. Elshaby et al. (2017) nennen hingegen 23 %Brix, um zwischen schlechtem und gutem Kolostrum zu unterscheiden. Auch Bartier et al. (2015) schlussfolgerten, dass eine Probe mit einem Brix-Wert von ≤ 23 % zu 62 % eine unzureichende Kolostrumqualität von ≤ 50 g/l Ig aufweise, während eine Probe mit einem Wert ≥ 23 %Brix mit einer Wahrscheinlichkeit von 85,5 % von guter Qualität sei.

Einer umfangreicheren Studie von Buczinski und Vandeweerd (2016, zitiert in Schneider und Wehrend 2019) zufolge, bei der elf

Versuche mit insgesamt 4.252 Kolostrumproben ausgewertet wurden, kann ein Brix-Wert von 22 % mit einer guten Kolostrumqualität (Ig-Gehalt ≥ 50,0 g/l) gleichgesetzt werden. Daher werden in der Praxis die in Tabelle 1 dargestellten Werte zur Beurteilung der Bestmilkqualität herangezogen.

Betriebe in Schleswig-Holstein

Zehn konventionell wirtschaftende schleswig-holsteinische Milchkuhbetriebe wurden in die vorliegende Studie einbezogen, sieben davon mit Holstein Friesian und drei mit der Rasse Angler. Für die Auswahl der Betriebe spielte vor allem die Herdengröße eine Rolle, da in dem Untersuchungszeitraum möglichst viele Kühe zur Kalbung kommen sollten, um entsprechend Kolostrumproben zu untersuchen. Die Betriebe hatten mit durchschnittlich 270 Kühen eine

Milchleistung von fast 10.000 kg (Tabelle 2).

Von Februar bis Mai 2020 wurden je Betrieb zwischen 19 und 83 Erstkolostrumproben der gekalbten Kühe genommen (Tabelle 3), eingefroren, nach Ende des Versuchszeitraumes bei Raumtemperatur (Auftauzeit betrug zwischen zwei und vier Stunden) wieder aufgetaut und dann der Brix-Wert mittels Refraktometer (mit einer Skala bis 32 %Brix) bestimmt.

Insgesamt umfasste die Untersuchung 506 Erstkolostrumproben, 27 % von Anglerkühen und 73 % von Schwarzbuntkühen. Die

Tabelle 2: Charakteristik der Betriebe (Quelle: Herdenvergleich Landeskontrollverband Schleswig-Holstein, 1. Januar bis 31. Dezember 2019)

Merkmal	Betriebe										Ø
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Rasse	HF	HF	HF	HF	HF	HF	HF	Angler	Angler	Angler	
Herdenleistung											
Milch, kg	10.189	8.935	10.171	11.039	9.760	10.415	10.697	8.657	10.045	9.367	9.928
Fett, %	4,01	4,34	4,23	3,89	4,05	3,96	4,03	4,69	4,05	4,26	4,15
Eiweiß, %	3,37	3,53	3,48	3,38	3,52	3,56	3,49	3,50	3,61	3,64	3,51
Färsen: 305-Tage-Leistung											
Milch, kg	8.432	7.831	8.526	9.018	8.763	9.790	9.093	7.177	8.554	7.674	8.486
Fett, %	4,03	4,29	4,16	3,85	3,79	4,04	3,96	4,21	3,97	4,33	4,06
Eiweiß, %	3,42	3,56	3,46	3,40	3,49	3,56	3,48	3,46	3,57	3,74	3,51
Mehrkalbskühe: 305-Tage-Leistung											
Milch, kg	10.006	9.389	10.500	11.486	10.472	10.068	10.739	8.741	9.864	9.341	10.061
Fett, %	3,99	4,26	4,10	3,77	3,96	4,02	3,99	4,35	4,09	4,31	4,08
Eiweiß, %	3,32	3,48	3,42	3,33	3,50	3,54	3,45	3,44	3,53	3,61	3,46
Eutergesundheit											
Herdendurchschnitt: Zellzahl, Tsd./ml	138	188	222	196	271	209	262	148	289	193	212
Färsen: Zellzahl, Tsd./ml	95	108	141	110	163	185	133	141	237	179	149
Mehrkalbskühe: Zellzahl, Tsd./ml	156	211	251	225	321	224	311	150	312	200	236
Abgänge Eutererkrankung %	25,0	13,6	16,9	2,7	14,3	46,0	47,4	12,5	14,3	16,5	20,9
Erstkalbealter, Monate	29,9	25,0	27,8	23,8	26,3	27,7	25,8	27,8	26,4	26,8	26,7
Fruchtbarkeit											
Zwischenkalbezeit, Tage	402	386	407	400	384	435	400	387	399	391	399
Erstbesamungserfolg, %	57	59	49	58	–	–	58	51	39	40	51
Besamungsindex	1,8	1,7	1,9	1,7	–	–	1,7	1,9	2,0	2,2	1,86
Rastzeit, Tage	80	87	70	77	–	–	83	74	78	68	77
Güstzeit, Tage	119	108	–	–	–	–	118	106	128	110	115
Alter und Leistung der lebenden Kühe											
Nutzungsdauer, Jahre	2,0	2,5	2,5	2,1	2,0	1,8	2,2	2,6	2,7	1,9	2,2
Anzahl Kalbungen	2,4	2,9	2,7	2,5	2,4	2,1	2,6	3,0	3,0	2,4	2,6
Lebensleistung, kg ECM	20.241	24.520	25.496	22.820	20.659	18.095	23.586	23.647	26.738	18.232	22.403
Lebensstagsleistung, kg ECM/Lebensstag	12,4	14,8	14,7	15,1	14,9	12,2	14,8	13,2	14,9	12,0	13,9

Tabelle 3: Probenanzahl je Betrieb

Merkmal	Betriebe										Ø
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Rasse	HF	HF	HF	HF	HF	HF	HF	Angler	Angler	Angler	
Kühe (Jahresdurchschnitt), Anzahl	132	176	265	462	395	183	302	239	281	267	270
Herdenmilchleistung, kg	10.189	8.935	10.171	11.039	9.760	10.415	10.697	8.657	10.045	9.367	9.928
Anzahl Erstkolostrumproben	33	19	83	41	52	60	79	63	38	38	51
Anteil untersuchter Kühe im Vergleich zur Herdengröße, %	25	11	31	9	13	33	26	26	14	14	20



Bei der Biestmilchqualität zeigten sich mitunter große Unterschiede zwischen den Betrieben. Fotos: Prof. Katrin Mahlkow-Nerge

Probenzahl stand dabei nicht im Verhältnis zur Herdengröße, sodass der unterschiedlich große Betriebseffekt bei der Interpretation von möglichen Einflüssen berücksichtigt werden muss.

Die Menge an Kolostrum

Aufgrund beobachteter Unregelmäßigkeiten und Fehler bei der Gewinnung und im Umgang mit dem Kolostrum im Betrieb B konnte dieser nicht weiter berücksichtigt werden, sodass letztlich in die Auswertung 487 Kolostrumproben eingingen. Von 452 Tieren wurden die Erstkolostrommengen erfasst, im Durchschnitt 6,7 l mit einer Spannweite von 0,3 bis 24,5 l (Tabelle 4).

Ein Viertel dieser Kühe erzielte weniger als 4 l Erstkolostrom, ebenfalls ein Viertel mehr als 8,0 l.

Die Zeit von der Kalbung bis zur Melkung wurde von 463 Kühen erfasst, wobei es sich bei den Nachtkalbungen zum Teil um Schätzungen handelte. Im Durchschnitt betrug diese Zeitspanne 5,9 Stunden. Bei 25 % der Tiere erfolgte die erste Melkung sogar schon innerhalb der ersten zwei Stunden nach der Abkalbung (p.p.), bei 25 % aber auch erst nach mehr als acht Stunden p.p. Auf Betriebsebene zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Zeitintervall von der Abkalbung zur ersten Melkung und der Kolostrummenge bei der ersten Melkzeit (Abbildung 1).

Die Qualität des Kolostrums

Bei den ausgewerteten Betrieben (ohne Betrieb B) ergab sich eine durchschnittliche Kolostralmilchqualität von 22,9 %Brix, im Minimum 21,2 %Brix, im Maximum 25,0 %Brix (Tabelle 5).

Tabelle 4: Mittlere Erstkolostrommenge in den Betrieben und Zeitspanne zwischen der Kalbung und der ersten Melkung

Betrieb	Erstkolostrommenge, l		Zeitintervall Kalbung bis 1. Melkung, Stunden	
	Mittelwert	Standardabweichung	Mittelwert	Standardabweichung
A	7,3	5,2	7,2	3,8
C	4,8	2,9	4,6	3,9
D	6,9	4,3	6,4	2,5
E	6,5	2,8	4,4	3,4
F	9,9	4,3	10,9	7,0
G	6,8	5,0	5,3	3,8
H	7,0	3,6	3,0	2,4
I	5,5	2,4	5,5	3,5
J	6,0	3,9	5,7	3,0
Mittelwert	6,7	3,8	5,9	3,7

Tabelle 5: Mittlere Qualität der Kolostralmilch in den Betrieben

Betrieb	Probenanzahl	%Brix	
		Mittelwert	Standardabweichung
A	33	22,3	3,4
C	83	25,0	3,8
D	41	24,5	4,3
E	52	24,0	1,9
F	60	22,3	4,9
G	79	23,3	4,5
H	63	21,2	3,0
I	38	21,4	4,8
J	38	22,4	3,5
Mittelwert		22,9	3,8

Tabelle 6: Kolostrumqualität, gemessen durch den Brix-Wert, und Zeitintervall zwischen Kalbung und Melkung

Zeitintervall-Klasse	Zeitintervall zwischen Kalbung und Melkung, Stunden	Anzahl Tiere	Kolostrumqualität, %Brix	
			Mittelwert	Standardabweichung
1	≤ 1,2	69	23,6 ^a	4,1
2	≥ 1,3 - ≤ 3,5	116	23,8 ^a	4,0
3	≥ 3,6 - ≤ 8,1	164	23,3 ^a	3,6
4	≥ 8,2 - ≤ 10,4	54	22,9 ^a	4,1
5	≥ 10,5	60	20,4 ^b	4,7

Standardabweichung unter dem Mittelwert

● Klasse 3: Mittelwert + eine halbe Standardabweichung
 ● Klasse 4: größer als eine halbe Standardabweichung bis eine Standardabweichung über dem Mittelwert
 ● Klasse 5: größer als eine Standardabweichung über dem Mittelwert

Eine Korrelationsanalyse ergab einen signifikanten, linearen, moderat negativen Zusammenhang ($r = -0,249$, $p = 0,00$) zwischen der Zeitspanne von der Abkalbung bis zur ersten Melkung und dem Brix-Wert. Wurden die Kühe 10,5 Stunden nach der Abkalbung und später das erste Mal gemolken, wies

milchqualität von 22,9 %Brix, im Minimum 21,2 %Brix, im Maximum 25,0 %Brix (Tabelle 5).

Bei der durchgeführten Varianzanalyse erwies sich das durchschnittliche Zeitintervall zwischen der Abkalbung und der ersten Melkung danach in den einzelnen Betrieben als signifikant unterschiedlich voneinander. Für eine bessere Beurteilung dieses Einflusses wurden fünf Zeitintervallklassen gebildet (Tabelle 6). Diese und die weiteren Klassenbildungen folgten immer diesem mathematischen Schema:

● Klasse 1: kleiner als eine Standardabweichung unter dem Mittelwert
 ● Klasse 2: kleiner als eine halbe Standardabweichung bis eine

Abbildung 1: Beziehung Erstkolostrommenge und Zeitspanne zwischen der Kalbung und der ersten Melkung

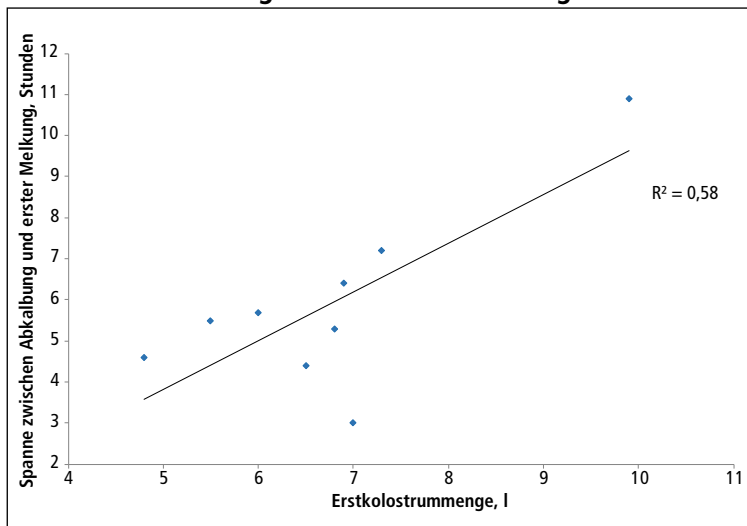
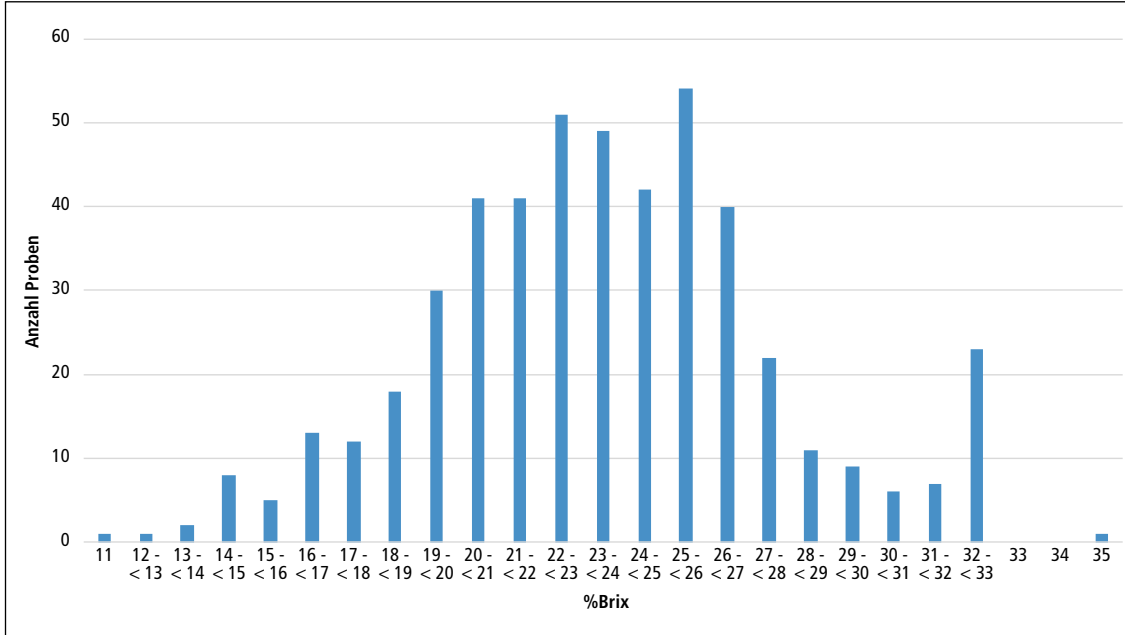


Abbildung 2: Häufigkeitsverteilung der gemessenen Brix-Werte (aller untersuchten Kühe)



deren Kolostralmilch signifikant niedrigere %Brix-Werte auf im Vergleich zu den Kolostrumproben, die innerhalb einer kürzeren Zeitspanne nach der Kalbung gewonnen wurden.

Verglichen mit dem Zielwert von Kling-

beil (2014) für eine mit „gut“ beziehungsweise „sehr gut“ zu bewertende Biestmilchqualität (> 22,0 %Brix) zeugen die durchschnittlich gemessenen Brix-Werte (Tabelle 5), außer in zwei Betrieben, von einem guten Kolostrum. Das darf aber nicht darü-

ber hinwegtäuschen, dass 213 der 487 Milchproben einen Wert < 22,0 %Brix aufwiesen. Das betraf also 43,7 % aller beprobten Kühe (Abbildung 2).

In der vorliegenden Studie zeigte sich, dass bei einer Biestmilchmenge bis zirka 8 l der mittlere Brix-Wert kaum nennenswert verändert war, mit einer größeren Milchmenge dann aber tendenziell und hier speziell ab 10,6 l auch signifikant abnahm (Tabelle 7).

Die Korrelationsanalyse zeigte dann ebenfalls, dass die Erstkolostrummenge schwach negativ, aber signifikant mit dem Brix-Wert korrelierte ($r = -0,139$, $p = 0,003$), was bei sehr großen Milchmengen zur ersten Melkung durch einen entsprechenden Verdünnungseffekt erklärbar ist.

Kolostrumqualität und Vorlaktationsleistung

315 der untersuchten Tiere waren Mehrkalbskühe. Deren Vorlaktationsleistung (305-Tage-Leistung) betrug durchschnittlich 9.771 kg Milch. Ungefähr ein Drittel dieser Kühe hatte eine Vorlaktationsleistung von 8.900 kg oder weniger, zirka ein weiteres Drittel zwischen knapp 9.000 und 10.500 kg und wiederum ein Drittel mehr als 10.500 kg. In diesem Probenkollektiv zeigte sich der Trend und zum Teil auch eine statistische Signifikanz, dass Kühe mit größerer Vorlaktationsleistung eine Biestmilch mit höherem Ig-Gehalt erzeugten (Tabelle 8).

Es ergab sich eine schwache, aber signifikant positive Korrela-



Die Erstkolostrummenge und die Zeit zwischen der Abkalbung und der ersten Melkung beeinflussten die Kolostrumqualität.

Tabelle 7: Kolostrumqualität, gemessen durch den Brix-Wert, in Abhängigkeit von der Biestmilchmenge

Kolostrummenge-Klasse	Erstkolostrummenge, l	Anzahl Tiere	Kolostrumqualität, %Brix	
			Mittelwert	Standardabweichung
1	≤ 2,4	56	23,7 ^a	4,8
2	≥ 2,5 - ≤ 4,5	102	23,3 ^a	4,4
3	≥ 4,5 - ≤ 8,5	192	23,4 ^a	3,7
4	≥ 8,6 - ≤ 10,6	38	22,5 ^{ab}	3,3
5	≥ 10,7	64	21,6 ^b	3,6

Tabelle 8: Kolostrumqualität, gemessen durch den Brix-Wert, in Abhängigkeit von der 305-Tage-Leistung der Vorlaktation

Vorlaktationsleistungs-Klasse	305-Tage-Leistung, kg Milch	Laktationsnummer	Anzahl Tiere	%Brix	
				Mittelwert	Standardabweichung
1	≤ 8.057	2,5	45	21,9 ^a	3,2
2	≥ 8.058 - ≤ 8.914	2,7	51	22,9 ^{ab}	3,3
3	≥ 8.915 - ≤ 10.628	3,4	121	22,7 ^{ab}	4,6
4	≥ 10.629 - ≤ 11.485	4,0	50	23,5 ^b	4,0
5	≥ 11.486	4,2	48	25,4 ^c	4,6

Tabelle 9: Kolostrumqualität, gemessen durch den Brix-Wert, und Laktationsnummer der Kühe

Laktationsnummer	Anzahl Tiere	Kolostrumqualität, %Brix	
		Mittelwert	Standardabweichung
1	162	22,9 ^a	3,7
2	133	21,8 ^b	3,9
3	63	22,8 ^{ab}	4,0
≥ 4	129	23,1 ^c	4,4

Tabelle 10: Kolostrumqualität, gemessen durch den Brix-Wert, bei den Kühen der Rasse HF und Angler

Laktationsnummer	Rasse	Brix-Wert	Milchmenge erste Melkung p.p	Zeit zwischen Kalbung und Melkung	Milch kg erste MLP p.p	Fett, %	Eiweiß, %	ECM, kg	Milch kg zweite MLP p.p	Fett, %	Eiweiß, %	ECM, kg
1,0	HF	23,3	4,8	6,1	29,3	4,35	3,47	30,7	33,2	3,80	3,27	32,2
1,0	Angler	21,7	5,3	3,6	28,8	4,57	3,47	30,9	30,5	4,00	3,23	30,2
2,0	HF	22,5	7,5	5,8	42,7	4,35	3,33	44,3	45,0	3,67	3,16	42,6
2,0	Angler	20,5	7,0	4,3	36,3	4,90	3,49	40,3	39,0	4,18	3,11	39,2
4,2	HF	24,7	7,6	6,8	40,7	4,38	3,31	42,3	44,4	3,87	3,08	42,9
4,5	Angler	22,5	6,8	4,6	39,9	4,89	3,52	44,3	42,7	4,14	3,05	42,5

tion ($r=0,230$; $p=0,00$) zwischen beiden Merkmalen. Dennoch darf dabei nicht unbeachtet bleiben, dass im Durchschnitt mit steigender Vorlaktationsleistung auch ein höheres Alter der Kühe verbunden war. Erwartungsgemäß zeigte sich nämlich ein signifikant positiver Zusammenhang zwischen der Vorlaktationsleistung und der Laktationsnummer ($r=0,319$, $p=0,00$) beziehungsweise der 305-Tageleistung der Vorlaktation und der Laktationsnummer ($r=0,408$, $p=0,00$).

Kolostrumqualität und Laktationszahl

Im Durchschnitt waren die Tiere in der 2,6. Laktation, wobei mitunter die betrieblichen Unterschiede recht groß waren. Entgegen den ursprünglichen Annahmen zeigten die jungen Kühe in der ersten Laktation nicht die niedrigsten Brix-Werte, sondern die Zweitkalbskühe (Tabelle 9).

Es ergab sich eine gering positive Korrelation zwischen der Laktationsnummer und dem Brix-Wert der Kolostralmilch ($r=0,201$, $p=0,00$).

Kolostrumqualität und Rasse

Unter den insgesamt neun ausgewerteten Versuchsbetrieben be-

fanden sich drei Angler-Herdbuchbetriebe. Im Kolostrum der 139 beprobten Anglerkühe war der mittlere Brix-Wert mit 21,6 %Brix signifikant niedriger als bei den 348 schwarzbunten Kühen mit 23,7 %Brix. Ein in den Angler-Betrieben eventuell längeres Intervall zwischen der Abkalbung und der ersten Melkung scheidet hierfür als Ursache aus, denn während die schwarzbunten Kühe durchschnittlich nach 6,3 Stunden zum ersten Mal gemolken wurden, lagen bei den Anglern im Durchschnitt nur 4,2 Stunden zwischen den Ereignissen.

Auch das durchschnittliche Alter der Kühe und die mittlere Biestmilchmenge waren nicht signifikant verschieden voneinander. Eine differenzierte Gegenüberstellung der Merkmale nach Laktationsnummer zeigte, dass in allen Altersklassen bei den Anglerkühen geringere Brix-Werte gemessen wurden als bei den gleichaltrigen HF-Kühen (Holstein Friesian) trotz gleicher beziehungsweise tendenziell etwas geringerer Kolostrummenge und trotz einer stets kürzeren Zeitspanne zwischen der Abkalbung und der ersten Melkzeit (Tabelle 10).

Auffallend, aber dennoch zu erwarten waren die deutlich höheren Fettgehalte in der Milch der Angler, sodass die Differenzen in der

energiekorrigierten Milch (ECM) zwischen beiden Rassen deutlich geringer ausfielen.

In der Literatur lassen sich hinsichtlich der Kolostrumqualität kaum Unterschiede zwischen verschiedenen Rassen feststellen (Philipps et al., 2017). Einen Hinweis aber gibt es von Quigley et al (1994), wonach die Ig-Konzentration im Kolostrum von Jerseykühen unterschätzt wird, wenn zum Qualitätsstest ein Kolostrumeter verwendet wird, welches nach den Kolostrumwerten der Holsteinkühe geeicht wurde. Dafür machen die Autoren die veränderten Milch Inhaltsstoffe verantwortlich. Es bleibt fraglich, ob bei der Messung mit einem Refraktometer die Bewertung der Brix-Werte rasseun-

abhängig erfolgen kann oder aber entsprechend rassespezifisch angepasst werden muss. Jedoch wäre eher anzunehmen, dass durch die Messung der Lichtbrechung hohe Inhaltsstoffe zu hohen Brix-Werten führen müssten.

Da die Angler Kühe in drei Betrieben gehalten wurden, liegt die Ursache für den Unterschied der beiden Rassen wahrscheinlich in dem betrieblichen Einfluss begründet.

Sandra Winther
sandra-winther@web.de

Prof. Katrin Mahlkow-Nerge
Fachhochschule Kiel
Fachbereich Agrarwirtschaft
Tel.: 0 43 31-845-138
katrin.mahlkow-nerge@fh-kiel.de

FAZIT

In der vorgestellten Studie wurden Kolostrumproben von insgesamt 487 Kühen aus neun verschiedenen Betrieben Schleswig-Holsteins hinsichtlich ihrer Qualität analysiert. Dabei fanden sich die durchschnittlich geringsten Brix-Werte in der Biestmilch von Zweitkalbskühen. Die Erstkolostrummenge und die Zeit zwischen der Abkalbung und der ersten Melkung zeigten einen Einfluss auf die Kolostrum-

qualität. 56 % der untersuchten Kühe erzeugten ein Kolostrum von guter bis sehr guter Qualität. Hierbei gab es aber Unterschiede zwischen den einzelnen Betrieben. Das bedeutet, dass dem betrieblichen Einfluss eine elementare Rolle zugeschrieben werden muss. Worin sich möglicherweise diese Betriebe unterscheiden, ist Gegenstand eines demnächst erscheinenden Beitrages.

Beratung rund um das Geld: Personalmanagement

Einsparpotenziale für Milchviehbetriebe

Auf jedem landwirtschaftlichen Betrieb fällt viel Arbeit an. Wird die verfügbare Arbeitszeit zu einer knappen Ressource, können Stresssituationen entstehen. Als Ergebnis kommt das Gefühl auf, dass die Arbeit nicht mehr ausreichend erledigt werden kann, und das macht unzufrieden. Man sollte mit einem Betriebscheck die Arbeitsorganisation für jeden einzelnen Betrieb unter die Lupe nehmen, so lassen sich Zeitdiebe aufdecken und durch gezielte Maßnahmen reduzieren. Dann kann die vorhandene Arbeitszeit effizient genutzt und Mehrarbeit verringert werden.

Regelmäßig angebotene Mitarbeiterschulungen verbessern zusätzlich das Verständnis für die Abläufe des Betriebes und wirken sich posi-



Sichtbar aufgehängte Arbeitsanweisungen erleichtern neuen Mitarbeitern einen schnellen Überblick bei standardisierten Aufgaben.

tiv auf die Motivation aus. Wie das im Detail umgesetzt werden kann, soll im Folgenden erläutert werden.

Führen will gelernt sein

Betriebswachstum und steigende bürokratische Anforderungen haben auf vielen Familienbetrieben dazu geführt, dass zusätzliche Mitarbeiter eingestellt worden sind. Gerade auf familiär geführten Betrieben muss sich der Betriebsleiter erst in die Rolle des Chefs einfinden und lernen, wie Mitarbeiter zu führen sind. Neben der täglich hohen Arbeitsbelastung läuft dieser Prozess dann nicht so reibungslos wie gewünscht. Als Folge bleiben immer mehr Aufgaben unerledigt und die Motivation der Mitarbeiter und der Familienange-