



Lebensleistung und Lebenseffektivität – eine Analyse zur Optimierung wichtiger Parameter für eine nachhaltige Milcherzeugung

Uwe Eilers

Zusammenfassung

Zur Analyse der Merkmale Lebensleistung und Lebenseffektivität wurden Daten der Milchleistungsprüfung (MLP) des LKV Baden-Württemberg ausgewertet. Dabei wurde sowohl mit Informationen zu abgegangenen Kühen als auch zu Milchviehherden gearbeitet. Ziel der Untersuchung war es, die Einflussgrößen auf die Lebensleistung und Lebenseffektivität, Zusammenhänge zu weiteren leistungswichtigen Merkmalen sowie zur Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung darzustellen.

Kühe mit hohen Lebenseffektivitäten zeichnen sich im Vergleich zur betrachteten Stichprobe vor allem durch eine überdurchschnittliche Nutzungsdauer von mindestens fünf (Fleckvieh) bzw. vier (Holstein) Laktationen und überdurchschnittliche Milchleistungen bereits in der ersten Laktation aus. Die bezüglich dem Parameter Lebenseffektivität besten Betriebe weisen vor allem eine mit über 32.000 kg Milch weit überdurchschnittliche Lebensleistung und mit über 9.000 kg Milch weit überdurchschnittliche mittlere Jahresleistung auf.

Abgehende MLP-Kühe erreichen in Baden-Württemberg aktuell durchschnittlich eine Milchmenge von rund 10,7 kg je Lebenstag. Die ökonomischen Kalkulationen dieser Untersuchung haben ergeben, dass für eine wirtschaftliche Milcherzeugung jedoch je nach Rahmenbedingungen Lebenseffektivitäten von mindestens 13 bis 16 kg erreicht werden müssen.

Die zentrale Maßnahme, um die Lebenseffektivität von Milchkühen zu erhöhen ist eine Verlängerung der Nutzungsdauer. Da die Nutzungsdauer eine Heritabilität von nur 12 bis 15% besitzt, liegt der Schwerpunkt der Maßnahmen weniger in der Zucht sondern in den Bereichen Kuhkomfort, Fütterung und Herdenmanagement. Ein besonderes Augenmerk ist auf die Vermeidung von Abgängen während der ersten Laktation zu legen.

Schlagwörter: Milchkühe, Milchleistung, Nutzungsdauer, Wirtschaftlichkeit, Ökonomik

Summary

In this study lifetime performance and lifetime effectivity of dairy cows in Baden-Württemberg were investigated. Therefore milk recording data, data of culled cows and herd characteristics were evaluated. The aim of this investigation was to reveal connections between lifetime performance and other performance-related traits as well as economic factors of milk production.

Cows with high lifetime effectivity (milk yield per day from birth until reporting date) showed above-average milk yield already within the first lactation and reached at least five (Simmental) or four (Holstein) lactations. Farms with good lifetime effectivity show much

above-average yearly milk yield per cow (9.000 kg per cow and year) as well as lifetime yield (32.000 kg).

Culled cows in Baden-Württemberg (involved in milk recording) reach currently an average yield of 10,7 kg per day of life. Calculations within this project showed, that cost-effective production would require a lifetime effectivity of at least 13 to 16 kg milk.

To improve lifetime effectivity, the number of lactations needs to be increased. Due to the fact, that heritability of this trait is low, with only 12 to 15 %, it should be focused on cow comfort, feeding and herd management rather than on breeding. Furthermore it should be focused on the avoidance of culling heifers.

Keywords: dairy cows, milk yield, length of productive life, economics.

Einleitung

Die Milchleistung von Milchkühen stellt die wesentlichste Komponente für eine wirtschaftlich erfolgreiche Milcherzeugung dar. Neben dem Leistungsniveau ist die Lebensleistung einer Kuh aussagekräftig, denn sie bezieht die Nutzungsdauer in die Betrachtung ein und berücksichtigt damit die Bestandsergänzungskosten der Milchviehhaltung. Eine relativ neue Kennzahl zur Beurteilung der Rentabilität von Milchkühen ist die Lebenseffektivität, ausgedrückt in Kilogramm (kg) ermolkenener Milch je Lebenstag. Im Gegensatz zur Nutzungseffektivität, die die Milchleistung in kg je Nutzungstag ab der ersten Abkalbung ausweist, wird in der Lebenseffektivität die gesamte Aufzuchtphase berücksichtigt. Einflussfaktoren auf die Lebenseffektivität sind dementsprechend die durchschnittliche Jahresleistung, die Nutzungsdauer sowie das Erstkalbealter.

Durch die milchleistungsorientierte Zucht der vergangenen Jahrzehnte ist das genetische Potenzial für hohe Milchmengen je Lebenstag in der Breite unserer Herden vorhanden. Als Problem für dessen Realisierung stellt sich vor allem die Gestaltung der Haltungsumwelt mit ihren verschiedenen Bereichen Fütterung, Stallbau, Herdenmanagement, etc. dar.

Ziel der vorliegenden Arbeiten war, die Eigenschaften von Kühen und Herden in Abhängigkeit der Lebenseffektivität zu beschreiben, um durch produktionstechnische Maßnahmen zu besseren Werten zu kommen. Die betriebswirtschaftlichen Kalkulationen sollten Richtwerte für die Lebenseffektivität ermitteln, um zielgerichtet auf kostendeckende Lebenseffektivitäten hinarbeiten zu können. Die Erhebungen auf erfolgreichen Praxisbetrieben hatten den Zweck, geeignete Haltungsbedingungen und Managementmaßnahmen zu definieren.

Begriffsbestimmungen

Wichtige Begriffe zur Thematik wurden in der vorliegenden Arbeit gemäß folgender Definitionen verwendet:

- Nutzungsdauer: Anzahl der erbrachten 305-Tage-Laktationen im Leben einer Milchkuh
- Futtertage: Anzahl Tage vom Tag der ersten Abkalbung bis zum Stichtag der Erhebung (auch Nutzungstage)
- Lebensleistung: Gesamtmenge ermolkenener Milch in kg von der ersten Abkalbung bis zum Stichtag der Erhebung bzw. Abgang einer Milchkuh
- Nutzungseffektivität: Ermolkene Milch in kg je Nutzungstag (vom Tag der ersten Abkalbung bis zum Stichtag der Erhebung)

- Lebenseffektivität: Ermolkene Milch in kg je Lebenstag (vom Geburtstag bis zum Stichtag der Erhebung)

Material und Methoden

Für die Auswertungen von verschiedenen Merkmalen in Abhängigkeit der Lebensleistung und Lebenseffektivität von abgegangenen Kühe bzw. aktiven Herden wurden Daten der Milchleistungsprüfung des Landesverbandes Baden-Württemberg für Leistungsprüfungen in der Tierzucht (LKV) genutzt. Es wurden Einzelkühe betrachtet, die ihr produktives Leben beendet und somit ihre Lebensleistungen - bzw. Lebenseffektivitäten abgeschlossen haben. Um die Abhängigkeiten zu veranschaulichen, wurden jeweils Klassen bezüglich Lebensleistung und Lebenseffektivität gebildet. Die Auswertungen erfolgten getrennt für die Rassen Deutsches Fleckvieh, Holstein und Deutsches Braunvieh.

Für die Auswertungen zur Lebensleistung von Milchkühen wurden die Daten von 142.415 zwischen dem 01.10.2004 und 09.11.2006 abgegangenen, ganzjährig geprüften Kühen mit mindestens einer abgeschlossenen Laktation analysiert.

Die Lebenseffektivität wurde anhand von 48.015 (Prüfjahr 2007) bzw. 49.364 (Prüfjahr 2008) abgegangenen, ganzjährig geprüften Kühen mit mindestens einer abgeschlossenen Laktation untersucht.

In die Auswertungen zur durchschnittlichen Lebenseffektivität von Milchviehherden flossen die Zahlen von 5.673 (Prüfjahr 2007) bzw. 5.462 (Prüfjahr 2008) Milchviehbetrieben aus Baden-Württemberg mit Milchleistungsprüfung (MLP) ein. Die Zuordnung zu den drei Rassen erfolgte durch einen Anteil von mindestens 75% der Herde an der jeweiligen Rasse. Es sind nur Kühe mit einem vollständigen Jahresabschluss und mindestens einer vollständigen 305-Tage-Leistung vor Prüfjahrende in die Auswertung gekommen. Bei der Auswertung der 20 besten Betriebe wurden bei den Rassen Fleckvieh und Braunvieh fünf Kleinbetriebe mit einem Bestand von weniger als 10 Kühen nicht einbezogen.

Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurden die Kennwerte der 49.364 im Prüfjahr 2008 (siehe oben) abgegangenen Kühe zur betriebswirtschaftlichen Kalkulation des Betriebszweiges Milcherzeugung herangezogen. Die Kennwerte bestehen aus den jeweils in den gebildeten Klassen der Lebenseffektivität erreichten durchschnittlichen 305-Tage-Leistungen (Leistungsniveau) sowie den entsprechenden Nutzungsdauern. Den Modellkalkulationen liegen u.a. folgende Rahmenbedingungen zu Grunde:

- Lohnansatz für ständige Arbeitskräfte € 15,00 je Akh
- Stallplatzkosten Milchvieh € 5.950,- brutto, ohne Zuschuss
Investitionsförderung, AfA 4%, Unterhalt 1%
- Keine Kosten für Milchreferenzmenge

Bei höheren Milchleistungen wird ein entsprechend höherer Aufwand insbesondere für Kraftfutter, aber auch den betreffenden anderen variablen Kosten, Arbeitskosten und Milchquote berücksichtigt. Der genannte Milchpreis ist der Netto-Standardpreis je kg bei 3,7% Fett und 3,4% Eiweiß. Rassebedingte Zuschläge sind in die Berechnung eingegangen. Verwendet wurden die Kalkulationsdaten Milchviehhaltung und Färsenaufzucht 2014 der Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume, Schwäbisch Gmünd.

In einer vom Landwirtschaftlichen Zentrum Baden-Württemberg (LAZBW) betreuten Bachelorarbeit wurden baden-württembergische Milchviehbetriebe vor dem Hintergrund der

Lebenseffektivität ihrer Kühe hinsichtlich des Einflusses ihrer Haltungs- und Managementbedingungen untersucht. Es handelte sich in der Arbeit von PLIESCHKE (2010) um Betriebe der 20 Besten gemäß Lebenseffektivität je Rasse. Die Erhebungen wurden auf vier Fleckvieh-, drei Holstein- sowie drei Braunvieh-Betrieben in Baden-Württemberg durchgeführt. Die zehn betreffenden Betriebsleiter wurden im Rahmen einer Besichtigung ihrer Milchviehhaltung im Sommer 2010 zu ihren Haltungsbedingungen und Managementmaßnahmen befragt. Außerdem wurden Zahlen aus dem MLP-Jahresbericht 2009 erhoben.

Ergebnisse

Auswertungen zur Lebensleistung von Milchkühen

Im Rahmen der Auswertungen zur Lebensleistung von Milchkühen wurde unter anderem festgestellt, dass je höher die erreichte Lebensleistung ist, desto höher fällt die Laktationshöchstleistung aus. Außerdem wird diese Höchstleistung bei steigender Lebensleistung immer später im Leben der Milchkühe erbracht. Kühe mit über 80.000 kg Lebensleistung erreichten in der sechsten bis siebten Laktation ihre Höchstleistung von 10.100 kg (Braunvieh) bis 11.400 kg (Holstein). Im Durchschnitt aller ausgewerteten Kühe wurde die Höchstleistung mangels Lebensdauer in der zweiten bis dritten Laktation zwischen 6.465 kg (Fleckvieh) und 7.880 kg (Holstein) erzielt.

Die Lebenseffektivitäten lagen für die ausgewerteten Tiere im Durchschnitt zwischen 9,1 kg (Fleckvieh) und 10,8 kg (Holstein). Mit der Lebensleistung steigt der Wert kontinuierlich bis auf 18,2 kg (Braunvieh) bzw. 20,6 kg (Holstein) bei Lebensleistungen über 80.000 kg (Abbildung 1).

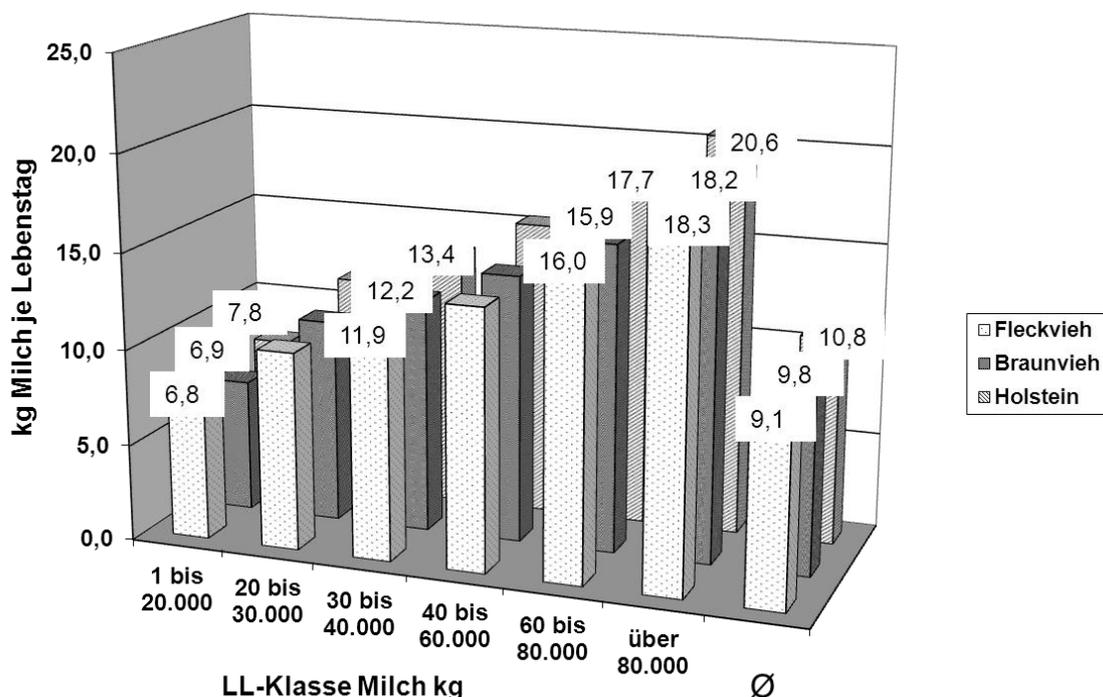


Abbildung 1: Milchmenge je Lebenstag in Abhängigkeit von der Lebensleistung (LL).

Auswertungen zur Lebenseffektivität von Milchkühen

Zur näheren Analyse der Kennzeichen von Kühen mit hohen Lebenseffektivitäten wurden die im Prüfjahr 2008 abgegangenen Kühe in Klassen der abschließend erreichten

Lebenseffektivitäten eingeteilt. Die Datensätze des Prüfjahres 2007 wurden in der Darstellung vernachlässigt, weil sich keine zusätzlichen Erkenntnisse daraus ergeben. Über 49.000 Kühe flossen so in die Auswertung ein. Die Ergebnisse wurden für die Rassen Holstein, Fleckvieh und Braunvieh separat ausgewiesen. Es stellte sich heraus, dass Holstein-Kühe vor allem aufgrund ihres höheren Leistungsniveaus deutlich besser als die beiden anderen Rassen abschneiden. 35% der Holstein-Kühe erreichten Werte von über 14 kg Milch je Lebenstag. Beim Fleckvieh waren es nur 14% und beim Braunvieh 20%. Spitzenwerte von über 20 kg Milch je Lebenstag schafften 2,3% der Holstein-, jedoch nur 0,2% bzw. 0,5% der Fleckvieh- bzw. Braunvieh-Kühe. Für die Rassen Fleckvieh (41%) und Braunvieh (34%) fanden sich die meisten Tiere in der niedrigsten Kategorie bis maximal 10 kg Milch je Lebenstag während mit 23% Anteil die meisten Holstein-Kühe zwischen 12 und 14 kg Milch je Lebenstag erreichten.

Erstkalbealter und Nutzungsdauer

Neben der Milchleistung haben das Erstkalbealter und die Nutzungsdauer direkten Einfluss auf die Lebenseffektivität. Ersteres sinkt und letztere steigt im Durchschnitt kontinuierlich mit zunehmender Lebenseffektivität (Abbildung 2). Kühe mit interessanten Größenordnungen von über 14 kg Milch je Lebenstag kommen auf max. 29 (Fleckvieh) bzw. 28 (Holstein) Monate Erstkalbealter. Hinsichtlich Nutzungsdauer ergeben sich für Kühe mit höheren Lebenseffektivitäten im Mittel mehr als fünf (Fleckvieh) bzw. vier (Holstein) Laktationen.

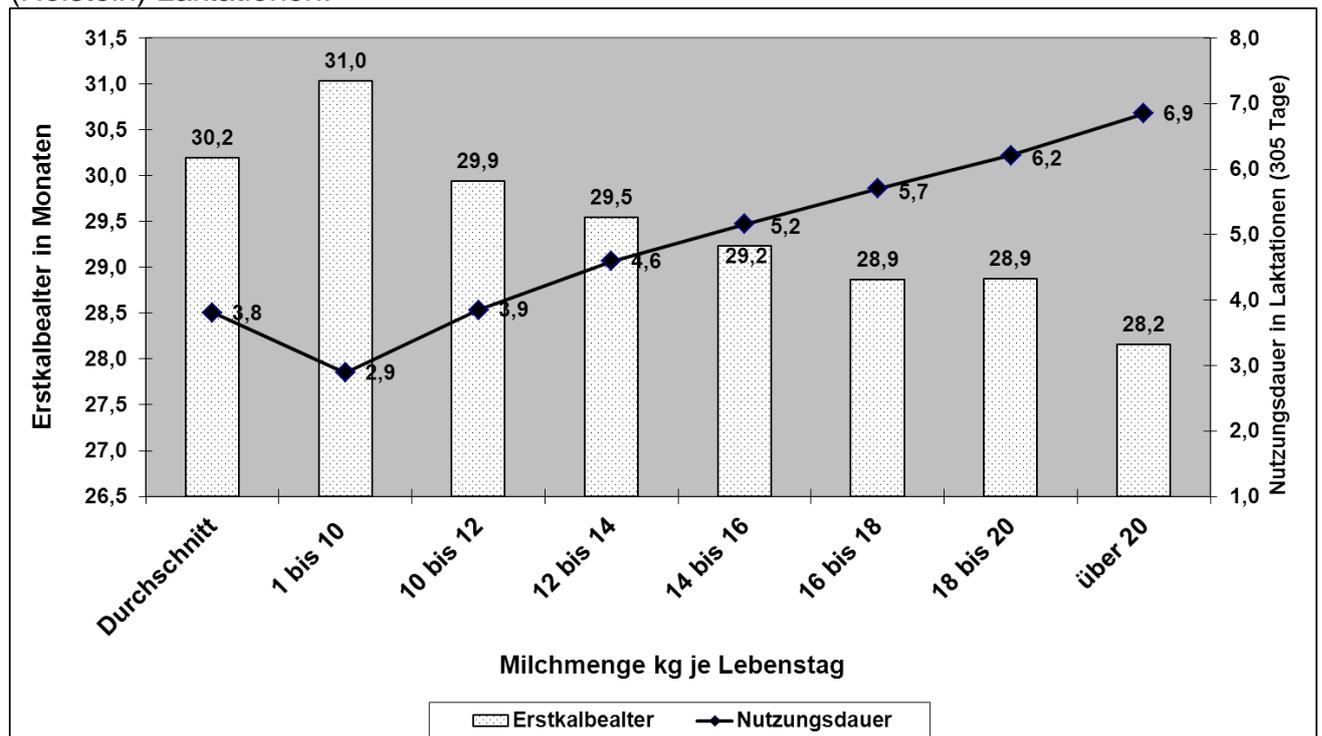


Abbildung 2: Erstkalbealter und Nutzungsdauer von Kühen der Rasse Fleckvieh in Abhängigkeit der Milchmenge je Lebenstag.

Steigerung in den Laktationsleistungen

Kühe, die hohe Lebenseffektivitäten erreicht haben, zeichnen sich neben überdurchschnittlichen Milchleistungen zusätzlich durch ein hohes Steigerungspotenzial von der ersten zu den Folgelaktationen aus. Abbildung 3 zeigt das für die Rasse Fleckvieh. Die Fleckviehkühe mit mindestens 14 kg Lebenstageleistung gaben in der ersten Laktation durchschnittlich mindestens knapp 900 kg mehr Milch als der Durchschnitt der untersuchten Kühe. Diese 305-Tage-Leistung wurde im Mittel der Folgelaktationen um mindestens 20,8

% gesteigert. Der Mittelwert aller Kühe beträgt diesbezüglich 13,9%. Bei den Holstein-Kühen lag die erste 305-Tage-Leistung im Durchschnitt der Kühe mit hohen Lebenstagleistungen bei 7.500 kg gegenüber dem Mittelwert von 6.990 kg. Die Steigerung in den Folgelaktationen lag bei 17,6% aufwärts bei einem Mittelwert aller Kühe von 14,1%. Die Rasse Fleckvieh realisiert mit steigender Lebens effektivität eine stärkere Steigerung im Vergleich zur Rasse Holstein. Dieser Unterschied lässt sich dadurch erklären, dass die Fleckvieh-Kühe durch ihr insgesamt geringeres Leistungsniveau älter werden müssen, um auf gleiche Lebenstagleistungen zu kommen wie die Holstein-Kühe. So erreichen mehr Kühe ein Alter, in dem die maximale Jahresleistung zur Realisierung kommt. In der Summe fließen beim Fleckvieh also mehr Leistungen höherer Laktationen in diesen Vergleich ein. Dieser Zusammenhang verdeutlicht die große wirtschaftliche Bedeutung langer Nutzungsdauern von Milchkühen.

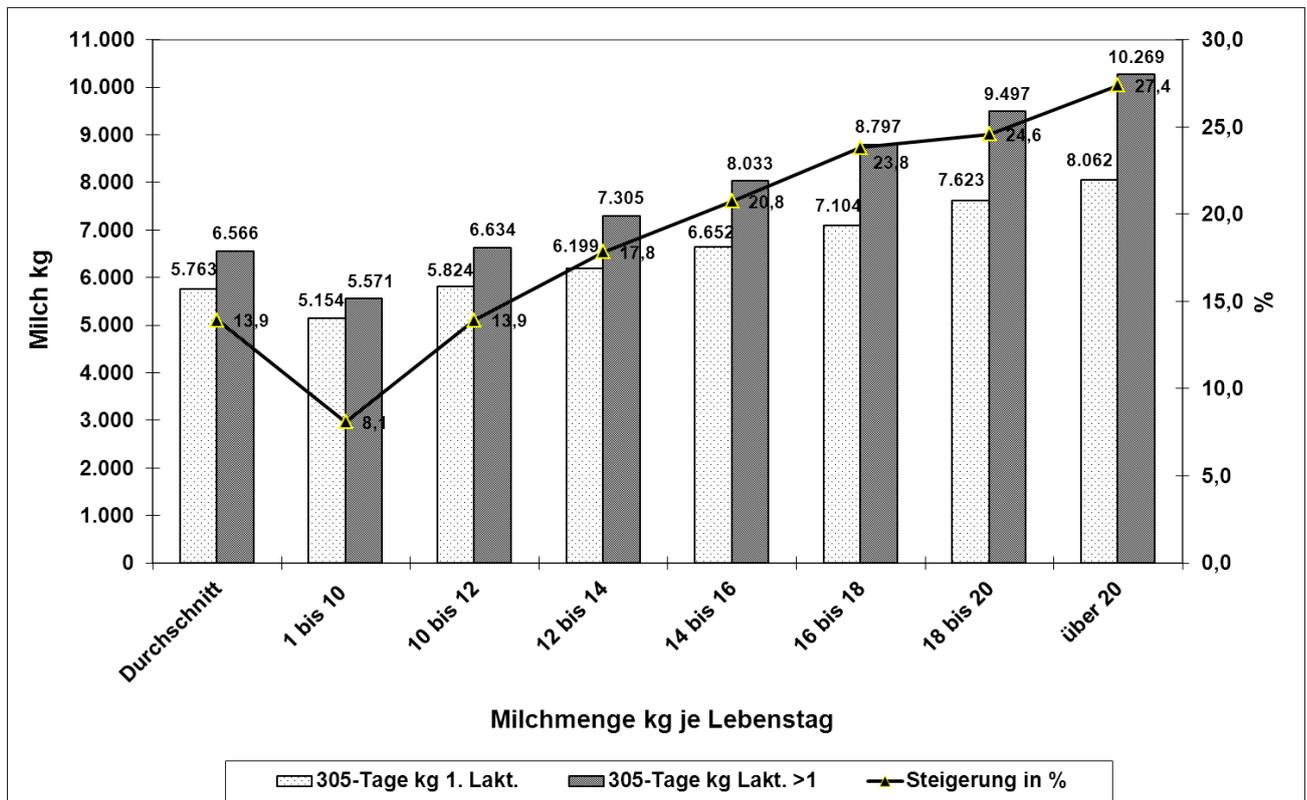


Abbildung 3: 305-Tage-Leistungen in der ersten und folgenden Laktationen der Rasse Fleckvieh in Abhängigkeit der Milchmenge je Lebenstag.

Einsatzleistung

Die erste tatsächlich realisierte Information zur Milchleistung einer Kuh ist die Einsatzleistung in der ersten Laktation. Sie entscheidet häufig darüber, ob eine Jungkuh im Bestand bleibt oder selektiert wird. Wie bei den 305-Tage-Leistungen, erreichen Kühe mit Lebens effektivitäten von über 14 kg überdurchschnittliche Einsatzleistungen (erstes MLP-Prüfergebnis). Für Fleckvieh-Jungkühe liegt der Wert bei 24,4 kg Milch. Holstein-Kühe mit mindestens 14 kg Lebens effektivität erreichen hier 27,0 kg. Das erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sie in Produktion bleiben. Allerdings ist diese Überlegenheit gegenüber dem Durchschnitt mit 2,5 bis maximal 5,5 kg beim Fleckvieh und 1,5 bis 5,3 kg bei Holstein-Kühen nicht besonders stark ausgeprägt. Bei der Steigerung von der Einsatzleistung der ersten Laktation auf die Einsatzleistungen der Folgelaktationen beginnen die Steigerungsraten für Kühe mit mindestens 14 kg Lebens effektivität bei 35% (Fleckvieh) bzw. 36% (Holstein) und enden mit 46% bzw. 43% für Kühe in der höchsten Klasse für Lebens effektivität (über 20 kg). Auch hier spielt der oben genannte

Zusammenhang eine Rolle, dass je höher die Lebenseffektivität ist, desto länger ist die Nutzungsdauer und desto mehr Laktationen fließen je Kuh in die Auswertung ein.

Auswertungen zur Lebenseffektivität von Milchviehherden

Im Durchschnitt der MLP-Betriebe wurden im Prüfjahr 2008 je nach Rasse zwischen 9,5 (Fleckvieh) und 11,5 kg (Holstein) Milch je Lebenstag im Herdendurchschnitt erreicht. Die besten 20 Betriebe (Top 20) wiesen 13,6 bzw. 15,8 kg auf (Tabelle 1). D.h. die besten Holstein-Betriebe schafften im Durchschnitt annähernd den Wert, der selbst unter ungünstigeren Bedingungen als vollkostendeckend bezeichnet wird. Die durchschnittliche Lebensleistung dieser Betriebe liegt bei 33.000 kg Milch und ist 9.500 kg höher als der Durchschnitt. Bei den anderen Rassen sieht es ähnlich aus. Es wird deutlich, dass das Herdenalter bei den guten und besten Holstein-Betrieben nicht höher ist als der Durchschnitt während das Erstkalbealter bei den Top 20-Betrieben um zwei Monate unter dem Durchschnitt liegt. Bei Fleckvieh und Braunvieh ist das Herdenalter bei den 20 Besten um 3 bis 4 Monate höher während das Erstkalbealter um einen bzw. 0,5 Monate niedriger ausfällt. Bei der aus Herdenalter und Erstkalbealter abgeleiteten Nutzungsdauer liegen die Top-Betriebe rund drei Monate über dem jeweiligen Rassendurchschnitt. Die +25%-Betriebe heben sich beim Herdenalter nicht und beim Erstkalbealter sowie der Nutzungsdauer nur geringfügig von den Durchschnittswerten ab.

Tabelle 1: Kenndaten von Milchviehbetrieben gestaffelt nach durchschnittlicher Milchmenge je Lebenstag

Parameter	Rasse	Durchschnitt	TOP 20	(+) 25%	(-) 25%
Milchmenge je Lebenstag (kg)	Fleckvieh	9,5	14,1	11,3	6,8
	Holstein	11,5	15,8	13,3	8,1
	Braunvieh	10,1	13,6	11,9	7,6
Bestandsgröße (Anz. Tiere)	Fleckvieh	24	41	36	17
	Holstein	29	55	47	22
	Braunvieh	31	47	43	22
Lebensleistung (kg Milch)	Fleckvieh	20.675	32.348	24.827	15.047
	Holstein	23.517	33.075	27.367	17.303
	Braunvieh	23.927	33.615	28.144	17.924
Herdenleistung (kg Milch)	Fleckvieh	6.626	9.079	7.649	4.865
	Holstein	8.036	10.503	9.131	5.888
	Braunvieh	6.982	9.220	8.055	5.351
Nutzungsdauer (Jahre)	Fleckvieh	3,15	3,5	3,24	3,12
	Holstein	2,94	3,21	3,03	3,04
	Braunvieh	3,37	3,62	3,55	3,33
Erstkalbealter (Monate)	Fleckvieh	29,4	28,4	28,3	31
	Holstein	28,3	26,3	27,2	30,8
	Braunvieh	30,4	29,9	29,4	32

Eilers, 2009

Milchleistung

Tabelle 1 zeigt außerdem deutlich, dass die guten (+25%) und somit auch die besten (Top 20) Betriebe sowohl größere Milchviehbestände als auch höhere Milchleistungen haben als der Durchschnitt. Die Spezialisierung in der Milcherzeugung schlägt sich demnach in der realisierten Milchmenge je Lebenstag nieder. Die nach Lebenseffektivität gruppierten 25% besten Betriebe erzielen eine um rund 1.000 kg höhere 305-Tage-Leistung je Kuh und Jahr als der Durchschnitt der MLP-Betriebe. Die Top 20 Betriebe erreichen eine um 2.300 bis

knapp 2.500 kg höhere Milchleistung. Diese Leistungsunterschiede zeigen, welche Reserven in der genetischen Ausstattung der Milchviehherden stecken.

Fruchtbarkeit und Eutergesundheit

Im Rassenvergleich staffeln sich die Fruchtbarkeitsparameter Rast- und Günstzeit entgegengesetzt zum Leistungsniveau. Demnach haben Fleckviehherden die besten Fruchtbarkeitswerte. Vor allem gelingt es den Fleckvieh-Betrieben mit hohen Lebensstagleistungen (Top 20) im Gegensatz zu den Betrieben mit Holstein- oder Braunviehkühen ihre Herdenfruchtbarkeit deutlich besser als die Durchschnittsbetriebe zu gestalten. Dieser Zusammenhang gilt nicht für die Eutergesundheit. Hier zeichnen sich die besten und guten Betriebe aller drei Rassen durch unterdurchschnittliche Zellgehalte der Milch aus.

Kalkulationen zum Einfluss der Lebenseffektivität auf die Wirtschaftlichkeit der Milcherzeugung

Abbildung 4 zeigt bei einem Milchpreis von 28,5 ct netto (vgl. Niedrigpreisphase in 2007) die Entwicklung von Milcherlös und Bestandergänzungskosten für die Rasse Fleckvieh als wesentliche Einflussfaktoren auf das Betriebszweigergebnis in Abhängigkeit der Lebenseffektivität. Die Bestandergänzungskosten für die Klasse 14 bis 16 kg Milch je Lebenstag sind um 86,- € geringer als im Durchschnitt. Der Milcherlös ist um rund 490,- € höher, so dass unter Abzug der höheren Kraftfutterkosten von rund 160,- € je Kuh und Jahr und weiterer Kostenpositionen etwa 250,- € je Kuh und Jahr mehr verdient werden.

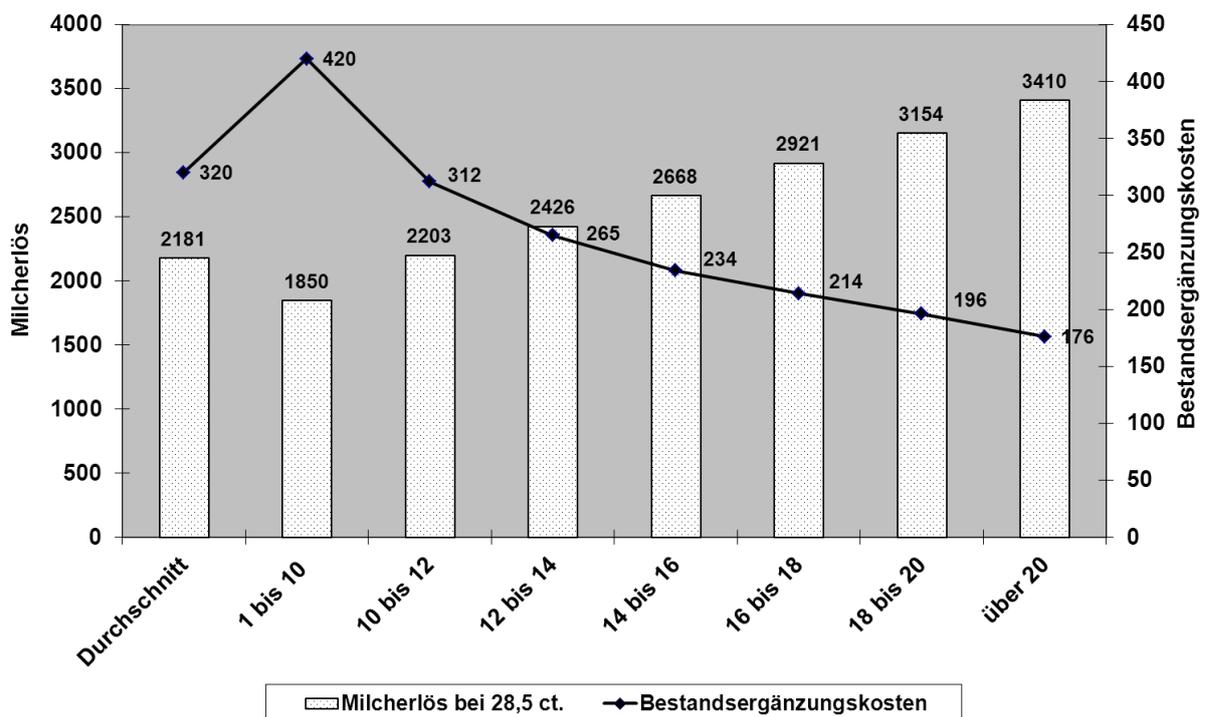


Abbildung 4: Entwicklung des Milcherlöses (Milchpreis 28,5 ct je kg netto) und der Bestandergänzungskosten (€ je Kuh und Jahr) in Abhängigkeit der Milchmenge je Lebenstag bei der Rasse Fleckvieh.

Abbildung 5 stellt den kostendeckenden Milcherlös in Abhängigkeit der oben gebildeten Betriebsklassen dar (vgl. Tabelle 1). Durchschnittsbetriebe benötigen je nach Rasse

demnach zwischen 41 und 43 ct brutto je kg Milch, um kostendeckend zu wirtschaften. Die bezüglich Lebenseffektivität besten Betriebe (Top 20) kommen mit 35 bzw. 36 ct je kg Milch aus. Dem besten Viertel (+25) der Betriebe reichen drei bzw. vier ct weniger als dem Durchschnitt. Die unteren 25% müssen brutto 49 bis 52 ct Milchgeld je kg erhalten, damit sie auf ein ausgeglichenes kalkulatorisches Betriebszweigergebnis kommen. Im ausgewiesenen Bruttopreis sind 10,7% Mehrwertsteuer enthalten. Diese Zahlen machen deutlich, dass Durchschnittsbetriebe einen im Rückblick auf die vergangenen Jahre vergleichsweise hohen Milchpreis zur Kostendeckung benötigten. Milchmengen je Lebenstag zwischen 9,5 und 11,5 kg können demnach nicht als nachhaltig wirtschaftlich bezeichnet werden.

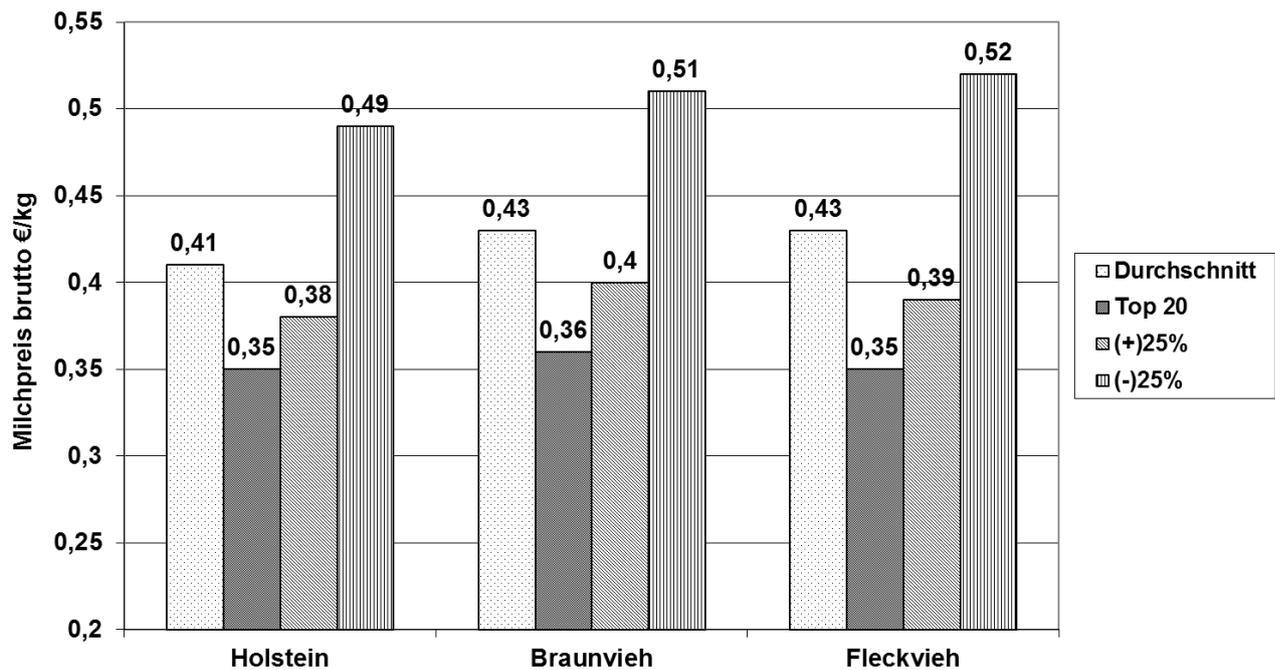


Abbildung 5: Kostendeckender Milcherlös für Herden in Abhängigkeit der Betriebsklasse gemäß Milchmenge je Lebenstag unter Berücksichtigung von Nebenerlösen.

Erhebungen auf Praxisbetrieben zur Lebenseffektivität

TOP-Betriebe

Tabelle 2 zeigt auf Basis des Besuchs und der Befragung von zehn ausgewählten Milchviehbetrieben aus den TOP 20 jeder Rasse die auswertbaren Faktoren, die für den Erfolg in der Milcherzeugung verantwortlich sein können (PLIESCHKE 2010).

Tabelle 2: Ausgewählte, relevante Haltungs- und Managementfaktoren mit ihrem Realisierungsanteil in 10 ausgewählten Milchviehbetrieben

Bereich	Einzelfaktor	Realisierung %	
Stallbau Milchvieh	Alter des Stalles < 10 Jahre	50	
	Isoliertes Dach oder/und Ventilatoren zur Zusatzlüftung	70	
	Offenstall, komplett zu öffnende Wände oder/und Laufhof	60	
	Tiefboxen	100	
	Liegeboxenbreite mind. 1,20 m	90	
	Angehobener Fressplatz	10	
	Planbefestigte Laufflächen	60	
	Spaltenboden	40	
	Laufflächen teilweise mit Gummiauflagen	20	
	Nutzung separate(r) Abkalbebox /-stall	70	
	Herdenmanagement	Regelmäßige Klauenpflege selber/externer Klauenpfleger	100 50/50
Klauenpflege akuter Fälle selber		90	
Klauenpflege zum Trockenstellen		20	
Eigenbestandsbesamung		100	
Jungkuhselektion bei < 25 kg Milch		40	
Separate Haltung von kranken/lahmenden Kühen		70	
Kuhtrank oder warmes Wasser nach dem Kalben		70	
Gebärparese-Prophylaxe mit Ca-Bolus		50	
Tierarzt kommt regelmäßig alle 2 bis 4 Wochen		40	
Umfangreiche Behandlungen selbstständig auf Anweisung des Tierarztes		70	
Fütterung		Teilmischration und Krafftutterstation	70
Ausbildung		Mindestens Landwirtschaftsmeister	80
Beratung	Mitglied im Beratungsdienst	50	
Wichtige Arbeitsroutinen	Fütterung, häufiges Futternachschieben	60	
Subjektive Erfolgsfaktoren	Fütterung/Futterqualität	60	
	Bullenauswahl / Züchtung	80	
	Kuhkomfort	50	
	Abkalbebereich / Versorgung der Kuh rund ums Abkalben	50	
	Interesse an Kühen / viel Zeit im Stall verbringen / viel beobachten	70	
	Keine Fremd-Arbeitskräfte	20	
	Freude an der Arbeit, kein finanzieller Druck	20	

Diskussion

Betriebswirtschaftliche Aspekte

Die Kennzahl Lebenseffektivität bzw. Milch kg je Lebenstag ist ein Parameter, der die Milchlebensleistung von Milchkühen oder Herden unter Berücksichtigung des Erstkalbealters, des Milchleistungsniveaus und der Nutzungsdauer abbildet. Die Zielwerte schwanken in Abhängigkeit vom Milchpreis und den Produktionskosten. Bei Milchpreisen von 28,5 ct netto ist eine Lebenseffektivität von ca. 16 kg notwendig, um zu einem ausgeglichenen kalkulatorischen Betriebszweigergebnis zu kommen. Dies gelingt lediglich mit rund einem Drittel der Tiere in den Milchviehherden Deutschlands. Bezogen auf durchschnittliche Lebenseffektivitäten aktiver Herden würden nur die absoluten Top-Betriebe die volle Kostendeckung erreichen. Damit Durchschnittsbetriebe kostendeckend wirtschaften können, sind Milchpreise von mindestens 41 bis 43 ct brutto nötig.

HARMS (2008) hat kalkuliert, dass mindestens 15 kg Milch je Lebenstag nötig sind, um die Milchproduktion bei einem Milchpreis von 27 ct in den positiven Ergebnisbereich zu führen. Jedoch würden die betriebspezifischen Kosten- und Erlösstrukturen einen wesentlich größeren Einfluss auf die Rentabilität des Betriebszweiges ausüben, als durch die Erhöhung der Lebensleistung und Nutzungsdauer möglich wären. Das Intensitätsniveau bestimmt maßgeblich die betriebswirtschaftlich erforderliche Höhe der Lebensleistung.

Da Kühe die gleiche Lebenseffektivität über den Weg unterschiedlicher Nutzungsdauer, Milchleistung und unterschiedlichen Erstkalbealters erreichen können sowie insbesondere bei Zweinutzungsrasen die Nebenerlöse für Kalb und Schlachtkuh eine wirtschaftlich nennenswerte Rolle spielen, beschreiben DORFNER und SPENGLER (2008) einen Deckungsbeitrag je Lebenstag. In diese Maßzahl gehen alle Erlösarten und alle variablen Kosten ein, die im Leben einer Kuh anfallen. In ihren Berechnungen kommen sie für bayerische Fleckviehkühe auf Deckungsbeiträge je Lebenstag von -0,73 bis 6,96 €. Der mittlere Wert lag bei 1,71 € je Tag. Die Mittelwerte des Deckungsbeitrages je Lebenstag steigen mit der Lebenseffektivität kontinuierlich an. Die Bandbreite zwischen Minimal- und Maximalwert des Deckungsbeitrages je Lebensleistungsstufe sinkt mit steigender Lebenseffektivität und bildet so die unterschiedlichen „Pfade“ zu einer bestimmten Lebensleistung ab. Mit zunehmender Lebensleistung werden diese Unterschiede insbesondere in den Aufzucht-, Remontierungs- und Futterkosten durch den steigenden Milcherlös überlagert.

Um diesen Zusammenhang und das Zusammenspiel der drei Einflussgrößen auf die Lebensleistung Nutzungsdauer, Erstkalbealter und Milchleistung in Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit näher zu beleuchten, wurden durch Modifikation des Deckungsbeitrages je Lebenstag von DORFNER und SPENGLER (2008) für vier Kühe des LAZBW mit gleicher Lebensleistung modellhaft betriebswirtschaftliche Kenndaten ermittelt. Tabelle 3 zeigt die tatsächlich erbrachten Leistungsdaten und Kennzahlen der vier Kühe. Abbildung 6 gibt die Entwicklung der Lebensleistungen über die Laktationen für die untersuchten Kühe wieder. Alle Kühe erreichen eine Lebensleistung von 17,5 kg Milch, jedoch schwankt die Nutzungsdauer erheblich zwischen 3,8 und 8,4 Laktationen und auch das Milchleistungsniveau ist mit 8.300 bis 10.300 kg mittlerer Jahresleistung stark unterschiedlich. Der Wert 17,5 wird von den Kühen unterschiedlich schnell erreicht (Abb. 6). Entsprechend gibt es Unterschiede in den betriebswirtschaftlichen Parametern. Beim Deckungsbeitrag je Lebenstag und Gesamtdeckungsbeitrag für das bisherige Leben der Tiere erreicht die Kuh Welfa mit der hohen Nutzungsdauer und dem vergleichsweise niedrigen Leistungsniveau die höchsten Werte. Bezüglich des durchschnittlichen

Deckungsbeitrages je Laktation und des Deckungsbeitrages je Futtertag (Nutzungseffektivität) hat die junge Kuh Elbe mit der hohen Milchleistung Vorteile. Es gilt zu prüfen, ob bei Deckungsbeitragsbetrachtungen nicht der Wert je Futtertag aussagekräftiger ist als der Deckungsbeitrag je Lebenstag, da in diese Rechnung die Aufzuchtkosten unter Berücksichtigung des Erstkalbealters einbezogen werden und die produktive Phase als Milchkuh die überragende Rolle hinsichtlich der Kosten ausmacht (Stallplatzkosten, Arbeit, Futterkosten, etc.). Aus heutiger Sicht bleibt auch bei dieser offenen Frage festzuhalten, dass das Ziel sein muss, die aktuellen Durchschnittswerte anzuheben. Im Folgenden wird insbesondere auf die Bedeutung der Verlängerung der Nutzungsdauer diesbezüglich eingegangen.

Tabelle 3: Kennzahlen der Leistung und Betriebswirtschaft von vier Kühen des LAZBW Aulendorf (EILERS, 2014)

	Welfa	Emely	Emi	Elbe
EKA Tage	882	863	800	839
Nutzungsdauer Laktationen	8,4	6,8	5,0	3,8
Mittlere Jahresleistung Mkg	8.284	8.617	9.158	10.305
Lebensleistung Mkg	69.239	58.247	46.233	39.303
Lebenstageleistung Mkg/Tag	17,6	17,5	17,5	17,6
DB je Lebenstag €	3,9	3,8	3,8	3,5
DB Leben €	15.320	12.782	10.026	7.862
DB je Laktation €	1.824	1.880	2.005	2.069
DB je Futtertag €	5,0	5,2	5,4	5,6

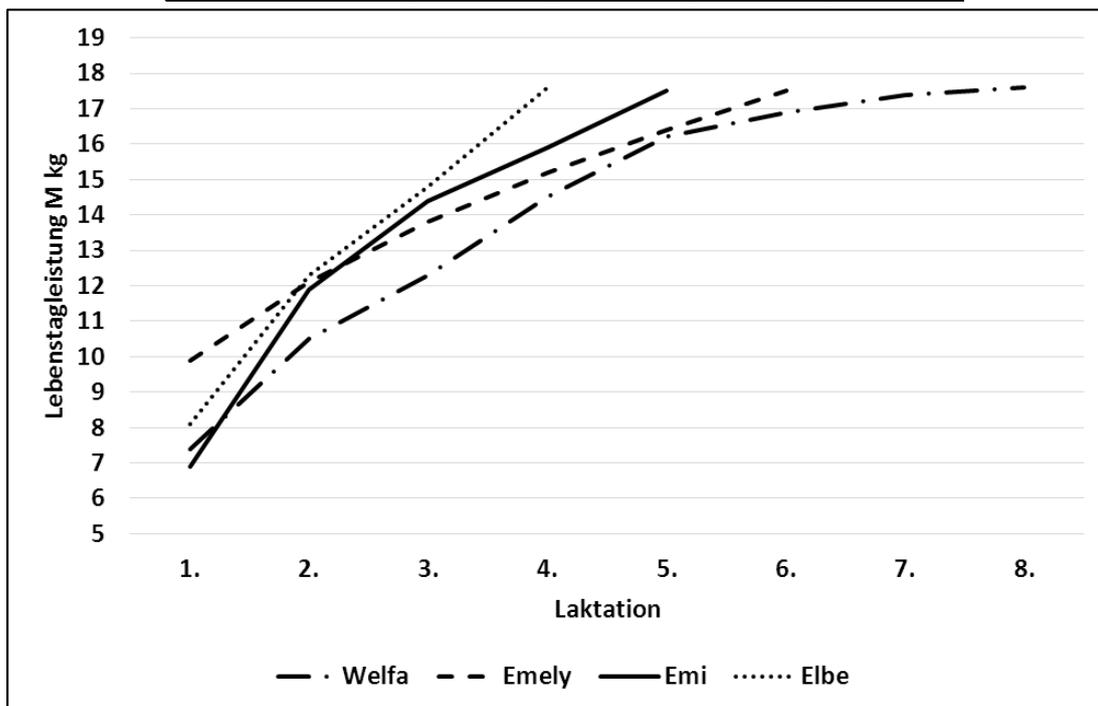


Abbildung 6: Entwicklung der Lebenstageleistung von vier Kühen des LAZBW (EILERS, 2014).

In der Studie von ABFALTER et al. (2012) in der Kühe der Rasse Holstein mit mehr als neun abgeschlossenen Laktationen mit ihren Herdengefährtnen aus 447 Betrieben verglichen werden, wird der Gewinn pro Kuh und Lebenstag berechnet. Bei diesem als „Gewinn“ bezeichneten Betrag handelt es sich um die Differenz aus Milcherlös und Aufzucht- sowie Futterkosten. Er entspricht also nicht dem in der Betriebswirtschaft etablierten Gewinnbegriff sondern ist lediglich eine grobe Annäherung an den Deckungsbeitrag. Für alle 65.269 ausgewerteten Kühe lag dieser im Mittel bei 1,86 € während die 1.561 Extremtiere daraus einen Gewinn pro Kuh und Lebenstag von 3,33 € erzielten. Bei der Darstellung des Zusammenhanges zwischen Laktationsnummer und Gewinn je Lebenstag ergibt sich ein Anstieg des Gewinnes je Lebenstag von Laktation zu Laktation bis zur 12. Laktation. Ausgehend von durchschnittlichen Nutzungsdauern von rund drei Laktationen in den Milchviehbetrieben Deutschlands wird die herausragende ökonomische Bedeutung einer Verlängerung der Nutzungsdauer klar. Diese beruht im Wesentlichen auf einer Verteilung der Aufzucht-kosten auf mehr Laktationen und Milch-kg sowie der Realisierung von hohen Laktationsleistungen, deren Maximum in den Laktationen Nummer fünf bis acht erbracht wird. FEKETE et al. (2012) unterstreichen auch die große Bedeutung der Nutzungsdauer in ihrer Ableitung von ökonomischen Gewichten verschiedener Merkmale in der Milcherzeugung.

Aspekte der Züchtung und des Managements

ABFALTER et al. (2012) haben in der bereits genannten Arbeit Residualkorrelationen unter anderem zwischen Nutzungsdauer und Lebenstageleistung berechnet. Für sämtliche Tiere der Untersuchung ergaben sich mit 0,838 besonders hohe Werte, während ausschließlich für die Extremtiere der Wert lediglich 0,311 beträgt. Diese Ergebnisse bestätigen den hohen Stellenwert der Nutzungsdauer für die Lebenstageleistung. Allerdings ist die Lebenstageleistung kein geeignetes Parameter, um sicher extrem langlebige Kühe zu charakterisieren, wie ABFALTER et al. (2012) schlussfolgern.

Die Nutzungsdauer von Milchkühen wird zum größten Teil durch Umwelteinflüsse beeinflusst. KROGMEIER (2009) hat für die Rassen Fleckvieh und Braunvieh lediglich eine Heritabilität von 8% erhoben. In der gemeinsamen deutsch-österreichischen Zuchtwertschätzung wird mit 12% (FÜRST et al. 2009) gerechnet. Dennoch lässt sich mit dem verfügbaren Teilzuchtwert Nutzungsdauer züchterisch direkt Einfluss auf die Genetik von Nachkommen nehmen. Allerdings müssen dabei negativ korrelierte Merkmale wie die Milchleistung berücksichtigt werden, um den Zuchtfortschritt für die Nutzungsdauer nicht zu schmälern. So hat KROGMAEIER (2009) auch für die Merkmale Widerristhöhe, Kreuzhöhe und Rumpftiefe jeweils negative genetische Korrelationen zur Nutzungsdauer bei Fleckvieh und Braunvieh in Höhe von -0,14 bis -0,30 festgestellt. Die linearen Regressionen dieser Merkmale zur Nutzungsdauer sind ebenfalls signifikant negativ. Er betrachtet deshalb eine weitere starke züchterische Berücksichtigung der Körpergröße aufgrund der antagonistischen Beziehung zur Nutzungsdauer kritisch zumal eine weitere intensive Selektion auf Rahmen keine nennenswerte Verbesserung der Milchleistung erwarten lässt. WANGLER und HARMS (2006) schreiben dem Merkmal Persistenz eine wichtige Rolle hinsichtlich hoher Lebenseffektivität zu.

Im Bereich des Herdenmanagements spielt zur Verbesserung der Nutzungsdauer von Milchkühen die Vermeidung von Zwangsabgängen während oder nach der ersten Laktation auch aus betriebswirtschaftlichen Gründen eine entscheidende Rolle. MÜNCH und RICHTER (2012) haben für die Abgänge von MLP-Kühen in Baden-Württemberg im Prüfljahr 2010 festgestellt, dass ca. 25% der Kühe nach nur einer Abkalbung die Bestände verlassen. Die Hauptursachen dafür waren Unfruchtbarkeit sowie Krankheit oder Unfall (Holstein und Braunvieh) und geringe Leistung (Fleckvieh und Braunvieh).

WANGLER et al. (2008) haben bei der Analyse von 43.245 abgegangenen Kühen der Rasse Deutsche Holstein aus 21 Betrieben in Mecklenburg-Vorpommern als Hauptursache für eine zu geringe mittlere Nutzungsdauer die hohen Abgangsraten von Jungkühen insbesondere zu Beginn der Laktation ausgemacht. Als entscheidend betrachten sie eine optimale Vorbereitung auf die Kalbung, ein effizientes Gesundheitsmonitoring sowie eine hohe Futteraufnahme zu Laktationsbeginn. Die Leistungshöhe sowohl zu Beginn der Laktation als auch die 305-Tagesleistung hatten eine positive Beziehung zur Nutzungsdauer. BRADE et al. (2008) kommen zu dem Ergebnis, dass über ein Viertel der Jungkühe in Sachsen die Betriebe bereits während des ersten Nutzungsjahres wieder verlassen. Für die Gesamtabgangsrate sei weniger das Herdeniveau sondern die generelle Gestaltung der Prophylaxe bzw. Therapie auf Betriebsebene wichtig. Dem gesamten Betriebsmanagement der tierindividuellen Betreuung sei künftig eine höhere Aufmerksamkeit einzuräumen. Dies bestätigt einige Aussagen, die sich aus der Arbeit von PLIESCHKE (2010, Tabelle 2) ableiten lassen. Auch WANGLER et al. (2009) schlussfolgern in Zusammenhang mit der 305-Tage-Leistung von Jungkühen, die bei Kühen mit einer hohen Effizienz bereits in der ersten Laktation sehr hoch war, dass in überwiegendem Maße es nicht die Leistungsveranlagung an sich sondern ungünstige Umweltbedingungen sind, die insbesondere bei genetisch höher veranlagten Tieren zu Beeinträchtigungen der Gesundheit und damit der Nutzungsdauer führen.

Neben einer Optimierung der Haltungsumwelt, des Herden- und Gesundheitsmanagements ist deshalb auf die züchterische Arbeit mit langlebigen und robusten Kühen auf Betriebsebene besonderes Augenmerk zu legen.

Einflussgrößen auf die Lebenseffektivität

Eine gute und grundsätzlich wirtschaftliche Lebenseffektivität von 14 kg lässt sich aufgrund der drei Einflussfaktoren Erstkalbealter, Nutzungsdauer und mittlerer Jahresleistung auf verschiedenen Pfaden erreichen (Tabelle 4). Ausgehend von einer mittleren Jahresleistung von ca. 8.000 kg Milch, führen zum Beispiel folgende Werte zum Ziel:

- Erstkalbealter 26 Monate und ca. 3,75 Laktationen Nutzungsdauer oder
- Erstkalbealter 28 Monate und 4 Laktationen Nutzungsdauer oder
- Erstkalbealter 31 Monate und 4,5 Jahre Nutzungsdauer.

Es kann selbstverständlich auch das Erstkalbealter oder/und die Nutzungsdauer als fix betrachtet und die nötige Milchleistung als zu erreichendes Ziel formuliert werden.

Tabelle 4: Nötige mittlere Jahresleistung zum Erreichen von 14 kg Milchmenge je Lebenstag in Abhängigkeit von Nutzungsdauer und Erstkalbealter

Nutzungsdauer Laktationen	Erstkalbealter in Monaten							
	25	26	27	28	29	30	31	32
2	10.360	10.570	10.780	10.990	11.200	11.410	11.620	11.830
2,5	9.310	9.478	9.646	9.814	9.982	10.150	10.318	10.486
3	8.610	8.750	8.890	9.030	9.170	9.310	9.450	9.590
3,5	8.110	8.230	8.350	8.470	8.590	8.710	8.830	8.950
4	7.735	7.840	7.945	8.050	8.155	8.260	8.365	8.470
4,5	7.443	7.537	7.630	7.723	7.817	7.910	8.003	8.097
5	7.210	7.294	7.378	7.462	7.546	7.630	7.714	7.798
5,5	7.019	7.095	7.172	7.248	7.325	7.401	7.477	7.554
6	6.860	6.930	7.000	7.070	7.140	7.210	7.280	7.350
6,5	6.725	6.790	6.855	6.919	6.984	7.048	7.113	7.178
7	6.610	6.670	6.730	6.790	6.850	6.910	6.970	7.030

LAZBW, Eilers 2009

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen werden durch WANGLER und HARMS (2006) bestätigt. Auch sie fanden heraus, dass die Kühe mit hohen 305-Tageleistungen und hohen Einstiegsleistungen die höchste Lebenseffektivität aufweisen. Hinzu kommt als weitere wichtige Komponente eine bessere Persistenz als bei Kühen mit geringer Lebenseffektivität. Diese Kühe scheinen also die schwierige Phase zu Laktationsbeginn mit einem guten Adaptationsvermögen zu kompensieren. Dieses Adaptationsvermögen trägt vermutlich in der ersten Laktation auch zur Senkung des Abgangsrisikos bei.

Schlussfolgerungen

Um die wirtschaftliche Situation der Milcherzeuger nachhaltig zu verbessern muss ausgehend von aktuell durchschnittlich drei Laktationen insbesondere die Nutzungsdauer der Kühe verlängert werden. Sie zieht automatisch eine höhere Milchleistung durch die Steigerung von Laktation zu Laktation nach sich.

Ein wesentlicher Beitrag zur Verlängerung der durchschnittlichen Nutzungsdauer ist die Vermeidung von Abgängen während der ersten Laktation. Dazu eignen sich unter anderem folgende Maßnahmen:

- Keine vorschnelle Selektion von Jungkühen aufgrund von vermeintlich zu niedrigen Einsatzleistungen. Insbesondere bei Tieren aus Linien, die sich durch überdurchschnittliche Lebenseffektivitäten ausgezeichnet haben, muss ein Verbleib im Bestand sorgfältig geprüft werden.
- Verbesserung des Tierkomforts und der Tierbeobachtung in der Phase von mindestens drei Wochen vor bis drei Wochen nach der ersten Abkalbung. Dazu gehört ein großzügiges Platzangebot, möglichst Unterbelegung der Stallabteile und ggf. separate Gruppen für hochtragende Färsen und frischabgekalbte Jungkühe.

Einzelbetriebliche Zuchtstrategien müssen sich auf Kühe und Linien mit hohen Lebenseffektivitäten konzentrieren. Bei der Bullenauswahl müssen Merkmalsantagonismen zur Nutzungsdauer minimiert werden. Dies dürfte umso leichter fallen, als davon ausgegangen werden kann, dass in der Breite der spezialisierten Milchviehbetriebe das genetische Leistungspotenzial für mittlere Jahresleistungen von mindestens 9.000 kg Milch vorhanden ist.

Die Realisierung dieses Leistungspotenzials wird durch Umweltfaktoren behindert. Entsprechend liegt in einer Optimierung von Kuhkomfort, Herden- und Gesundheitsmanagement sowie Fütterung großes Potenzial zur Verbesserung der Lebenseffektivität von Milchkühen. Unerlässlich ist eine große Sachkenntnis, Beobachtungsgabe und Nähe zum Tier des Betriebsleiters.

Da gleiche Lebenseffektivitäten von Milchkühen durch unterschiedliche Nutzungsdauern, Erstkalbealter und Milchleistungen zustande kommen können und zusätzlich unterschiedliche Kosten- und Erlösbedingungen sowie Produktionsintensitäten Einfluss nehmen, ist eine differenzierte ökonomische Bewertung der Lebenseffektivität erforderlich. Zukünftig könnte ein modellierter Deckungsbeitrag je Lebenstag in Anlehnung an DORFNER und SPRENGEL (2008), der die unterschiedlichen Parameter und Rahmenbedingungen in ihrer betriebswirtschaftlichen Wirkung insgesamt abbildet, ein aussagekräftigeres Merkmal als die reine Lebenseffektivität sein. Andererseits muss geprüft werden, ob bei Heranziehung des Deckungsbeitrages nicht der Bezug zum Nutzungs- bzw. Futtertag aussagekräftiger ist als zum Lebenstag, da die tatsächlichen Aufzuchtkosten berücksichtigt werden.

Literatur

ABFALTER, K., W. BRADE und O. DISTL, 2012: Vergleich von Lebensleistung und Leistungseffizienz zwischen extrem langlebigen Deutschen Holstein Kühen und deren zeitgleichen Herdengefährtinnen. Züchtungskunde, 84, (2), 140-157.

BRADE, W., H. HAMANN, E. BRADE und O. DISTL, 2008: Untersuchungen zum Verlustgeschehen von Erstkalbinnen in Sachsen. Züchtungskunde 80 (2), 127-136.

DORFNER, G. und D. SPRENGEL, 2008: Deckungsbeitrag für die Lebensleistung. Landesanstalt für Landwirtschaft Bayern.

EILERS, U., 2010: Analyse der Merkmale Lebensleistung und Lebenseffektivität von Milchkühen mit Hilfe von Daten der Milchleistungsprüfung, Wirtschaftlichkeitsberechnungen sowie Erhebungen auf landwirtschaftlichen Praxisbetrieben. Versuchsbericht Nr. 1-2010, Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft Wild und Fischerei Baden-Württemberg.

EILERS, U., 2014: Lebensleistung und Lebenseffektivität – eine Analyse zur Optimierung wichtiger Parameter für nachhaltige Milcherzeugung. Vortrag anlässlich der 41. Viehwirtschaftlichen Fachtagung, 09./10. April 2014, LFZ Raumberg-Gumpenstein. <http://www.raumberg-gumpenstein.at/cm4/de/forschung/publikationen/downloadsveranstaltungen/viewdownload/873-viehwirtschaftstagung-2014/16562-lebensleistung-und-lebenseffektivitaet-eine-analyse-zur-optimierung-wichtiger-parameter-fuer-nachhaltige-milcherzeugung-vortrag.html>

EILERS, U., 2014: Beispielhafte Analyse und betriebswirtschaftliche Kalkulationen anhand von Leistungsdaten einzelner Kühe der Milchviehherde des LAZBW Aulendorf (bisher nicht veröffentlicht).

FEKETE, Z., R. BAUMUNG, B. FUERST-WALTL, K. KELLER und F. SZABÓ, 2012: Einfluss des Milchertrags auf Betriebsrentabilität und ökonomische Gewichte von ausgewählten Merkmalen. Züchtungskunde 84 (6), 463-473.

FÜRST, C., R. EMMERLING, J. DODENHOFF, D. KROGMEIER und E. NIEBEL, 2009: Zuchtwertschätzung beim Rind – Beschreibung der Grundlagen, Methoden und Modelle. Polykopie, Zucht Data, Wien. <http://www.zar.at/article/archive/1159>.

GODEL, B., 2012: Einfluss der Haltungsbedingungen auf die Lebensleistung von Milchkühen, Bachelorthesis Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen.

HARMS, J., 2008: Betriebswirtschaftliche Betrachtungen der Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen in Mecklenburg-Vorpommern. Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern.

KROGMEIER, D., 2009: Zusammenhänge zwischen Nutzungsdauer und Körpergröße unter besonderer Berücksichtigung des Stallsystems bei Braunvieh und Fleckvieh. Züchtungskunde 81 (5), 328-340.

LANDESANSTALT FÜR ENTWICKLUNG DER LANDWIRTSCHAFT UND DER LÄNDLICHEN RÄUME, SCHWÄBISCH GMÜND, 2014: Kalkulationsdaten Milchviehhaltung und Färsenaufzucht 2014.

LANDESVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG FÜR LEISTUNGSPRÜFUNGEN IN DER TIERZUCHT, 2008: Ergebnisse der Milchleistungsprüfung Baden-Württemberg 2007.

LANDESVERBAND BADEN-WÜRTTEMBERG FÜR LEISTUNGSPRÜFUNGEN IN DER TIERZUCHT, 2009: Ergebnisse der Milchleistungsprüfung Baden-Württemberg 2008.

MÜNCH, T. und T. RICHTER, 2012: Abgänge und Abgangsursachen bei Milchkühen in Baden-Württemberg unter dem Blickwinkel des Tierschutzes und der Ökonomie. Tierärztliche Umschau 67, 68-74.

PLIESCHKE, L., 2010: Lebenseffektivität von Milchkühen. Bachelorthesis Universität Hohenheim.

WANGLER, A. und J. HARMS, 2006: Verlängerung der Nutzungsdauer der Milchkühe durch eine gute Tiergesundheit bei gleichzeitig hoher Lebensleistung zur Erhöhung der Effizienz des Tiereinsatzes. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion.

WANGLER, A., E. BLUM, I. BÖTTCHER und P. SANFTLEBEN, 2009: Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen aus der Sicht einer effizienten Milchproduktion. Züchtungskunde, 81, (5), 341-360.

WANGLER, A. und J. HARMS, 2009: Analyse der Abgangsursachen in ausgewählten Milchviehbetrieben Mecklenburg-Vorpommerns unter Einbeziehung einzeltierbezogener Behandlungen und Leistungen. Forschungsbericht der Landesforschungsanstalt für Landwirtschaft und Fischerei Mecklenburg-Vorpommern, Institut für Tierproduktion.

Aulendorf, Juli 2014