
Workshop 8: Energieeinsatz in der Milchviehhaltung - Milchleistungssteigerung ist nicht Effizienzsteigerung

Frau Dr. S. Kraatz

Herr Prof. Dr. R. Brunsch

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim e.V. (ATB)

Ziele des Workshops:

Der Workshop hat zum Ziel, den Teilnehmern Maßnahmen zur Reduzierung des Energieaufwands im Milchproduktionsverfahren vorzustellen. Dabei nimmt der indirekte (vergegenständlichte) Energieeinsatz einen entscheidenden Platz ein. Es wird eine Methode vorgestellt anhand derer der Energieaufwand in der Milchviehhaltung ermittelt werden kann und es wird der Einfluss einzelner Verfahrensabschnitte auf den produktbezogenen Energieaufwand aufgezeigt. Im Speziellen wird der Einfluss der Reproduktionsrate und der Höhe der Milchleistung diskutiert.

Ziele für die Beratung in der Praxis:

Durchführung betriebspezifischer Analysen und Ableitung von Maßnahmen, so dass das Produkt Milch mit niedrigerem Energieeinsatz als zuvor erzeugt, und somit Umwelt- und Kostenentlastungen erreicht werden können.

Einleitung

Der Einsatz von Rohstoffen sowie fossiler Energie in landwirtschaftlichen Produktionsprozessen hat aufgrund steigender Intensivierung und Mechanisierung der Produktionsverfahren zugenommen. Der Ertragszuwachs ist dabei als nicht unbedingt adäquat zum Ressourceneinsatz einzuschätzen. Steigender Ressourcenverbrauch sowie zunehmende Umweltbelastungen gefährden die Nachhaltigkeit der Produktion. Der effiziente Einsatz von Energie im Agrarsektor ist eine Bedingung für eine nachhaltige Landbewirtschaftung, weil dadurch der Schutz von fossilen Ressourcen, Emissionsminderungen sowie finanzielle Einsparungen ermöglicht werden.

Zur Bewertung des Energieeinsatzes in Produktionsverfahren erweist sich die Berechnung des kumulierten Energieaufwands als sinnvoll. Dieser beinhaltet direkte Energie, bspw. Diesel und Strom, und indirekte Energie, welche als vergegenständlichte Energie in bspw. Düngemitteln, Gebäuden und Maschinen ist. Ausgehend vom kumulierten Energieaufwand des Produktionsvorgangs wird dann die Energieintensität pro kg Endprodukt berechnet.

Energieintensität der Futterbereitstellung unterschiedlicher Rationen

Die Bereitstellung der Futtermittel hat einen sehr großen Anteil am kumulierten Energieaufwand in der Milchviehhaltung. Abbildung 1 zeigt die Energieintensität verschiedener Futterrationen unter Einsatz von Futtermitteln aus vier unterschiedlichen Ertragsklassen (unterscheiden sich durch Standortbedingungen und Bewirtschaftungsintensität) und die Relation des Energieaufwands der einzelnen Futterrationen zueinander. Deutlich zu erkennen ist, dass mit steigendem Anteil an Kraftfutter in der Ration die Energieintensität der Milchproduktion ansteigt.

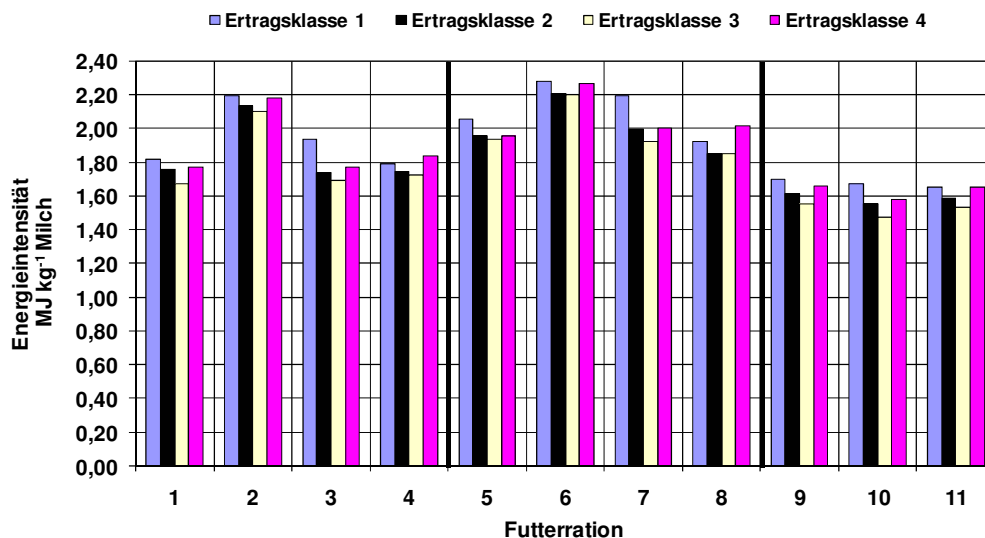


Abb. 1: Vergleich der Energieintensität unterschiedlicher Futterrationen und Ertragsklassen

Futterrationen: Die Grundbedingungen der Futterrationen sind gleich, aber der Anteil eines Rationsbestandteils ist jeweils maximiert.

- | | |
|---|--|
| 1 - Standardration | 7 - Grassilage ohne Weide (45 %) |
| 2 - Ausgleichs- und Kraftfutter (50 %) | 8 - Maissilage ohne Weide (45 %) |
| 3 - Grassilage (40 %) | 9 - Standard mit Ganztagsweide |
| 4 - Maissilage (35 %) | 10 - Grassilage mit Ganztagsweide (35 %) |
| 5 - Standard ohne Weide | 11 - Maissilage mit Ganztagsweide (25 %) |
| 6 - Ausgleichs- und Kraftfutter ohne Weide (55 %) | |

Rationen 1 - 4 Halbtagsweide im Sommer
 Rationen 5 - 8 ohne Weide
 Rationen 9 - 11 Ganztagsweide im Sommer

Energieintensität für die Futterbereitstellung in Abhängigkeit verschiedener Milchleistungen

Der kumulierte Energieaufwand der Futterbereitstellung pro kg Milch nimmt bei Milchleistungen von 4.000 bis 8.000 kg Milch pro Kuh und Jahr ab (Abbildung 2). Mit höheren Milchleistungen verringert sich dieser Effekt. Die weiter ansteigenden Milchleistungen können den höheren Energieaufwand der Futtrationen nicht mehr kompensieren, weil mit zunehmender Milchleistung der Anteil der energieaufwändigeren Kraftfuttermittel in den Rationen zunimmt.

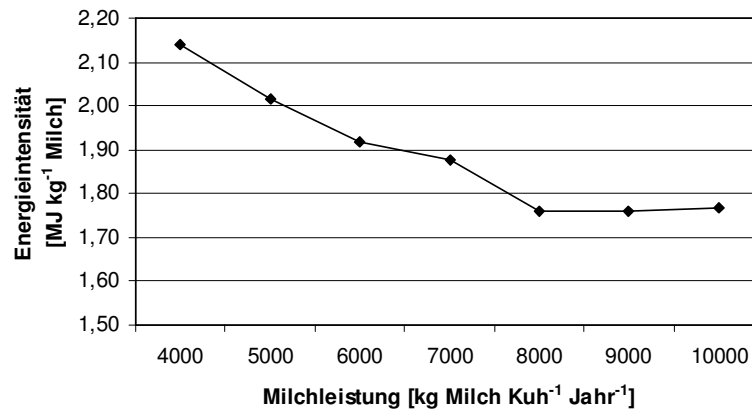


Abb. 2: Energieintensität für die Futterbereitstellung in Abhängigkeit der Milchleistung

Energieintensität für die Futterbereitstellung in Abhängigkeit der Reproduktionsrate

Der Verfahrensabschnitt Nachzucht nimmt den zweithöchsten Anteil am kumulierten Energieaufwand in der Milchviehhaltung ein. Die folgenden Untersuchungen betrachten den Einfluss unterschiedlicher Reproduktionsraten und Milchleistungen auf die Energieintensität des Verfahrensabschnitts Futterbereitstellung (Tab. 1). Hierbei wird der kumulierte Energieaufwand für die Futterbereitstellung von der Milchkuh berücksichtigt. Entsprechend der Reproduktionsraten werden für die Nachzucht die Aufzuchtmonate ermittelt, die der Milchkuh in den Berechnungen ebenfalls unterstellt werden.

Tab. 1: Energieintensität für die Futterbereitstellung [MJ kg⁻¹ Milch] in Abhängigkeit von der Milchleistung und der Reproduktionsrate

Reproduktionsrate %	4.000 kg	5.000 kg	6.000 kg	7.000 kg	8.000 kg	9.000 kg	10.000 kg
10	2,38	2,20	2,07	2,01	1,88	1,86	1,86
15	2,49	2,30	2,15	2,08	1,94	1,92	1,91
20	2,61	2,39	2,23	2,14	2,00	1,97	1,96
25	2,73	2,48	2,31	2,21	2,05	2,02	2,00
30	2,85	2,58	2,39	2,28	2,11	2,07	2,05
35	2,96	2,67	2,46	2,35	2,17	2,12	2,10
40	3,08	2,77	2,54	2,41	2,23	2,18	2,14
45	3,20	2,86	2,62	2,48	2,29	2,23	2,19
50	3,32	2,95	2,70	2,55	2,35	2,28	2,24

Milch Kuh⁻¹ Jahr⁻¹

Die Berechnungen zeigen, dass sich die Energieintensität der Futterbereitstellung mit zunehmender Reproduktionsrate gleichmäßig erhöht. Ansteigende Milchleistungen bewirken dagegen die Abnahme der Energieintensität. Dieser Effekt verringert sich mit steigenden Milchleistungen. Besonders deutlich wird diese Verringerung ab einer Milchleistung von 8.000 kg. Eine weitere Steigerung der Milchleistung wirkt sich ab diesem Bereich nur noch geringfügig auf den kumulierten Energieaufwand aus. Der Vergleich der Energieintensität der Futterbereitstellung unter Betrachtung der unterschiedlichen Abstufungen von Reproduktionsrate und Milchleistungen zeigt deutlich, dass die Reproduktionsrate einen wesentlichen Einfluss auf die Energieintensität des Verfahrensabschnitts Futterbereitstellung ausübt. Beispielsweise ist die Energieintensität der Futterbereitstellung für die Produktion von 1 kg Milch bei einer Milchleistung von 6.000 kg und einer Reproduktionsrate von 20 % genauso groß wie bei einer Milchleistung von 8.000 kg und einer Reproduktionsrate von 40 % beziehungsweise bei einer Milchleistung von 10.000 kg und einer Reproduktionsrate von 50 %.

Energieintensität der Milchproduktion in Abhängigkeit der Reproduktionsrate und Milchleistung

Wird das gesamte Milchproduktionsverfahren mit Einbeziehung des Energieaufwands für die Milchgewinnung, die Nachzucht, die Gebäude und baulichen Anlagen sowie die Maschinen und technische Ausrüstung betrachtet, stellt sich der Einfluss unterschiedlicher Milchleistungen und Reproduktionsraten auf die Energieintensität wie folgt dar (siehe Abb. 3).

Neben dem kumulierten Energieaufwand der Futterbereitstellung wird der Energieaufwand aller Verfahrensabschnitte an die einzelnen Milchleistungen angepasst. Die Berechnung des Energieaufwands für den Verfahrensabschnitt Milchgewinnung bezieht sich auf eine Energieintensität von 0,57 MJ pro kg Milch. Die Anpassung des Energieaufwands des Verfahrensabschnitts Maschinen erfolgt unter Berücksichtigung der Futterrationen der Milchkühe bei unterschiedlichen Milchleistungsklassen. Aus Abb. 3 wird deutlich, dass mit zunehmender Reproduktionsrate die Energieintensität gleichmäßig ansteigt. Mit steigender Milchleistung nimmt die Energieintensität ab. Vergleicht man die Energieintensität bei einer Milchleistung von 8.000 kg Milch mit einer Reproduktionsrate von 30% und die bei einer Milchleistung von 10.000 kg Milch mit einer Reproduktionsrate von 45% mit der einer Leistung von 7.000 kg und einer Reproduktionsrate von 20 %, so ist festzustellen, dass deren Aufwand an Energie in etwa gleich ist.

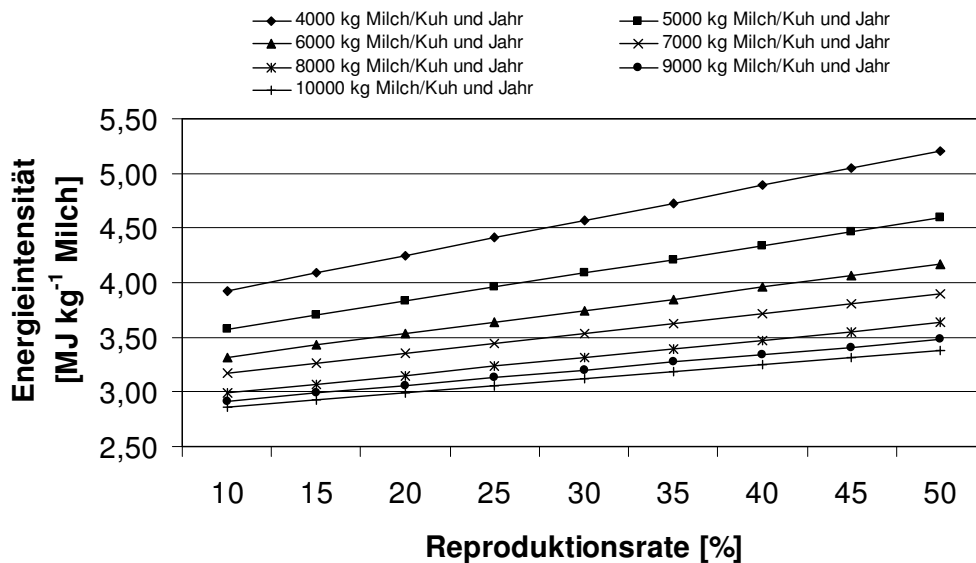


Abbildung 3: Energieintensität des Verfahrens Milchproduktion unter Einfluss verschiedener Milchleistungen und Reproduktionsraten

Mit Abnahme der Nutzungsdauer der Milchkühe wird das Leistungspotenzial des Einzeltiers nicht ausreichend genutzt. Weiher (2004) empfiehlt bei Herdenleistungen über 8.000 kg aus Sicht des Selektionsfortschritts eine Reproduktionsrate deutlich unter 35 %, da der Leistungszuwachs des Einzeltiers im Reproduktionsbereich zwischen 25 % und 35 % am höchsten ist. Da bei einer Reproduktionsrate von 40 % das Tier nicht einmal seine physiologischen Leistungshöhepunkt erreichen kann (Wangler, 2006), werden diese als auch alle darüber liegenden Reproduktionsraten als energetisch nicht nachhaltig angesehen.

Schlussfolgerungen

Der Energieeinsatz in der Milchviehhaltung ist in starkem Maß von dem Energieaufwand zur Futterbereitstellung beeinflusst. Dieser ist von den Standortbedingungen, vom Ertragsniveau und dem Anbauverfahren abhängig. Der Energieaufwand ist bei mittleren Ertragsniveaus am geringsten. Einen bedeutenden Einfluss auf den Energieaufwand der Milchviehhaltung hat auch die Rationsgestaltung. Steigt der Anteil des Kraftfutters in der Ration, nimmt der kumulierte Energieaufwand zu. Mit einem steigenden Anteil an Weidefutter in der Ration nimmt der kumulierte Energieaufwand ab.

Zunehmende Milchleistungen der Herde führen zu einer Verringerung des kumulierten Energieaufwands. Jedoch verringert sich dieser Effekt stark aufgrund des meistens damit verbundenen erhöhten Kraftfutteranteils in der Futtermischung und der steigenden Reproduktionsrate.



Literatur

Wangler, A. (2006): Untersuchungen zur Lebensleistung und Nutzungsdauer von Milchkühen. Rinderpraxis, Nutztierpraxis aktuell, S. 22-24.

Weiber, O. (2004): Reproduktionsraten im Auge behalten. Nutztierpraxis aktuell, Ausgabe 8, März 2004.

EIGENE NOTIZEN

A large area of the page is filled with horizontal dotted lines, intended for the user to take notes during the conference.