

Sind unsere Kühe für die Weide noch geeignet?

A. Steinwider¹ und W. Starz¹

1. Einleitung

Durch züchterische Maßnahmen sowie Veränderungen in der Fütterung und Haltung stieg in den letzten Jahrzehnten bei Milchkühen in vielen Ländern die Milchleistung kontinuierlich an. Systeme mit ganzjähriger Stallfütterung bzw. Rationen mit keinem oder nur mehr minimalem Weidegrasanteil nehmen zu. Dabei wird zumeist eine wirtschaftlich effiziente Milchproduktion durch mehr oder minder starke Umsetzung der Hochleistungsstrategie angestrebt. Als Ziel gilt zumeist die Maximierung der Milchleistung und Verteilung der dabei anfallenden Kosten auf möglichst viel Milch („High-Output“). In den USA, Kanada und vielen Ländern Europas erfolgt die Betriebsentwicklung vorwiegend in diese Richtung.

Demgegenüber wird in Regionen, welche mit der „Low-Input“ Strategie arbeiten, auf die Weidehaltung gesetzt. Dies versucht man durch Vereinfachung der Produktionstechnik unter Ausnutzung des natürlichen Graswachstums (Vollweide, saisonale Frühjahrsabkalbung) und Minimierung des Einsatzes von Technik, Hilfsstoffen, Zukauffutter und auch Arbeitszeit zu erreichen. Als Ziel gilt die konsequente Minimierung des Aufwandes und Deckung der Jahresration so weit wie möglich mit dem billigsten Futter „Weidegras“. In Neuseeland, Australien und auch Irland wird diese Strategie in großem Ausmaß umgesetzt. Versuchsergebnisse aus der Schweiz zeigen, dass auch in Grünlandgunstlagen im Alpengebiet die Vollweidehaltung mit Erfolg umgesetzt werden kann (Blättler et al. 2004, Durgiai et al. 2004, Kohler et al. 2004, Stähli et al. 2004, Thomet et al. 2004). In einem laufenden Forschungsprojekt des Bio-Instituts der HBLFA Raumberg-Gumpenstein werden derzeit die Möglichkeiten zur betriebsangepassten Vollweidehaltung im Berggebiet Österreichs auf Praxisbetrieben ebenfalls geprüft.

Neben diesen zwei oben beschriebenen Hauptstrategien sind in vielen Regionen Mischformen anzutreffen. Dazu ist sicherlich auch die Milchviehhaltung in Österreich zu zählen. Da sich Veränderungen in der Rationsgestaltung und Haltung auch deutlich auf die Zucht auswirken, stellt sich die Frage, ob die aktuell gezüchteten Kühe für Weidebetriebe noch optimal geeignet sind.

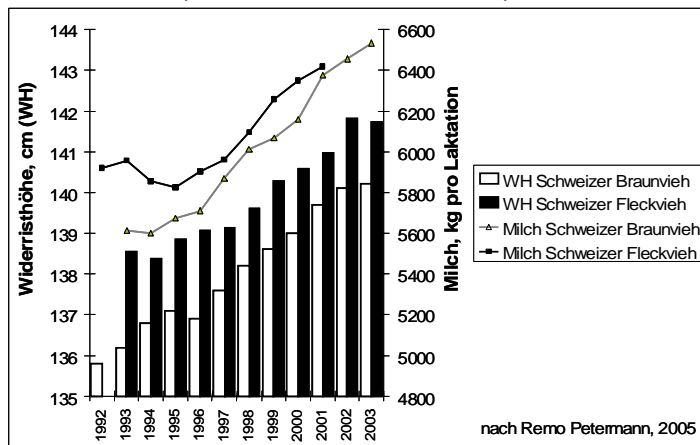
2. Leistungsentwicklung in Österreich

In den letzten zehn Jahren stieg in Österreich die Milchleistung um ca. 150 kg pro Kuh und Jahr an. Der rein genetisch bedingte Anstieg der Milchleistung betrug im Durchschnitt aller Kontrollbetriebe 97 kg bei Kühen der Rasse Fleckvieh, 81 kg bei Braunvieh und 114 kg bei Holstein Friesian (Fürst 2006). Im Jahr 2005 lag die Milchleistung der Kühe in den Kontrollbetrieben im Schnitt bei 6.507 kg pro Kuh und Jahr. Gleichzeitig hat sich bei allen Rassen die durchschnittliche Nutzungsdauer (ohne Abgänge zur Zucht) in den letzten Jahren von 4 auf 3,5 Jahre verringert. Dieser Rückgang der Nutzungsdauer wurde jedoch durch die Leistungssteigerung ausgeglichen, sodass die Lebensleistung praktisch konstant blieb bzw. leicht

¹ **Autoren:** Dr. Andreas Steinwider und DI Walter Starz, Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere, HBLFA Raumberg-Gumpenstein, A-8951 Trautenfels 15; E-Mail: andreas.steinwider@raumberg-gumpenstein.at

zugenommen hat. Die Lebensleistung lag 2005 für Fleckvieh bei 23.146, für Braunvieh bei 24.592 und für Holstein Friesian bei 26.635 kg (Fürst 2006). Die züchterischen Maßnahmen beeinflussten nicht nur das Leistungsniveau und die Anforderungen an die Fütterung und Haltung sondern haben im Mittel auch zu größeren und schwereren Kühen geführt. Ein Beispiel dazu gibt Abbildung 1 wo die Entwicklungen der Milchleistung und Widerristhöhe von Schweizer Milchrassen von 1992 bis 2003 dargestellt sind. Die Milchleistung stieg von etwa 5800 kg auf 6500 kg und die Widerristhöhe von etwa 137 auf über 140 cm an. Insbesondere im Berggebiet ist diese Tatsache bei Weidehaltung bedeutend.

Abbildung 1: Veränderungen der Tiergröße und Milchleistung von Schweizer Milchrassen (nach Petermann 2005)



Wie oben ersichtlich ist ein bedeutender Teil der Leistungssteigerungen, neben den züchterischen Maßnahmen, auf geänderte Fütterungs- und Haltungsbedingungen zurückzuführen. Bei der Fütterung ist diesbezüglich die Verbesserung der Grundfutterqualität, der Futtervorlage und sicherlich auch ein höherer Kraftfuttereinsatz anzuführen. Ergebnisse der Betriebszweigauswertung der Milchvieh-Arbeitskreisbetriebe zeigen, dass in Österreich bei einer produzierten Milchmenge von jährlich 6780 kg pro Kuh im Durchschnitt etwa 1700 kg Kraftfutter eingesetzt werden (BMLFUW 2006). Dies entspricht einem Kraftfuttermittelsanteil von 25 bis 35 % in der Gesamtjahresration. Zum durchschnittlichen Weidegrasanteil liegen keine Zahlen vor, wobei aber generell mit steigender Einzeltierleistung pro Betrieb ein Rückgang der Weidehaltung beobachtet werden kann.

3. Leistungsgrenzen in der Milchviehhaltung

In einer Übersichtsarbeit von Steinwidder und Gruber (2002) wurde ausführlich auf leistungsbegrenzende Faktoren in der Fütterung und Haltung von Milchkühen unter konventionell und biologisch wirtschaftenden Bedingungen eingegangen. Dabei zeigten sich die hohen Anforderungen an den Stoffwechsel von Hochleistungstieren, die insbesondere von der Abkalbung bis Laktationsmitte gegeben sind. Einige bedeutende Ursachen für hohe Stoffwechselanforderungen stellen mangelnde Nährstoffversorgung (Energie, nutzbares Rohprotein etc.), starke Mobilisation von Körperreserven und strukturarme Rationen dar. Diese Effekte sind zumeist direkt oder indirekt auf eine im Verhältnis zur Milchleistung **mangelnde Futter- und Nährstoffaufnahme** zurückzuführen.

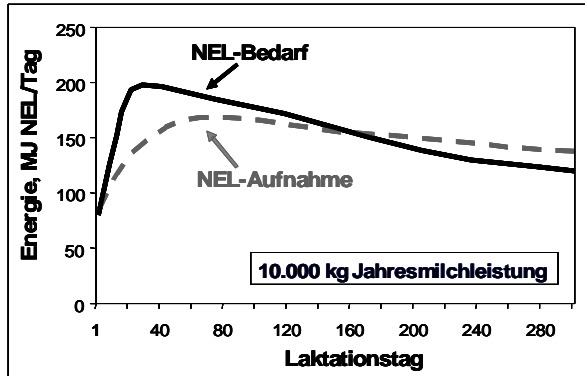
Gruber et al. (2006) haben ein umfangreiches Datenmaterial (über 31.000 Datensätze) von Versuchsstationen Europas hinsichtlich Einflussfaktoren auf die Futteraufnahme bearbeitet. Dabei zeigte sich, dass mit steigender **Lebendmasse** (LM) die Futteraufnahme deutlich zunahm. Im Mittel erhöhte sich diese um 1 kg T je Tag (Laktationsbeginn 1,3 kg, Laktationsende etwa 0,8 kg T) bei Anstieg der Lebendmasse um 100 kg. Die Erhöhung der Futteraufnahme mit steigender Lebendmasse ist insofern von Bedeutung, als mit steigender Lebendmasse auch der Erhaltungsbedarf ansteigt. Bei einer Energiekonzentration des Futters von beispielsweise 6,4 MJ NEL muss die Mehraufnahme pro 100 kg LM etwa 0,7 kg T betragen, um den damit erhöhten Erhaltungsbedarf wettzumachen. Dies liegt unter den im Durchschnitt festgestellten Wert. Daher erhöht sich mit steigender Lebendmasse, je nach tatsächlicher Energiekonzentration der Ration, im Durchschnitt die für die Milchbildung zur Verfügung stehende Energieaufnahme. In diesem Zusammenhang bleiben aber auch einige Fragen offen:

- Bei schwereren Tieren ist die Belastung für das Skelett und die Klauen erhöht. Bei Weidehaltung nimmt die Belastung der Grasnarbe und des Bodens (Trittschäden, Verdichtungen) zu.
- Mit steigender Futteraufnahme pro Tier erhöhen sich die täglich gebildeten Mengen an Säuren im Pansen. Ob bei schwereren Kühen die Wiederkautätigkeit und die Bildung von pH-Wert pufferndem Speichel entsprechend zunimmt wäre zu prüfen (stärkeres Übersäuerungsrisiko?).
- Eine höhere Milchleistung und Futteraufnahme pro Tier erfordern intensivere Stoffwechselläufe. Dies erhöht zwangsläufig auch die Anfälligkeit hinsichtlich Stoffwechselstörungen bei suboptimalen Fütterungsbedingungen (Eiweißüberschüsse etc.).
- Zudem verringert sich bei schwereren Kühen das Wärmeabgabevermögen („Extrawärme“ des Stoffwechsels) auf Grund der relativen Abnahme der Körperoberfläche zur Lebendmasse. Gleichzeitig nimmt jedoch bei höherer Futteraufnahme die Extrawärmebildung zu. Hochleistungstiere werden dadurch hitzestressempfindlicher.
- Es nehmen auch die Anforderungen an die Stallungen zu, wodurch sich auch die Kosten erhöhen (Standplatzgröße etc.).
- Tiere die ihrer Veranlagung nach schwerer sind bzw. werden, müssten auch bei der 1. Abkalbung bereits eine höhere Lebendmasse aufweisen. Dies würde wiederum eine höhere Aufzucht- und Fütterungsintensität (Krafftuttereinsatz) sowie frühreife Typen erfordern. Eine Genotyp-Umwelt-Interaktion könnte langfristig auftreten.
- Bei Weidehaltung von schwereren Hochleistungstieren wird die täglich mögliche Bissfrequenz (effektive Fresszeit, Futtermenge pro Bissen, Bissanzahl etc.) zunehmend leistungslimitierend. Es gibt auch Hinweise darauf, dass schwerere Hochleistungstiere bei Weidehaltung weniger lang fressen und auch eine geringere Bissfrequenz als leichtere Kühe zeigen (Holmes et al. 1999).

Ein zweiter wichtiger Faktor, welcher die Futteraufnahme beeinflusst, stellt die **Milchleistung** dar. Im ausgewerteten Datenmaterial (Gruber et al. 2006) stieg die Futteraufnahme im Durchschnitt um 0,17 kg T pro kg Milchleistungszunahme an, wobei dieser Anstieg aber zu Laktationsbeginn mit 0,1 kg T geringer als zu Laktationsende mit über 0,2 kg T ausgeprägt war. Da der Energiebedarf pro kg Milchleistung um etwa 3,2 MJ NEL zunimmt und dieser Bedarf aber über den Anstieg der Futteraufnahme (auch bei hoher Krafftuttermenge) nicht vollständig ausgeglichen werden kann, nimmt daher das Energiedefizit mit steigendem

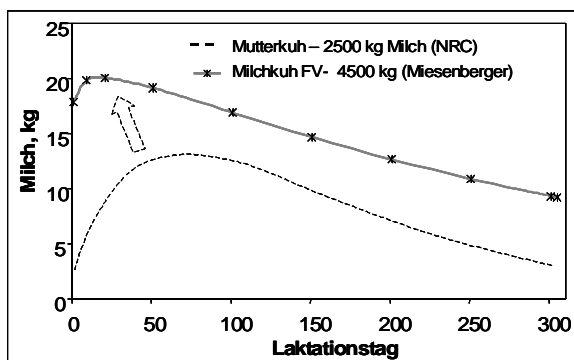
Milchleistungspotential der Tiere zu. Hochleistungskühe müssen deshalb stärker und über einen längeren Zeitraum (vorwiegend zu Laktationsbeginn) Körperreserven mobilisieren (Abbildung 2). Bei deutlichem und lange andauerndem Energiedefizit muss aber mit Stoffwechselbelastungen, schlechteren Fruchtbarkeitsergebnissen und auch geringerer Persistenz gerechnet werden.

Abbildung 2: Beispiel für die Energieversorgung einer Hochleistungskuh bei guten Fütterungsbedingungen



Interessant ist in diesem Zusammenhang der Vergleich des Milchleistungsverlaufs von Mutterkühen und Milchkühen (Abbildung 3). Durch die Zucht (und auch Melkung) dürfte nicht nur das Milchleistungsniveau nach oben, sondern auch die Tagesmilchleistung zu Laktationsbeginn angehoben worden sein. Eine Erklärung dafür liefert die früher sehr starke Berücksichtigung der Einsatzleistungen bei Kühen („Sprintertypen“, 100 Tage Leistung, rascher „Zuchtfortschritt“ etc.). Da in der Leistungskontrolle die Erfassung der Futtermittelaufnahme aus Aufwandsgründen nicht erfolgt, dürfte durch die Zucht die Milchleistung stärker als die Futtermittelaufnahme gesteigert worden sein. Dies könnte zur Auswahl von Kühen mit stärkerem und rascherem Nährstoffmobilisationsvermögen geführt haben. Dies zeigte sich auch in einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung von Yan et al. (2006). Erstlaktierende Holstein Friesian Kühe erzielten von Laktationsbeginn bis Laktationsmitte eine höhere Milchleistung als Norwegische Zweinutzungsmilchkühe, mobilisierten aber dabei auch mehr Energie aus den Körperreserven. Zu Vergleichbaren Ergebnissen kamen auch Dillon et al. (2003a, 2003b) bei Weidehaltung von unterschiedlichen Rinderrassen (siehe Kapitel 6). Diese Daten bestätigen auch Praxiserfahrungen, wonach Hochleistungstiere bei nicht bedarfsgerechter Fütterung weniger stark mit einem Rückgang der Milchleistung reagieren und daher deutlicher an Kondition verlieren, als Kühe mit geringerem Milchleistungspotential.

Abbildung 3: Verlauf der Milchleistung von Milch- und Mutterkühen (Mutterkühe nach NRC 1996; Milchkühe nach Miesenberger 1997)



4. Futteraufnahme bei Weidehaltung

Bei Stallhaltung können Kühe bei üblicher Fütterungstechnik „aus dem Vollen“ schöpfen. Im Gegensatz dazu erfordert die Weidefutteraufnahme deutlich mehr Zeit und Aktivität. Sowohl die täglich limitierte Bissfrequenz, die mögliche Futtermenge pro Bissen als auch die effektiv zur Verfügung stehende tägliche Fresszeit können die Weidefutteraufnahme daher einschränken (Abbildungen 4 und 5).

Abbildung 4: Zusammenhang zwischen Zeitaufwand pro Bissen und Trockenmasseaufnahme pro Bissen (links) sowie Zusammenhang zwischen Futtermenge pro Bissen und Futteraufnahme pro Stunde (rechts) (Laca et al. 1992, Cushnahan et al. 1996):

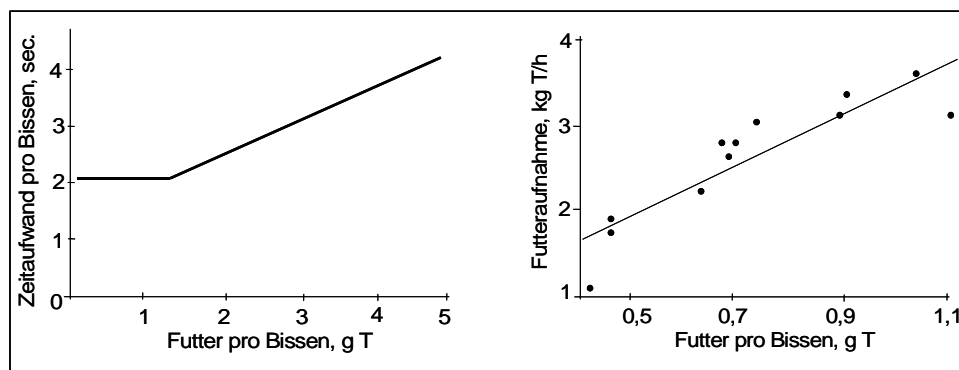
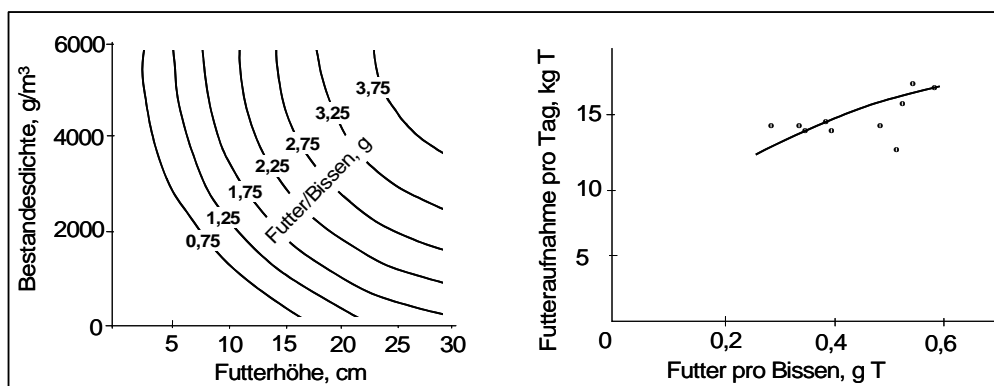


Abbildung 5: Zusammenhang zwischen Futterangebot, Aufwuchshöhe und Trockenmasseaufnahme pro Bissen (links) bzw. zwischen Trockenmasseaufnahme pro Bissen und Trockenmasseaufnahme pro Tag (rechts) (nach Laca et al. 1992, Rook et al. 1994)



Entscheidend sind diese die Futteraufnahme beeinflussenden Faktoren bei der Weidehaltung von Hochleistungstieren und/oder bei Weidesystemen wo mit hoher Besatzstärke (Konkurrenzsituation; gute Flächenproduktivität statt hoher Einzeltierleistungen) gearbeitet wird bzw. wo der Zeitaufwand für die Futtersuche hoch ist.

Bei Ganztagsweidehaltung ohne größere Ergänzungsfütterung können bei Milchkühen hohe Einzeltierfutteraufnahmen und Leistungen daher nicht bzw. nur eingeschränkt erreicht werden (siehe Beispiel in Tabelle 1, Kolver und Muller, 1998).

Tabelle 1: Vergleich von Weidegrün- und TMR-Fütterung bei Hochleistungskühen (Klover und Muller 1998)

		Weide ¹⁾	TMR
Nährstoffgehalt (Grünfutter bzw. TMR)	je kg T		
Trockenmasse	%	17,0	58,2
Rohprotein	%	25,1	19,1
NDF	%	43,2	30,7
ADF	%	22,8	19,0
NFC	%	19,3	28,8
Energie	MJ NEL	6,9	6,8
Futteraufnahme	kg T	19,0	23,4
Milchleistung	kg	29,6	44,1
FCM	kg	28,3	40,5
Fett	%	3,72	3,48
Eiweiß	%	2,61	2,80
Milchleistung vor Versuch	kg	46,3	
Milchleistung Übergangsperiode (2 Wo.) ¹⁾	kg	35,4	45,4

¹⁾ Zu beachten: Weidegruppe wurde von TMR- auf Weidefütterung in 2 Wochen (Übergangsperiode) umgestellt

Bei alleiniger Grasfütterung kann je nach Leistungsniveau, Qualität und tolerierten Futterresten im Durchschnitt eine Aufnahme von 15-17 kg T pro Tag bzw. ein Maximum von etwa 19 kg T erreicht werden. Mayne und Peyraud (1996) berichten von maximalen Grasfutteraufnahmen auf der Weide von 19-20 kg T. Wie die Modellberechnungen zeigen, können über die Energieaufnahme aus dem Weidefutter im Durchschnitt Milchleistungen von etwa 6000 kg ohne Ergänzungsfütterung erzielt werden (Tabelle 2). Speziell zu Laktationsbeginn müsste jedoch bei diesen Leistungen und alleiniger Weidefütterung bereits mit einer deutlichen energetische Unterversorgung gerechnet werden (Steinwider 2002).

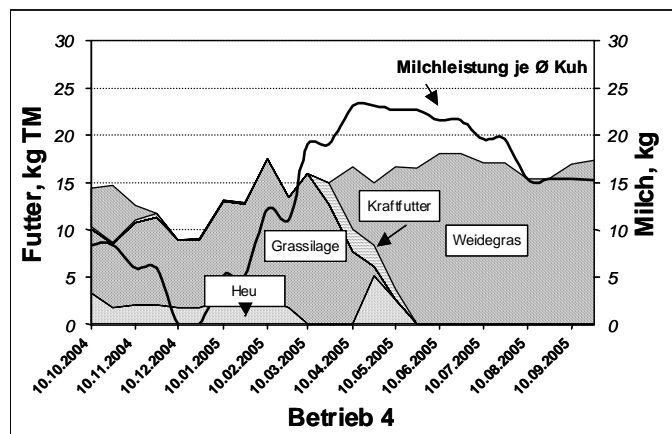
Tabelle 2: Einfluss der Grünfutterqualität sowie des Leistungspotentials von Milchkühen (Rasse HF, 650 kg LM, nur Grünfutter) auf die durchschnittliche Weidegrasfutteraufnahme und Energieversorgung in den ersten 100 Laktationstagen (Modellrechnung, Steinwider 2002)

Milchleistungspotential kg /Laktation	Futteraufnahme kg TM		Energie- versorgung MJ NEL/Tag		Energieunter- versorgung MJ NEL (Summe)	
Weidefutterqualität, MJ NEL	6,0	6,4	6,0	6,4	6,0	6,4
4000 (max)	15,3 (16,2)	15,4 (16,5)	10,7	17,8	-437	-97,3
6000 (max)	16,2 (17,5)	16,4 (17,8)	-4,6	2,9	-2835	-1716
8000 (max)	17,2 (18,8)	17,3 (19,1)	-19,8	-11,8	-6261	-4496

Eine entsprechende Ergänzungsfütterung ist daher zu Laktationsbeginn zu empfehlen. In der Praxis erhalten daher die Milchkühe bei saisonaler Abkalbung (etwa Februar bis April) noch in der Stallperiode bestes konserviertes Grundfutter und auch (etwas) Kraftfutter. Danach werden diese zu Vegetationsbeginn langsam auf das Weiden umgestellt (zunehmender Weidegrasanteil). Nach dem Ende der

Belegesaison wird üblicherweise auf die Ergänzungsfütterung mit Kraftfutter verzichtet (Abbildung 6).

Abbildung 6: Jahresrationsbeispiel eines österreichischen Vollweideprojektbetriebs (55 % Weidegrasanteil von der Gesamtjahresration, 145 kg Kraftfutter/Kuh u. Jahr, 5142 kg prod. Milch/Kuh u. Jahr)



5. Vollweidehaltung in klimatischen Gunstlagen – Beispiel Neuseeland

Im Gegensatz zum Berggebiet wo die klimatischen Bedingungen eine Stallhaltung und Fütterung von Milchkühen über einen Zeitraum von zumindest 5 Monaten erfordern, kann in Weidegunstlagen auf die bei uns übliche Stallhaltung vollständig verzichtet werden. Darüber hinaus sind bei „Low-Input“ Vollweidebetrieben Weidegrasanteile in der Gesamtjahresration von über 70-80 % weit verbreitet. Ein Großteil der Betriebe greift auf saisonale Abkalbung mit einer zumindest 6-wöchigen Melkpause zurück. Dies erfordert Kühe die nach Möglichkeit bei reinen Weidegrasrationen zu Laktationsbeginn kein unphysiologisches Energiedefizit zeigen, die auch bei unausgewogenen Rationen (Eiweißüberschüsse etc.) sehr gute Fruchtbarkeitsergebnisse erreichen, weite Strecken zurücklegen können, aktiv grasen, möglichst hitzetolerant sind und vor allem auch das Graslandfutter effizient in Milch umwandeln können. Dabei zeigt sich, dass in Neuseeland überwiegend Kuhtypen mit geringerer Lebendmasse (350-550 kg) und geringen Einzeltierleistungen (3500-5000 kg) gehalten werden (Tabelle 3 und Abbildung 7).

Tabelle 3: Durchschnittliche Milchkontrollleistung der Milchkühe in Neuseeland (New Zealand Dairy statistics 2003/2004; Quelle: <http://www.lic.co.nz>)

Laktationsdauer (Leistungskontrolle)	Laktationsdauer (tats. Produktion)	Milch (kg)	Milchfett (%)	Milcheiweiß (%)	Zellzahl (x1000)
224	265	3.871	4,75	3,64	220

Trotz konsequenter saisonaler Abkalbung und Verkauf nicht trächtiger Kühe, erreichen die Tiere im Mittel eine längere Nutzungsdauer als die österreichischen Kühe (New Zealand Dairy statistics 2003/2004, ZAR, 2005). Wenngleich auch die ökonomischen Rahmenbedingungen (Kosten der Nachzuchtkalbinnen, Angebot an geeigneten Kalbinnen etc.) die Nutzungsdauer beeinflussen, ist dieses Ergebnis doch ein deutlicher Hinweis auf die Eignung der Neuseeländischen Kuhtypen für das Weidesystem (Abbildung 8).

Abbildung 7: Erhebungen zur Lebendmasse Neuseeländischer Milchkühe (New Zealand Dairy statistics 2003/2004; Quelle: <http://www.lic.co.nz>)

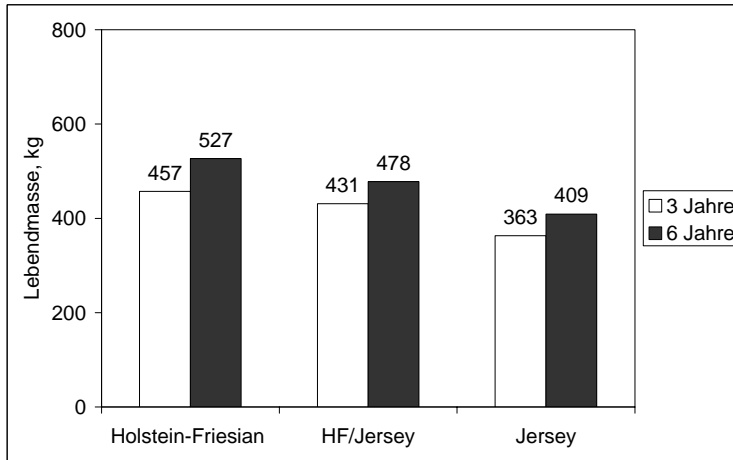
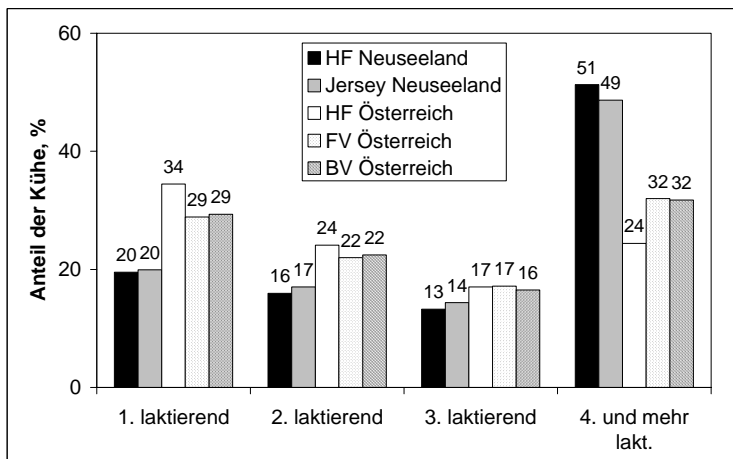


Abbildung 8: Anteil der Kühe in der jeweiligen Laktation (Österreich Herdebuchkühe, ZAR 2005; Neuseeland Leistungskontrolle - Neuseeland Umrechnung von Alter auf Laktation: Alter 2=1. laktierend, New Zealand Dairy statistics 2003/2004, Quelle: <http://www.lic.co.nz>)



6. Genotyp-Umwelt-Interaktion bzw. Eignung von Kuhtypen für die „Low-Input“ Weidehaltung

Eine Genotyp-Umwelt-Interaktion weist darauf hin, dass Kühe die unter intensiveren (Stall-) Fütterungsbedingungen nicht mehr automatisch auch die geeignetsten Tiere für Weidebedingungen sind. Mwansa und Peterson (1998) verglichen dazu kanadische bzw. neuseeländische Kuhtöchter auf kanadischen bzw. neuseeländischen Betrieben hinsichtlich Abgangsrate und -ursachen. Dabei zeigte sich ein Trend für einen früheren Abgang der kanadischen Tiere auf neuseeländischen Betrieben. In den kanadischen Betrieben war ein umgekehrter Trend feststellbar. Die Autoren interpretierten dies als Hinweis auf eine Genotyp-Umwelt-Interaktion.

In einem irischen Versuch verglichen Buckley et al. (2000) über 3 Jahre Hochleistungskühe und Kühe durchschnittlicher Abstammung bei Weidehaltung und

Krafftutterergänzung (A: ca. 500 kg Krafftutter/Kuh und Jahr und geringer Weiderest, B: ca. 1000 kg Krafftutter/Kuh und Jahr und geringer Weiderest; C: ca. 500 kg Krafftutter/Kuh und Jahr und höhere Weidereste). In dieser Untersuchung wurden keine Interaktionen zwischen genetischer Abstammung und Fütterung festgestellt (Futteraufnahme, Leistung, Fruchtbarkeit etc.). Mit steigender Milchleistung wurden jedoch die Fruchtbarkeitsergebnisse unabhängig von der Genetik verschlechtert. Die Autoren schlossen aus ihrer Arbeit, dass bei saisonaler Abkalbung und graslandbasierender Rationsgestaltung die einseitige Zucht auf Milchleistung nicht geeignet ist.

Harris und Kolver (2001) untersuchten anhand neuseeländischer Zuchtdaten den Effekt zunehmender Anteile nordamerikanischer Holsteingenetik auf Leistung und Fruchtbarkeit in Neuseeland. Die schwereren nordamerikanischen Kühe erreichten zwar höhere Einzeltiermilchleistungen, zeigten aber auch schlechtere Fruchtbarkeitsergebnisse und gingen damit früher ab. Mit steigendem Anteil an nordamerikanischer Genetik ging die Nutzungsdauer im Mittel zurück (Verringerung um 2,6 Tage je % nordam. HF-Anteil).

Kolver et al. (2002) verglichen in einem Versuch großrahmige Holstein Friesian Kühe und kleinrahmige Holstein Friesian Kühe (neuseeländischer Typ) bei TMR Fütterung bzw. Vollweidehaltung. Es wurde eine Genotyp-Fütterungs-Interaktion bei den Merkmalen Jahresmilchleistung, Milchinhaltstoffleistung, Effizienz der Milchinhaltstoffproduktion, Lebendmassezunahme in der Laktation und Anteil an nicht trächtigen Kühen festgestellt. Die kleinrahmigen Neuseeländischen Kühe zeigten eine bessere Leistung bei Weidehaltung als die großrahmigen Kühe – diese wiederum schnitten bei TMR Fütterung besser ab (Tabelle 4). Die Unterschiede waren hauptsächlich auf Unterschiede in der Futteraufnahme zu Laktationsbeginn zurückzuführen. Die Neuseeländischen Kühe zeigten zu Laktationsbeginn bei Weidehaltung eine höhere Futteraufnahme (% von LM) als die großrahmigen Kühe, bei TMR war dies in allen Laktationsabschnitten umgekehrt.

Tabelle 4: Vergleich großrahmiger (Hochleistungstyp HL) und kleinrahmiger (neuseeländischer Typ NS) HF Kühe bei Fütterung mit TMR oder Weidehaltung (Kolver et al. 2002)

	Weide (W)		TMR		P-Wert Interaktion (W x TMR)
	NS	HL	NS	HL	
Lebendmasse kg	495	565	556	634	0,438
Milchleistung kg/Kuh	5300	5882	7304	10097	0,003
Fett + Eiweiß kg/kg LM	0,94	0,81	1,08	1,14	0,011
Kühe nicht trächtig %	7	62	14	29	0,023
Futteraufnahme kg von LM					
Laktationsbeginn	16,6	17,3	20,4	24,0	0,034
Laktationsmitte	16,1	17,9	18,2	21,7	0,091
Laktationsende	14,4	15,9	18,1	22,0	0,004

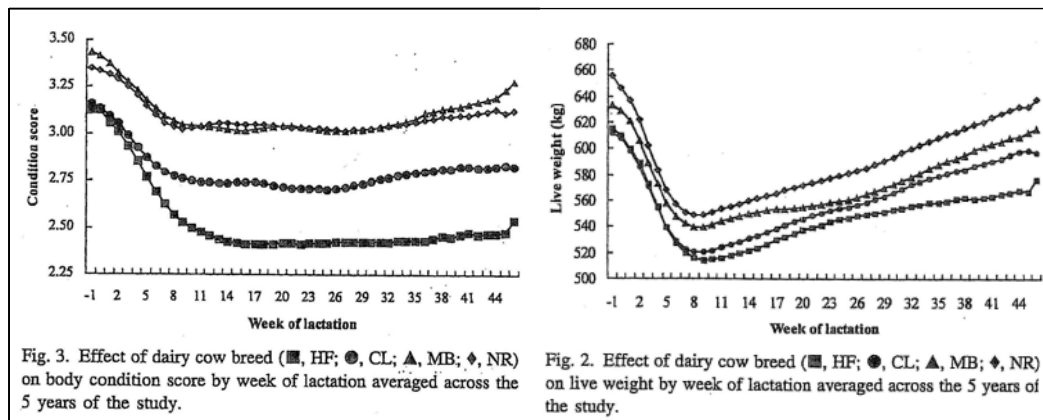
Dillon et al. (2003a, 2003b) verglichen in Irland in einem umfangreichen Versuch holländische Holstein Friesian (HF), irische HF (CL), französische Montbeliarde (MB) und französische Normande (NR) Milchkühe bei saisonaler Weidehaltung (Weide v. März bis November, Winterfütterung Grassilage, ca. 650 kg Krafftutter zu Laktationsbeginn) hinsichtlich Futteraufnahme, Leistung, BCS, Fruchtbarkeit und Nutzungsdauer. Die HF Kühe erzielten die höchste Milchleistung, die NR Tiere die geringste. Die Futteraufnahme ging von HF über CL zu MB und NR zurück, wobei

die HF Tiere aber am deutlichsten an Körperkondition verloren. Am Ende der Belegeperiode waren 26,3 % der HF, 16,1 % der CL, 8,8 % der MB und 8,1 % der NR Kühe nicht trächtig. Bei der Abschätzung ein Lebensalter von 2500 Tagen (6,8 Jahre) zu erreichen, ergab sich für die HF Kühe ein Anteil von 20,6 %, für CL von 39,7 %, für MB von 49,2 % und für NR von 55,8 % (Tabelle 5, Abbildung 9).

Tabelle 5: Vergleich von Kühen unterschiedlicher Herkunft bei saisonaler Milchproduktion bei Weidehaltung (Dillon et al. (2003a, 2003b))

		HF	CL	MB	NR
Laktationsdauer	Tage	303	301	298	301
Milchleistung	kg	5994	5321	5119	4561
ECM	kg	5560	4826	4769	4406
Eiweiß	g/kg	33,9	33,6	34,9	36,0
Fett	g/kg	39,0	37,5	38,1	40,0
LM vor Abkalbung	kg	605	593	624	644
LM 6. Lakt. Woche	kg	514	513	534	540
LM 12. Lakt. Woche	kg	515	522	543	549
LM Laktationsende	kg	562	589	604	618
BCS-Abnahme bis erste Belegung	Punkte	0,41	0,28	0,27	0,25
Abkalbung bis zur Trächtigkeit	Tage	99	87,3	82,1	82,9
Verbleiberate	%	73,7	83,9	91,2	91,9
Belegungen pro trächt. Kuh	Anzahl	1,81	1,79	1,70	1,61
Anteil der Kühe die 2500 Lebenstage erreichen	%	20,6	39,7	49,2	55,8

Abbildung 9: Einfluss der Genetik auf den Verlauf der Körperkondition bzw. der Lebendmasse der Kühe (Dillon et al. (2003a, 2003b))



In der Schweiz wurde von 2002 bis 2005 ein Projekt zur Eignung unterschiedlicher Kuhtypen zur Milchproduktion bei Weidehaltung durchgeführt (SHL, 2005). Dabei wurden großrahmige schwerere (S) und für hohe Milchleistungen gezüchtete Schweizer Kuhtypen mit kleinen leichten Typen (L), ebenfalls aus der Schweizer Population, bei saisonaler Vollweidehaltung verglichen. Es wurden zwei Herden (13-14 S Kühe bzw. 16 L Kühe) aus multipaaren Braunvieh- und Fleckviehherden zusammengestellt, wobei die Lebendmasse beider Herden auf gleichem Niveau lag. Beide Herden wurden von März bis November geweidet (Umtriebsweiden mit jeweils bis zu 10 Koppeln). Die schweren Kühe erzielten dabei pro Kuh eine höhere

Milchleistung und Grasaufnahme. Auf Herdenebene ergab sich für die L Herde eine signifikant höhere Milchleistung pro kg Lebendmasse und pro verfügbarer Flächeneinheit (geringere Futterreste). Im Lebendmasseverlauf, den Milchinhaltstoffen sowie dem BCS Verlauf bestanden keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Kuhtypen. Die Gesundheits- und Fruchtbarkeitsergebnisse schwankten sehr stark von Jahr zu Jahr. Der Arbeitszeitbedarf war pro Kuh bei den großen Kühen höher jedoch auf Herdenebene (13 S zu 16 L) geringer als bei den kleinen Kuhtypen. Die Untersuchungen zeigten, dass in beiden Herden Tiere für die Vollweidehaltung geeignet waren. Die Autoren vermuten, dass die Kuhgröße an sich nicht entscheidend für die Vollweideeignung ist, sondern eher das individuelle Verhältnis von Verzehrskapazität und genetischem Leistungspotential. Rein produktionstechnisch könnte es aber interessanter sein 16 kleine Kühe mit geringerem milchleistungspotential zu halten, als 13 große Kühe, da die Grasnutzung auf der gegebenen Fläche bei der L-Herde etwas besser war.

7. Schlussfolgerungen

In vielen Ländern ist in den letzten Jahrzehnten ein deutlicher Anstieg der Milchleistung bei Kühen in der Milchviehhaltung zu beobachten. Gleichzeitig ging bei steigendem Kraftfuttereinsatz der Weidegrasanteil in den Milchviehrationen zurück und wurden die Kühe auch größer und schwerer. Fasst man die Literaturergebnisse zur Eignung von Hochleistungstieren für die (konsequente) Weidehaltung zusammen, dann zeigt sich folgendes Bild:

- Die tägliche Weidefutteraufnahme ist im Gegensatz zur Stallhaltung mit 15–20 kg T pro Tier stärker begrenzt. Als Ursachen dafür werden die begrenzte Fresszeit, Bissfrequenz und Bissanzahl diskutiert.
- Hochleistungstiere mobilisieren zu Laktationsbeginn im Vergleich zu niedrig leistenden Kühen über einen längeren Zeitraum und auch deutlich stärker Körperreserven.
- Mit steigender Einzeltierleistung muss bei Weidehaltung mit einer stärkeren Stoffwechselbelastung (Nährstoffmobilisation, erhöhte Stoffwechselrate, Hitzestress etc.) gerechnet werden. Diese kann auch zu einer Verschlechterung der Fruchtbarkeitsergebnisse und Nutzungsdauer führen.
- Wenn hohe Einzeltierleistungen mit größeren und schwereren Kühen verbunden sind, dann ist von stärkeren Trittschäden auf den Weiden auszugehen.

In Österreich greift ein Großteil der Weidebetriebe auf Stunden- oder Halbtagsweidehaltung mit entsprechend hoher Beifütterung zurück. Darüber hinaus ist die saisonale Abkalbung nicht üblich. Bei diesen eingeschränkten (Weide-) Systemen ist daher (noch) nicht zu erwarten, dass die derzeitigen gezüchteten Kuhtypen nicht mehr weidetauglich sind. Je stärker jedoch „Low-Input“ Strategien am Milchviehbetrieb umgesetzt werden, desto weniger geeignet dürften dafür Kühe mit hohen Laktations(einsatz)leistungen sein.

Grundsätzlich kann extensiver wirtschaftenden Betrieben bzw. biologisch wirtschaftenden Betrieben empfohlen werden, bei der Zuchttierauswahl verstärktes Augenmerk auf die Fitnessmerkmale zu legen. Bei zunehmender Differenzierung der Leistungs- und Fütterungsbedingungen zwischen den Betriebssystemen ist nämlich zu erwarten, dass die unter intensiveren Bedingungen ausgelesen Tiere nicht mehr automatisch auch die besten Kühe für extensive Fütterungsbedingungen (Genotyp-Umwelt-Interaktion) sind. Stellt man einen Vergleich der Zuchtwerte der eingesetzten Zuchtstiere auf biologisch und konventionell wirtschaftenden Betrieben an, dann

zeigen sich nämlich noch keine wesentlichen Unterschiede. Bio-Betriebe greifen (noch) nicht stärker als die konventionellen Berufskollegen/innen auf Tiere mit hohen Fitnesszuchtwerten zurück (Fürst 2006).

Abstract

During the last decades, the milk yield per cow increased in many countries. At the same time, pasture-based feeding systems decreased and the amount of concentrate in dairy rations increased. Breeding for increased production led to larger and heavier cows.

In grazing systems daily feed intake is limited to lower levels (15 – 20 kg DM) than are achievable on conserved forage and concentrate rations. Possible explanations are the limitations in effective grassing time and the bite rate per day. Consequently cows most suited to grazing environments are likely to have a lower genetic potential for milk production. High yielding dairy cows are mobilising body reserves to a greater amount and a longer period, especially at the beginning of lactation. Due to the increasing milk yield, the low-input pasture systems may have negative side effects on metabolism, health, fertility traits and longevity of high yielding and heavy cows. Nevertheless, heavier cows increase damages on the pasture.

In Austria, seasonal low-input grazing systems are not common. On most farms with pasture, dairy cows are on it from May to October and only for some hours per day. Feeding rations include a high amount of silages, hay and concentrates. Under this “limited” pasture conditions, genotype x environment interaction cannot be expected yet. Nevertheless, in low input and organic dairy production systems (with or without high amounts of pasture in the ration), the breeding has to take fitness traits more into account.

Literatur:

- Blättler, T., B. Durgiai, S. Kohler, P. Kunz, S. Leuenberger, H. Menzi, R. Müller, H. Schäublin, P. Spring, R. Stähli, P. Thomet, K. Wanner und A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zielsetzungen und Grundlagen. Agrarforschung 11, 80-85.
- BMLFUW (2006): Milchproduktion 2005. Ergebnisse und Konsequenzen der Betriebszweigungsauswertung aus den Arbeitskreisen in Österreich. Herausgeber: Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), 57 S.
- Buckley, F., P. Dillon, M. Rath und R.F. Veerkamp (2000): The relationship between genetic merit for yield and live weight, condition score, and energy balance of spring calving Holstein Friesian dairy cows on grass based systems of milk production. J. Dairy Sci. 83, 1878-1886.
- Cushnahan, A. et al., 1994: zitiert nach Mayne und Peyraud (1996).
- Dillon, P., F. Buckley, P.O'Connor, D. Hegarty und M. Rath (2003a): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production. 1. Milk production, live weight, body condition score and DM intake. Livestock Prod. Sci. 83, 21-33.
- Dillon, P., S. Snijders, F. Buckley, B. Harris, P.O'Connor und J.F. Mee (2003b): A comparison of different dairy cow breeds on a seasonal grass-based system of milk production. 2. Reproduction and survival. Livestock Prod. Sci. 83, 33-42.
- Durgiai B. und R. Müller (2004): Projekt Opti-Milch: Betriebswirtschaftliche Planungen. Agrarforschung 11, 280-285.
- Fürst, C. (2006): Zuchtstrategien für die Bio-Rinderzucht. Österreichische Fachtagung für biologische Landwirtschaft, 21.-22. März 2006, Tagungsband, 37-46.
- Gruber, L., M. Pries, F.-J. Schwarz, H. Spiekens und W. Staudacher (2006): Schätzung der Futteraufnahme bei der Milchkuh. DLG-Information 1/2006.
- Harris, B.L. und Kolver, E.S. (2001): Review of holsteinization on intensive pastoral dairy farming in New Zealand. J. Dairy Sci. 84 (E. Suppl.): E56-E61.
- Holmes, C.W., Garcia-Muniz J., Laborde D., Christfield M und Purchas J. (1999): Reproductivity performance of Holstein-Friesian cows which have been selected for heavy or light life weight. Dairyfarming annual 51:79-86.

- INRA (1989): Ruminant Nutrition. Recommended Allowences and Feed Tables. (Ed.: R. Jarrige) Institut National de la Recherche Agronomique, INRA Paris, 389 S.
- Kohler S., T. Blättler, K. Wanner, H. Schäublin, C. Müller und P. Spring (2004): Projekt Opti-Milch: Gesundheit und Fruchtbarkeit der Kühe. *Agrarforschung* 11, 80-85.
- Kolver, E.S. und L.D. Muller, 1998: Performance and nutrient intake of high producing Holstein cows consuming pasture or a total mixed ration. *J. Dairy Sci.* 81, 1403-1411.
- Kolver, E.S., J.R. Roche, M.J. De Veth, P.L. Thorne und A.R. Napper (2002): Total mixed rations versus pasture diets: Evidence for genotyp x diet interaction in dairy cow performance. *Proc. of the New Zealand Society of Animal Production* 62, 246-251.
- Laca, E.A., E.D. Ungar, N.G. Seligman, M.R. Ramey und M.W. Demment, 1992: Effects of sward height and bulk density on bite dimension of cattle grazing homogeneous swards. *Grass and forage Sci.* 47, 91-102.
- Mayne, C. und J.L. Peyraud, 1996: Recent advances in grassland utilization under grazing and conservation. *Grassland and Land use systems*. 16th EGF Meeting 1996, 347-360.
- Mwansa, P. und R. Peterson (1998): Estimates of G x E effects for longevity among daughters of Canadian and New Zealand sires in Canadian and New Zealand dairy herds. *Interbull bulletin* 17, 110-114.
- Rook, A.J., Huckle, C.A. und P.D. Penning, 1994: Effects of sward height and concentrate supplementation on the ingestive behaviour of spring-calving dairy cows grazing grass-clover swards. *Applied Animal Behaviour Science* 40, 101-112.
- SHL (Schweizer Hochschule für Landwirtschaft, Zollikofen 2005): Schlussbericht: Eignung unterschiedlicher Schweizer Kuhtypen zur Milchproduktion auf der Weide. Autoren: J. Crettenand, B. Durgjai, P. Hofstetter, S. Kohler, P. Kunz, M. Lobsiger, A. Münger, A. Nussbaumer, C. Pauly, R. Petermann, M. Schick, M. Steiger Burgos und P. Thomet. Herausgeber SHL, 107 S.
- Stähli R., F. Merk-Lorez und A. Weber (2004): Projekt Opti-Milch: Zusammenarbeit in Erfahrungsgruppen. *Agrarforschung* 11, 378-383.
- Steinwider, A. (2002): Aspekte zur Weidehaltung von Milchkühen. 28. Viehwirtschaftliche Fachtagung, 2.-3. Mai 2001, Tagungsband 53-67.
- Steinwider, A. und L. Gruber, 2002: Leistungsgrenzen der Milchkuh im Biolandbau sowie bei konventioneller Haltung. Seminar des genetischen Ausschusses der ZAR, Salzburg. 21.März, 13-35.
- Thomet P., S. Leuenberger und T. Blaettler (2004): Projekt Opti-Milch: Produktionspotential des Vollweidesystems. *Agrarforschung* 11, 336-341.
- Yan, T., C.S. Mayne, T.W.J. Keady und R.E. Agnew (2006): Effects of dairy cow genotype with two planes of nutrition on energy partitioning between milk and body tissue. *J. Dairy Sci.* 89, 1031-1042.
- ZAR (Zentrale Arbeitsgemeinschaft österreichischer Rinderzüchter, 2005): Die Österreichische Rinderzucht 2004. ZAR-Bericht 140 S.