

# Forschung Milchqualität biologisch-dynamisch

Gibt es da Unterschiede?

von Ton Baars, Daniel Kusche, Jenifer Wohlers, Stephan Mosler

Prof. Dr. Ton Baars,  
MSc. Daniel Kusche,  
Fachgebiet Biologisch-Dynamische  
Landwirtschaft FB 11,  
Universität Kassel-Witzenhausen.

Dipl.-Ing. Jenifer Wohlers,  
Kwalis GmbH,  
Dipperz

Dr. Stephan Mosler,  
Universität Kassel

Lässt sich die Qualität von Lebensmitteln, speziell von Milch aus ökologischer und konventioneller Erzeugung differenzieren? In den vergangenen Jahren konnten erste Erkenntnisse zu Unterschieden von Milch aus unterschiedlichen Herkünften gesammelt werden. Darüber hinaus gibt es Hinweise aus Einzelfallberichten, dass biologisch-dynamische Milch vielfach aus gesundheitlichen Gründen direkt auf dem Hof von Konsumenten gekauft wird (KUSCHE et al. 2009). Diese Hinweise und die zentrale Bedeutung des Milchviehs auf biologisch-dynamischen Betrieben waren für uns wichtige Gründe, uns dieser Thematik anzunehmen. In der Diskussion um eine differenzierbare Qualität biologisch-dynamischer und konventioneller Milch gibt es unterschiedliche Betrachtungsebenen aus denen sich bestimmte Fragen ableiten lassen:

- Mit welchen Methoden lassen sich unterscheidbare

Qualitätsmerkmale von Milch konsistent nachweisen?

- Sind bei Nachweis von unterschiedlichen Merkmalen diese Qualitäten auch relevant, z. B. in Bezug auf die Gesundheit des Konsumenten?
- Ist biologisch-dynamische Milch in ihrer Produktqualität immer unterscheidbar von Milch aus anderer Herkunft?
- Welche Maßnahmen in der Tierhaltung und -fütterung verursachen Unterschiede in der Milchqualität?

Diesen Fragen sind wir in den vergangenen drei Jahren am Fachgebiet Biologisch-dynamische Landwirtschaft der Universität Kassel nachgegangen. Zwei Doktorarbeiten sind nahezu abgeschlossen, eine Postdoc-Arbeit läuft noch und zusätzlich sind eine Reihe von Diplomarbeiten angefertigt worden, die sich mit der Gesamthematik Milchqualität befassen haben. Wir möchten zusammenfassend skizzieren, welche Ergebnisse sich dabei abgezeichnet haben.

## Rohmilch als Faktor in der Prävention von atopischen Erkrankungen

Unsere Forschung in Kooperation mit einem Allergikerarzt zeigt, dass Kinder mit atopischen (= allergischen)

Erkrankungen, die keine Milch vertragen, oftmals Vorzugsmilch im Vergleich zu einer Handelsmilch (pasteurisiert, homogenisiert, konventionell) jedoch gut vertragen. Die für die Verträglichkeitstestungen (doppelblinde, plazebokontrollierte orale Nahrungsmittelprovokation) verwandte Milch stammte von einem biologisch-dynamischen Betrieb mit einer extensiven Weidewirtschaft im Sommer und einer ausschließlichen Heufütterung im Winter. Als Erklärung für die bessere Verträglichkeit dieser Milch kommt neben der Fettqualität, der Faktor der Naturbelassenheit (Roh, keine Homogenisierung) in Frage. Ob diese Unterschiede primär aus der Anwesenheit der Hörner entstehen, bleibt fraglich.

Ehemals wurde Rohmilch einmal als Heilmittel angesehen und frühe Fütterungs- und Ernährungsstudien weisen auf Unterschiede in der ernährungsphysiologischen Wirkung von roher und erhitzter Milch hin. Diese Ergebnisse sind heute wenig angesehen oder teils aus der Diskussion verschwunden (siehe dazu RON SCHMID). Neueste Studien geben jedoch ebenfalls Hinweise, dass Rohmilch eine präventive Wirkung gegen Asthma und atopische Erkrankungen haben kann (WASER et al., 2006). Dies wurde u. a. bei Hofkindern, welche die betriebseigene Rohmilch im

### Kurz & knapp:

- Eine Reihe von Erfahrungen und Untersuchungen sprechen dafür, dass sich biologisch erzeugte Milch von konventioneller unterscheidet, u.a. Analyse des Fettsäuremusters und Verträglichkeitstest.
- In Bezug auf eine mögliche Präventionswirkung der biodynamischen bzw. auch ökologischen (Roh-)Milch stehen noch Fragen aus.
- Die vorliegende Untersuchung identifiziert u.a. signifikante Unterschiede zwischen biologisch-dynamischer und konventioneller Milch sowie zwischen extensiven und intensiven Fütterungsstilen.
- Eine extensive Haltung bietet beste Voraussetzungen für ein hochwertiges Milchfett.

ersten Lebensjahr zu sich genommen haben, festgestellt, zeigte sich aber auch bei Nicht-Bauernhof-Kindern, die Rohmilch konsumierten. Je mehr Rohmilch getrunken wurde, desto wirksamer der Schutz (PERKIN et al., 2006).

Es ist jedoch unklar, ob diese Schutzwirkung aus jeder Rohmilchherkunft realisiert werden kann. Es hat möglicherweise generell mit der Naturbelassenheit des Milcheiweißes zu tun oder mit dem normalen Keimgehalt der Rohmilch. In zukünftigen Studien muss gezielt nachgewiesen werden, welche Merkmale der Milch und welche Schritte in der Verarbeitung (Kühlung, Lagerung, Pasteurisierung und Homogenisierung) für eine weniger gute Verträglichkeit als die der Rohmilch verantwortlich sind. Zudem gilt es zu klären, inwieweit auch Haltung, Fütterung und Leistung von Milchkühen einen Einfluss haben könnten.

Die Grundvoraussetzungen für die Gesundheit von Kindern werden mutmaßlich schon durch die Ernährung der Mutter, auch schon während der Schwangerschaft, beeinflusst (ALEX Studien: RIEDLER et al., 1999). Die Bildung des Immunsystems fängt schon während der frühen Schwangerschaft an, wobei die mütterliche Ernährung und Keimkontakte das neue Leben prägen (PASTURE Studien: PFEFFERLE et al., 2008).

Trotz dieser neueren Erkenntnisse wird von offizieller Seite weiterhin empfohlen, nur pasteurisierte Milch

und Milchprodukte zu konsumieren. Diese Empfehlung existiert aufgrund einer möglichen Übertragbarkeit zoonotischer Krankheiten (wie EHEC und Campylobacter) von kontaminierter Milch auf den Menschen (GRAMAN, 2010). Diese Gefahr besteht und kann, außer durch Pasteurisierung, nur durch eine verantwortliche und hygienische Milchproduktion (wie bei Vorzugsmilch) minimiert werden. Die aufgeführten Ergebnisse zeigen neben weiterem Forschungsbedarf, auch die Notwendigkeit einer möglichen neuen Risiko-Nutzen Bewertung z. B. von Vorzugsmilch, wenn sich die Hinweise für eine positive Gesundheitswirkung weiter erhärten sollten.

### Auch Milchfett schützt

„... was die Fette anbelangt, so sollten wir der aus der Milch bereiteten Butter den Vorzug geben ...“ (Steiner, GA 266a).

Die Qualität des Milchfetts wird insbesondere durch die Ernährung der Tiere bestimmt. Das Milchangebot im Laden lässt sich anhand von Herkunft und Prozessierungsgrad (Roh-, Voll-, H- und ESL-Milch) unterscheiden. Die Fettsäuren, die sich zum Gesamtfettgehalt der Milch zusammensetzen, sind jedoch noch sehr viel weiter, in etwa 400 verschiedene Fettsäuren, zu differenzieren. Dabei gibt es bestimmte Signalstoffe mit ernährungsphysiologischer Bedeutung, die heute in der Forschung thematisiert werden, dazu gehören u.a. kon-

jugierte Linolsäure (CLA), Omega-3 Fettsäuren (O3), bestimmte Transfettsäuren (TFA) und die verzweigt-kettigen Fettsäuren (BCFA).

Auf unterschiedlichen Ebenen der Medizin deutet sich heute eine Neubewertung der Bedeutung der Milchfette an. Die Relevanz der Aufnahme von hochwertigen Fetten steht aber im Gegensatz zu den heutigen Empfehlungen, eher fettreduzierte Lebensmittel zu konsumieren. Aus den europäischen Studien PARSIFAL und PIAMA (WIJGA et al., 2003) lässt sich ableiten, dass der Konsum von Butter, Vollfettkäse und Vollmilch in der Diät die Häufigkeit von Asthma und Atopien reduzieren kann. KUMMELING et al. (2008) und THUIS et al. (2010) zeigen, dass Muttermilch einen höheren Gehalt an CLA aufweist, wenn die Mütter die konsumierte Milch und auch Milchprodukte aus ökologischer Herkunft beziehen. In den ersten zwei Lebensjahren haben die Kinder dieser Mütter ein reduziertes Risiko an Ekzembildungen, wobei sowohl die langkettige Omega-3 Fettsäure, wie auch CLA als Schutzfaktor genannt werden. Darüber hinaus zeigen neue Studien, dass Milch und Milchfette auch bei anderen Krankheiten wie Herz-Kreislaufstörungen (SMIT et al., 2010 und GIVENS, 2010) schützen können.

### Fettsäuremuster und Betriebsstil

In unserer Untersuchung wurde das Fettsäuremuster der Milch aus vier Betriebs-



T. Stephan/BL

Der wichtigste Faktor für die Milchqualität: Raufutter

	100 =	BLI	BHI	CLI	CHI	Sign
Alpha-Tocopherol	658	150	126	106	100	***
Beta-Carotin	99	161	137	121	100	***
Retinol	388	88	96	102	100	NS
SCT (C4-C8)	74,1	104	101	100	100	NS
MCT (C10-C14)	194,9	99	98	106	100	*
SFA	697,6	98	101	99	100	NS
MUFA	270,2	99	97	100	100	NS
PUFA	32,2	148	114	125	100	***
C18 :1TFA	26,6	152	123	141	100	***
CLA	7,4	225	153	202	100	***
ALA	4,7	234	151	151	100	***
O3	8,8	189	139	135	100	***
O6	23,6	86	87	85	100	~
O3/O6	0,4	225	157	164	100	***
BCFA	0	119	108	106	100	***

FS: Fettsäuren, SCT: Kurzkettige FS, MCT: Mittelkettige FS, SFA: Gesättigte FS, MUFA: Einfach ungesättigte FS, PUFA: Mehrfach ungesättigte FS, TFA: TransFS, CLA: Konjugierte Linolsäure, ALA: alpha Linolensäure, O3: Omega 3 FS, O6: Omega 6 FS, BCFA: Verzweigt-kettige FS; Fett gedruckt: die höchsten Gehalte.

\*\*\* = sehr hoch signifikant; \*\* = hoch signifikant; \* = signifikant; ~ = Tendenz zur Signifikanz; NS = nicht signifikant unterschiedlich; Variante konventionell-high-input (CHI)=100.

**biodynamisch extensiv: mehr drin.**  
**Biologisch-dynamisch (B) und konventionell (C), extensiv (LI) und intensiv (HI) im Vergleich:**  
 Zusammenstellung ausgewählter Inhaltsstoffe der Milch im Sommer, Darstellung relativ zum Wert der Variante CHI (konv-high-input) innerhalb der vier Gruppen.  
 Antioxidantien: Grundwerte in µg/l, Fettsäuren Grundwerte in mg/g Milchfett

**Wirtschaftsweise und Fütterungsstil prägen die Milch.**



T. Stephan/BLF

stilen im Sommer und Winter untersucht. Verglichen wurden biologisch-dynamische (B) und konventionelle Betriebe (C) in je zwei betrieblichen Stilausprägungen: low-input (LI), traditionell (Weidehaltung, Heu, Kraftfutter), und high-input (HI), modern (im Sommer (Zu)fütterung von Silage und Mais, im Winter Silage mit Kraftfutter).

Hohe Konzentrationen der genannten ernährungsphysiologisch wertvollen Fettsäuren findet man besonders im Sommer bei Betrieben, die vorwiegend Gras verfüttern. Daraus haben wir den Hinweis abgeleitet, sich als Landwirt insbesondere auf das Füttern von „grün“ zu fokussieren (BAARS und KUSCHE, 2010). Die biologisch-dynamischen BLI-Betriebe weisen im Sommer die höchsten Gehalte an CLA, O3 und BCFA auf. Zudem zeigen sich hohe Gehalte an Alpha-Tocopherol und Beta-Carotin. Die größten Unter-

schiede zeigen sich im Vergleich zu den konventionellen, high-input Betrieben, die in Sommer und Winter konservierte, „nicht-grüne“ Produkte verfüttern. In Grafik 1 wird am Beispiel des Jahresverlaufes des CLA-Gehaltes dargestellt, dass sich Qualitätsminderungen einstellen, wenn sich auch biologisch-dynamische Betriebe an konventionellen Fütterungspraktiken orientieren. Intensiver geführte biologisch-dynamische Betriebe (BHI) kann man anhand des Fettsäuremusters teilweise kaum mehr von den konventionellen Extensiv-Betrieben (CLI) unterscheiden, auch wenn weiter eine deutliche Unterscheidbarkeit zu der Milch aus intensiver konventioneller Produktion gegeben ist. Die extensiven konventionellen Betriebe sind in traditionellen Grünlandregionen anzutreffen, wo regional noch Hartkäse aus silagefreier Milch hergestellt wird.

Unterschiedliche Gehalte wichtiger Fettsäuren bei den jeweiligen Betriebsstilen in den Sommermonaten werden in Tabelle 1 dargestellt. Die CLA- und O3-Gehalte sind wichtige Signalmerkmale, die eine Verschiebung der Fettqualität aufzeigen. Neben dem Weidegang oder des Fütterns frischen Grüns, können die O3-Gehalte auf Biobetrieben nur über Maßnahmen wie z. B. das Verfüttern von Leinsaat oder Rapskuchen erhöht werden. Aber auch Rotkleesilage und getrocknetes Gras in Form von Pellets eignen sich, die Gehalte an wichtigen Fettsäuren zu erhöhen. Ein geeignetes System für die Produktion hochwertiger Milchfette für die menschliche Ernährung wäre eine saisonal im Frühjahr abkalbende Herde. Die Tiere geben während der Sommermonate Milch auf Grundlage von Weidegras und die Milch kann weiterverarbeitet auch im Winter in Form von Butter und Käse konsumiert werden.

### Einfluss der Hörner: messbar eher gering

Mit unterschiedlichen ganzheitlichen Methoden ist versucht worden, den Einfluss des Horns auf die Milchqualität nachzuweisen. Dazu wurden wiederholt auf 12 Betrieben mit einem Mix aus enthornten und horntragenden Kühen in der Herde, aus insgesamt 34 Vergleichspaaren Milchproben genommen. Mit Hilfe der Steigbildmethode und der Fluoreszenz-Anregungsspektroskopie (FAS) konnte Milch von enthornten und horntragenden Kühen nicht mit Si-

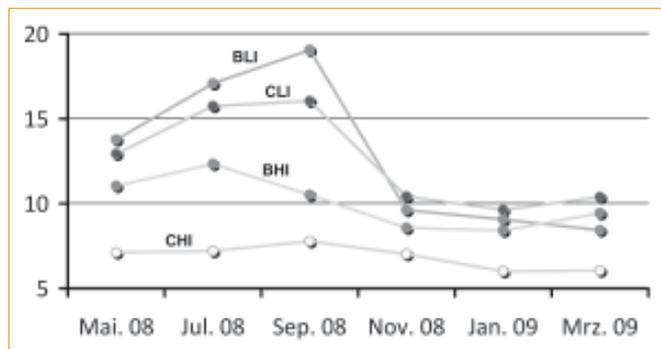
cherheit unterschieden werden. Dazu muss angemerkt werden, dass die Anwendung dieser ganzheitlichen Methoden sich bisher nur im Bereich der pflanzlichen Produkte bewähren konnte (BLE, 2003). Der Einsatz im Bereich tierischer Lebensmittel sollte weiter optimiert werden.

In einem kleinen Probenet wurde im Rahmen einer Vorstudie geprüft, ob sich anhand der Eiweiß-Zusammensetzung (Proteomics) und der Stoffwechselprodukte (Metabolomics) eine Unterscheidbarkeit zwischen Milch von enthornten und horntragenden Kühe feststellen lässt. Es handelt sich dabei um eine Vielzahl sogenannter minorer Substanzen, welche in nur sehr geringen Konzentrationen vorliegen, und die wie ein Fingerabdruck eine zugrunde liegende Komplexität des Stoffwechsels der Tiere abbilden. Mit dem Hornstatus gehen Unterschiede einher, aber die Bedeutung und Konsequenzen dieser komplexen Stofflichkeit müssen noch weiter erforscht werden. Die Wahrung der Integrität des Tieres bleibt ein wichtiger Grund, den Milchkühen ihre Hörner zu lassen.

### Wo liegen neue Chancen für Milcherzeuger und -vermarkter?

Milch aus einer extensiven Weidehaltung (LI) bietet das höchste Potenzial für ein hochwertiges Premiumprodukt, das sich von anderen Milchprodukten aus intensiven Produktionsweisen (HI) unterscheiden lässt und dem

eine ernährungsphysiologische Bedeutung zugeschrieben werden kann. Durch die Demeter-Richtlinien (grünfütterorientierte Fütterung, Weidehaltung, vorgeschriebene Heugabe, begrenzter Zukauf von Futtermitteln) bieten sich auf biologisch-dynamischen Betrieben bereits gute Voraussetzungen für eine hochwertige Milchqualität in Bezug auf den Aspekt des Milchlippes. Unsere Forschung hat jedoch auch gezeigt, dass eine zu starke Orientierung an konventionellen Fütterungspraktiken zu einer Abnahme der Milchlippqualität führt und dass im Extrem kaum eine Unterscheidbarkeit von konventioneller Milch mehr gegeben sein kann. Dabei sind für die Entwicklung des Betriebsstiles (intensiv oder extensiv), neben Standortfaktoren wie Klima und Boden und den betrieblichen Rahmenbedingungen, insbesondere die „Geisteshaltung“ und das Wissen der Landwirte hinsichtlich einer wiederkäuergerechten Fütterung und Haltung entscheidend. Wenn sich Milchviehhalter qualitätsorientiert aufstellen wollen, bedarf es regionaler Partnerschaften von Erzeugern und Vermarktern (Molkereien). Eine höherwertige Milchlippqualität muss den Erzeugern auch besser bezahlt werden. Dies ist nur möglich, wenn es gelingt, den Mehrwert einer Milch oder von Milchprodukten auf Weidebasis dem Verbraucher zu kommunizieren. Chancen sind auch in Kombination mit der Herstellung von Rohmilch und -produkten, wie z. B. Vorzugsmilch zu erwarten. Die Herkunft von Milchprodukten aus ex-



tensiver Weidehaltung in Kombination als Vorzugsmilch oder anderes Rohmilchprodukt könnte zukünftig als „natural functional food“ oder als Lebensmittel, im wörtlichen Sinne, interessante Vermarktungsmöglichkeiten bieten. ■

**Extensive Fütterung ist ausschlaggebender als biodynamische Haltung: Jahresverlauf des CLA-Gehaltes in den 4 Gruppen (n=142) in mg/g Milchfett. BLI-Biologisch-dynamisch low-input, BHI-Biologisch-dynamisch high-input, CLI-Konventionell low-input und CHI-Konventionell high-input**

### Quellen

BAARS T. und KUSCHE D. (2010): Warum Ökomiilch „grün“ sein sollte. *Ökologie und Landbau*, 156: 22-24.  
 BLE (2003): Abschlussbericht Projekt-nummer: 02OE170, „Ganzheitliche Untersuchungsmethoden zur Erfassung und Prüfung der Qualität ökologischer Lebensmittel: Stand der Entwicklung und Validierung“, Geschäftsstelle Bundesprogramm Ökologischer Landbau in der Bundesanstalt f. Landwirtschaft u. Ernährung, Bonn.  
 GIVENS D.I., (2010): Milk and meat in our diet: good or bad for health? *Animal*, 4: 1941-1952.  
 GRAMAN A.L. (2010): Übeltäter Rohmilch? Diplomarbeit FG Biologisch-dynamische Landwirtschaft, Universität Kassel, Witzenhausen, 177 S.  
 KUMMELING I., THUIS C., HUBER M., VAN DE VIJVER L.P., SNIJDERS B.E., PENDERS J. et al. (2008) Consumption of organic foods and risk of atopic disease during the first 2 years of life in the Netherlands. *Br. J. Nutr.* 99: 598–605.  
 KUSCHE D., SAHM H. und BAARS T. (2009): Konsum ökologischer Milch aus gesundheitlichen Gründen – Eine qualitative Erhebung auf deutschen Demeter Milchviehhöfen und bei ihren Kunden. In: Mayer, J.; Alföldi, T.; Leiber, F.; et al. (Hrsg.) *Werte – Wege – Wirkungen Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau*, Zürich, Band 2, 420-421.  
 PERKIN M.R. and STRACHAN D.P. (2006): Which aspects of the farming lifestyle explain the inverse association with childhood allergy? *J Allergy Clin Immunol* 117, 6: 1274-1381.  
 PFEFFERLE P.I., SEL S., EGE M.J., BÜCHELE G., BLÜMER N., et al. (2008): Cord blood allergen-specific IgE is associated with reduced

IFN-gamma production by cord blood cells: the Protection against Allergy-Study in Rural Environments (PASTURE) Study. *J. Allergy Clin. Immunol.* 122(4): 711-716.  
 RIEDLER J., BRAUN-FAHRLÄNDER C., EDER W., et al. (2001): Exposure to farming in early life and development of asthma and allergy: a cross-sectional survey. *Lancet*, 358: 1129–33.  
 SCHMID, Ron: The untold story of Milk, The History, Politics and Science of Nature's Perfect Food: Raw Milk from Pasture-Fed cows. 2nd ed., NewTrends Publishing, 2009.  
 SMIT L.A., BAYLIN A., CAMPOS H. (2010): Conjugated linoleic acid in adipose tissue and risk of myocardial infarction. *Am. J. Clin. Nutr.* 92(1):34-40.  
 STEINER, R., Aus den Inhalten der esoterischen Stunden, Band 1 1904 -1909, GA 266a, „Über Ernährung und Entwicklung“ S. 559  
 THUIS C., MÜLLER A., RIST L., KUMMELING I. et al. (2010): Fatty acids in breast milk and development of atopic eczema and allergic sensitisation in infancy. *Allergy*, DOI: 10.1111/j.1398-9995.2010.02445.x.  
 WASER M., MICHELIS K.B., BIELI C., FLOISTRUP H., PERSHAGEN G., von MUTIUS E. et al. (2007): Inverse association of farm milk consumption with asthma and allergy in rural and suburban populations across Europe. *Clin. Exp. Allergy* 2007; 37: 661–670.  
 WIJGA A.H., SMIT H.A., KERKHOFF M., de JONGSTE J.C., GERRITSEN J., NEUJENS H.J., Boshuizen H.C., BRUNEKREEF B. (2003): Association of consumption of products containing milk fat with reduced asthma risk in pre-school children: the PIAMA birth cohort study. *Thorax* 2003, 58: 567–572.