

# Optimierung der Milchgewinnung in der muttergebundenen Kälberaufzucht – kann der Kalbgeruch helfen?

Kerstin Barth<sup>1</sup>, Kerstin Wilke<sup>2</sup>, Angelika Haeussermann<sup>2</sup>, Edna Hillmann<sup>3</sup>, Susanne Waiblinger<sup>4</sup>; kerstin.barth@vti.bund.de

<sup>1</sup>Institut für Ökologischen Landbau, Johann Heinrich von Thünen Institut – Bundesforschungsinstitut für Ländliche Räume, Wald und Fischerei, D–23847 Westerau

<sup>2</sup>Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Institut für Landwirtschaftliche Verfahrenstechnik, D–24118 Kiel

<sup>3</sup>Einheit für Verhalten, Gesundheit und Tierwohl, Institut für Pflanzen-, Tier- und Agrarökosystemwissenschaft, ETH Zürich, CH–8092 Zürich

<sup>4</sup>Institut für Tierhaltung und Tierschutz, Department für Nutztiere und öffentliches Gesundheitswesen in der Veterinärmedizin, Veterinärmedizinische Universität, A–1210 Wien

## Zusammenfassung

Milchejektionshemmungen beim maschinellen Melken standen einer breiteren Anwendung der muttergebundenen Kälberaufzucht bisher entgegen. Es wurde geprüft, ob das Vorlegen eines Tuches, mit dem das eigene Kalb zuvor abgerieben wurde, die kalbführenden Kühe beim maschinellen Melken stimuliert. 17 kalbführende Kühe ( $K_p$ ) und 19 Kontrollkühe – ohne Kontakt zum Kalb – ( $K_o$ ) wurden p. p. zweimal täglich maschinell gemolken. In der 4. Laktationswoche wurden die Kälber mit Tüchern abgerieben und diese einzeln in Gläsern gelagert. Beginnend mit der Abendmelkzeit nach der Probengewinnung wurde den Kühen für vier Melkzeiten entweder ein Tuch mit dem Geruch des eigenen Kalbes oder ohne Kalbgeruch vorgelegt. Dann erfolgte der Variantenwechsel. Milchflusskurven wurden aufgenommen sowie eine Milchprobe des Gesamtgemelks gezogen. Die  $K_p$ -Kühe reagierten beim maschinellen Melken mit einer Hemmung der Alveolarmilchejektion. Das Vorlegen des Tuches mit dem Geruch des eigenen Kalbes hatte keinen signifikanten Effekt auf die Milchflusskurven oder die Milchzusammensetzung. Leider konnte nicht objektiv geprüft werden, ob sich die Tücher wirklich in einer für die Kühe wahrnehmbaren Intensität olfaktorisch unterschieden. Die Frage, ob Tiere auf einen olfaktorischen Reiz mit einer Milchejektion reagieren, muss mit den vorliegenden Daten verneint, kann aber nicht abschliessend beantwortet werden.

## Résumé

Optimisation de la production laitière pour des vaches allaitantes traites – L'odeur du veau peut-elle aider?

Le système d'élevage dans lequel les vaches allaitent non seulement leurs veaux pour une certaine durée, mais sont aussi traites à la machine à traire, est régulièrement discuté pour savoir si cette méthode d'élevage est respectueuse des animaux. Les inhibitions du réflexe d'éjection du lait lors de la traite font jusqu'ici obstacle au développement plus large de cette forme d'élevage. Nous avons étudié si le fait de présenter aux vaches un linge, avec lequel leur veau avait été préalablement frotté, pouvait remé-

dier à l'inhibition d'éjection lors de la traite mécanique. Pour ce faire, 17 vaches ont été laissées pendant cinq jours avec leurs veaux dans le box de vêlage. Puis, les vaches ont été réintégrées au troupeau, les veaux avaient accès à la stabulation libre à logettes des vaches et avaient presque un contact illimité avec leurs mères ( $K_p$ ). 19 autres vaches ont été séparées de leurs veaux après le vêlage. Elles formaient le groupe de référence ( $K_o$ ). Les veaux étaient abreuvés au bidon. Les vaches des deux groupes ont toujours été traites 2 x par jour. Durant la 4<sup>ème</sup> semaine de lactation, les veaux ont été frottés à l'aide de linges. Ces derniers ont été stockés dans des bocaux en verre. A partir de la traite de l'après-midi suivant le prélèvement des échantillons, un linge a été présenté aux vaches pendant quatre traites. Il était soit imprégné de l'odeur de leur veau, soit sans odeur. La deuxième variante était pratiquée durant les quatre traites suivantes. Les courbes de débit du lait ont été relevées, et un échantillon de lait a été prélevé. Comme cela avait déjà été observé, les vaches réagissaient à la traite par une inhibition de l'éjection du lait alvéolaire. La faible production totale de lait par traite et la teneur nettement plus réduite en matières grasses en témoignaient. La présentation d'un linge imprégné de l'odeur du veau n'a pas eu d'effet significatif sur les valeurs de la courbe de débit et sur la composition du lait. Hélas, il n'a pas été possible de déterminer objectivement si les linges avec et sans odeur se distinguaient vraiment par une intensité olfactive perceptible par les vaches. Il n'est donc pas possible de répondre de manière définitive à la question de savoir si les animaux réagissent par une éjection de lait à une stimulation olfactive. D'autres études sont nécessaires.

## Summary

Optimisation of milk yield in mother-bonded calf rearing – can the calf's odor help?

Mother-bonded calf rearing, in which cows not only suckle their calves for longer periods of time but are also milked mechanically, is increasingly being discussed as an animal-friendly rearing process. Previously, however, the inhibition of the milk-ejection reflex during machine milking was one of the impediments to a broader use of this form

of rearing. We therefore tested whether placing before a cow a cloth used earlier to rub her own calf could counteract inhibition of the let-down response during machine milking of the said cow. For this, 17 cows were left in the calving box on their own with their calves over a period of 5 days PP. The cows were then brought back to their herd, and the calves were given access to the cows' resting cubicle with exercise pen as well as having virtually unrestricted contact with their mothers ( $K_p$ ). A control group ( $K_0$ ) was formed by separating the calves of a further 19 cows from their mothers after birth and artificially rearing them. The cows in both groups were milked twice daily in all cases. In the 4th week of lactation the calves were rubbed down with cloths, which were then stored individually in screw-top jars. Starting with the afternoon milking after the sample was obtained, either a cloth with the scent of her own calf or a cloth with no calf scent was placed before each of the cows for four milking sessions. The other alternative was used in the subsequent four milking sessions. Milk-flow curves were recorded, and a sample of the overall milking was taken. As already observed, the  $K_p$  cows reacted to machine milking with an inhibition of alveolar milk ejection, which was recognisable by a lower overall quantity of milk per machine milking as well as by a significantly lower fat content. Placing the cloth with the scent of her own calf before the cow had no demonstrable significant effect on MFC or milk-composition parameters. Unfortunately, it was not possible to objectively test whether the cloths with and without the calf's scent truly differed enough in terms of an olfactory intensity perceptible to the cows. The question as to whether the animals react to an olfactory stimulus with milk ejection can therefore not be answered conclusively, and requires further investigation.

## Einführung

Die allgemein übliche frühzeitige Trennung der Kälber von ihren Müttern wird sowohl von Landwirten als auch von Verbrauchern zunehmend kritisch hinterfragt. Insbesondere im Bereich der ökologischen Milcherzeugung ist ein steigendes Interesse an tiergerechteren Aufzuchtverfahren festzustellen. Neben der Ammenkuhhaltung ist die muttergebundene Kälberaufzucht als eine Alternative zur konventionellen Aufzucht anzusehen. Bei diesem Verfahren erhält das Kalb entweder temporär oder permanent Zugang zur Mutter, die zusätzlich zum Saugen des Kalbes auch maschinell gemolken wird. Während die positiven Auswirkungen auf die Kälber (Roth *et al.* 2009) für eine breitere Anwendung des Verfahrens sprechen, bestehen doch erhebliche Schwierigkeiten beim Absetzen – die Kälber werden nicht zum natürlichen Zeitpunkt entwöhnt und dies bedingt sowohl Stress beim Kalb als auch beim Muttertier (Wagenaar u. Langhout 2007) – und beim Melken der Kühe, die in der Regel mit einer Hemmung der Alveolarmilchejektion auf die maschinelle Milchgewinnung reagieren (Barth *et al.* 2007, Schneider *et al.* 2007, dePassillé *et al.* 2008).

Ausgehend von der Tatsache, dass olfaktorische Reize eine Schlüsselfunktion bei der Ausprägung maternalen Verhaltens haben (Poletto 2010), war zu prüfen, ob mit Vorlegen eines Tuches, mit dem das eigene Kalb zuvor abgerieben wurde, die bei kalbführenden Kühen auftretende Hemmung der Alveolarmilchejektion beim maschinellen Melken überwunden werden kann.

## Material und Methode

Die Untersuchungen wurden an 36 Kühen – 15 Deutsche Holstein (DH) und 21 Deutsche Rotbunte im Doppelnutzungstyp (Rbt) – durchgeführt. 17 Kühe (7 DH/10 Rbt) wurden nach der Kalbung mit ihren Kälbern über den Kolostralmilchzeitraum (5 Tage) separat in der Abkalbebox belassen. Anschliessend wurden die Kühe in die Herde zurückgeführt, die Kälber erhielten über ein Selektionstor Zugang zum Liegeboxenlaufstall der Kühe und hatten damit bis zum 90. Lebensstag nahezu uneingeschränktem Kontakt zu ihren Müttern ( $K_p$ ). 19 weitere Kühe (8 DH/11 Rbt) wurden als Kontrollgruppe ( $K_0$ ) nach der Kalbung von ihren Kälbern getrennt und diese am Tränkeautomaten aufgezogen. Die Kühe beider Gruppen wurden sowohl in der Kolostralmilchphase als auch danach in einem 2x4-Tandemmelkstand (GEA, Bönen, Deutschland) gemolken (Melkvakuum 38 kPa, 40 s Vibrationsstimulation, Nachmelken beginnend bei 800 g min<sup>-1</sup>, Melkzeugabnahme bei 300 g min<sup>-1</sup>). Vor dem Ansetzen des Melkzeuges erfolgte das Vormelken mit anschliessender Euterreinigung, nach dem Melken der Kontrollgruppe und das Dippen der  $K_0$ -Tiere. In der vierten Laktationswoche wurden die Kälber in Form einer liegenden Acht mit Baumwolltüchern abgerieben und die Tücher einzeln in Schraubgläsern gelagert. Beginnend mit der Abendmelkzeit nach der Probengewinnung wurde den Kühen für vier aufeinanderfolgende Melkzeiten entweder ein Tuch mit dem Geruch des eigenen Kalbes oder ein Tuch ohne Kalbgeruch vorgelegt. In den darauffolgenden vier Melkzeiten folgte die jeweils andere Variante. Zu jeder Versuchsmelkung wurden die Milchflusskurven (MFK) mittels LactoCorder (WMB AG, Balgach, Schweiz) aufgenommen sowie eine Milchprobe des Gesamtgemelkes gezogen. Die statistische Auswertung wurde mit dem Programmpaket PASW 18.0 durchgeführt und erfolgte anhand Gemischter Effekte Modelle, die den Melkzeitpunkt (Morgen- bzw. Abendmelkung), die Rasse (DH/Rbt), den Status der Kuh (erst- bzw. mehrfachlaktierend), die Versuchsgruppe ( $K_p/K_0$ ), die Versuchsvariante (Kalbgeruch ja/nein) sowie deren Interaktionen als fixe Effekte und die Kuh als zufälligen Effekt beinhalteten. Die Kenngrößen der MFK sowie der Fettgehalt stellten die Zielvariablen dar.

## Ergebnisse

Das Vorlegen des Tuches mit dem Geruch des eigenen Kalbes hatte keinen signifikanten Effekt auf die erhobenen Kenngrößen der MFK und den Fettgehalt. Dagegen war ein deutlicher Effekt der Versuchsgruppe nachzuweisen. Wie schon in vorangegangenen Untersuchungen beob-

achtet, reagierten die Kühe der  $K_p$ -Gruppe beim maschinellen Melken mit einer Hemmung der Alveolarmilchejektion. Aufgrund der meist nicht mehr vorhandenen Zisternenmilch war diese Hemmung nicht an einem verstärkten Auftreten von bimodalen MFK ( $K_p = 8,5\%$ ,  $K_o = 6,8\%$  aller Melkungen) sondern an einem geringeren Maschinengesamtgemelk je Melkung sowie an einem deutlich reduzierten Fettgehalt zu erkennen (Tabelle 1). Zudem verlängerte sich bei den  $K_p$ -Kühen zu Melkbeginn die Zeitspanne bis zum Erreichen des Schwellenwertes von  $500\text{ g min}^{-1}$ , während die Plateauphase signifikant kürzer ausfiel. Das 2-Minuten-Gemelk war, im Vergleich zu den Kontrolltieren, ebenfalls signifikant verringert. Aufgrund der ungleichen Zwischenmelkzeiten (9 bzw. 15 Stunden) ergab sich auch ein Effekt des Melkzeitpunktes auf die geprüften Variablen, wobei zur Morgenmelkzeit mehr Milch mit einem geringeren Fettgehalt als zur Abendmelkzeit gewonnen wurde. Diese Unterschiede spiegelten sich auch in den MFK wider: Die Plateau- und die Abstiegsphase waren morgens gegenüber der Abendmelkzeit verlängert, zugleich war in der Morgenmelkzeit das 2-Minuten-Gemelk grösser als am Abend.

## Diskussion

Die Vorlage eines Tuches mit dem das eigene Kalb zuvor abgerieben worden war, wirkte sich gleichermaßen weder auf die Milchabgabe der kalbführenden noch die der Kontrollkühe aus. Bedingt durch die Versuchsanstellung konnte jedoch nicht geprüft werden, ob die Tiere tatsächlich nicht auf den olfaktorischen Reiz reagierten, oder ob der Reiz für die Tiere einfach nicht wahrnehmbar war. Zwar wurde beim Abreiben der Kälber darauf geachtet, die für die olfaktorische Kontrolle während des Säugens besonders wichtige Analregion mit einzubeziehen, aber es ist durchaus denkbar, dass mit dem nur zweimaligen Abreiben keine vollwertige Übertragung von Geruchsstoffen erfolgte, so dass sich die Tücher mit dem Kalbgeruch nicht von den Kontrolltüchern unterschieden. Eventuell könnte ein längerer Kontakt zwischen Tuch und Körper des Kalbes zu einer stärkeren und damit für die Kuh wahrnehmbaren Anreicherung von Geruchsstoffen führen. Andererseits ist auch denkbar, dass neben dem olfaktorischen (Kalbgeruch) und dem mechanischen (im Versuch durch die Eutervorbereitung und die Vibrationsstimulation sicher gestellt) Reiz noch weitere Stimuli, zum Beispiel visueller und akustischer Art, für die Stimulationswirkung des «Kalbsaugens» verantwortlich sind.

**Tabelle 1: Anhand der Modelle geschätzte Mittelwertunterschiede der Zielvariablen in Abhängigkeit von den geprüften fixen Effekten ( $p < 0,05$ )**

| Zielvariable   | Fixe Effekte |                |                |           |        |
|----------------|--------------|----------------|----------------|-----------|--------|
|                | Kalbgeruch   | Versuchsgruppe | Melkzeit       | Status    | Rasse  |
|                | Ja-Nein      | $K_p$ - $K_o$  | morgens-abends | Färse-Kuh | DH-Rbt |
| MGG [kg]       | n.s.         | -6,9           | +1,8           | -1,4      | n.s.   |
| tS500 [min]    | n.s.         | +0,1           | n.s.           | +0,2      | n.s.   |
| tAN [min]      | n.s.         | n.s.           | n.s.           | n.s.      | n.s.   |
| tPL [min]      | n.s.         | -0,2           | +0,3           | n.s.      | n.s.   |
| tAB [min]      | n.s.         | n.s.           | +0,3           | -0,4      | n.s.   |
| 2MG [kg]       | n.s.         | -1,9           | +0,3           | n.s.      | n.s.   |
| Fettgehalt [%] | n.s.         | -0,8           | -0,6           | n.s.      | n.s.   |

MGG = Maschinengesamtgemelk, tS500 = Zeit bis Erreichen des Schwellenwertes von  $500\text{ g min}^{-1}$ , tAN = Dauer der Anstiegsphase, tPL = Plateaudauer, tAB = Dauer der Abstiegsphase, 2MG = 2-Minuten-Gemelk, n.s. = keine signifikanten Differenzen vorhanden

Auch wenn in den Untersuchungen kein Effekt des gewählten Stimulus nachgewiesen werden konnte, so bestätigen sie doch vorangegangene Experimente zur muttergebundenen Kälberaufzucht. Insbesondere die Auswirkungen auf die ermelkbare Menge an Milch sowie deren Zusammensetzung wurden bestätigt. Zwar können die verringerte Milchmenge, die Verzögerung bis zum Erreichen der  $500\text{ g min}^{-1}$ -Schwelle, die reduzierte Plateauphase sowie das verminderte 2-Minuten-Gemelk bei den  $K_p$ -Kühen auch auf ein – dem maschinellen Melken vorangegangenes – Saugen des Kalbes zurückgeführt werden, jedoch deutet der stark verminderte Fettgehalt auf eine wesentliche Beeinträchtigung der Alveolarmilchejektion hin, welche die Gewinnung der fettreichen Alveolarmilch verhinderte.

Des Weiteren wurde auch in dieser Untersuchung deutlich, dass das bei der Beurteilung der Stimulationswirkung verwendete Kriterium «Bimodalität der Milchflusskurve» nur angewendet werden kann, wenn sowohl Zisternen- als auch Alveolarmilch in einem Masse zur Verfügung stehen, die eine Entstehung einer bimodalen Kurve erst ermöglichen.

Etwas erstaunlich ist der in dieser Untersuchung fehlende Effekt der Rasse auf die Milchmenge sowie den Fettgehalt. Da sich die beiden unter den gleichen Managementbedingungen gehaltenen Teilherden in diesen Punkten bei Milchleistungsprüfung nachweislich unterscheiden (Jahresherdenleistung 2009: DH = 7,621 kg mit 4,35 % Fett; Rbt = 6,157 kg mit 4,52 % Fett), ist dies eigentlich nur dadurch zu erklären, dass diese Unterschiede zum Zeitpunkt der Versuchsmelkungen (4. Laktationswoche) noch nicht so ausgeprägt waren.

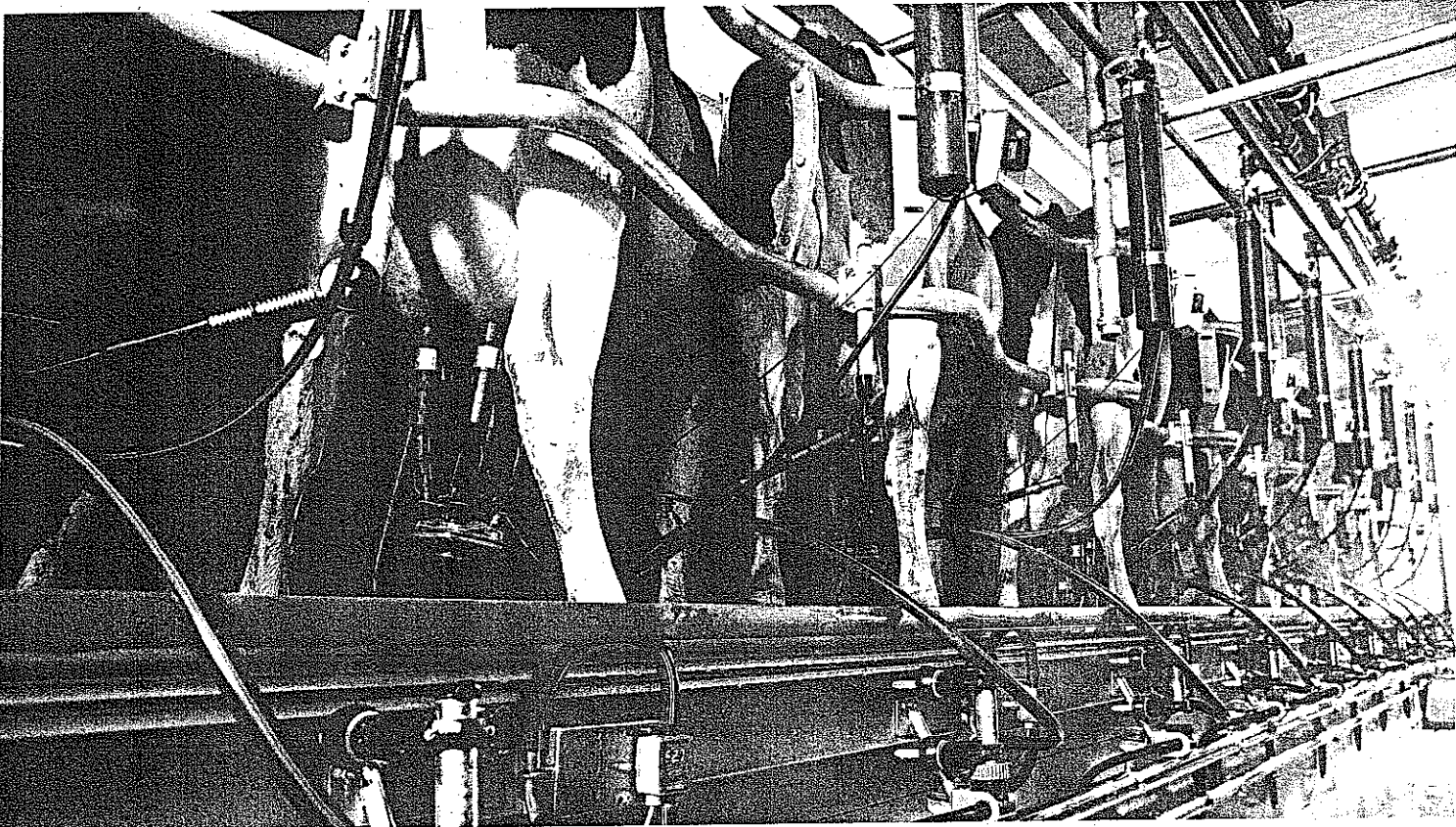
## Schlussfolgerungen

Die Bedeutung des Geruchs des eigenen Kalbes für die Alveolarmilchejektion der Milchkühe wurde zwar wiederholt beschrieben, bisher fehlen jedoch wissenschaftliche Belege, dass sich allein der Geruch positiv auf die Milchabgabe auswirkt. Dies war ein erster Versuch, dieser Fragestellung nachzugehen. Das hier angewandte Verfahren zur Geruchsvorlage durch Abreiben der Kälber mit Baumwolltüchern lieferte keinen für eine Stimulation ausreichenden olfaktorischen Reiz. Leider konnte nicht objektiv geprüft werden, ob sich die Tücher ohne und mit Kalbgeruch wirklich in einer für die Kühe wahrnehmbaren Intensität olfaktorisch unterscheiden. Die Frage, ob die Tiere auf einen olfaktorischen Reiz mit einer Milchejektion reagieren, kann somit nicht abschliessend beantwortet werden und bedarf weitergehender Untersuchungen

## Literatur

- Barth, K., Rademacher C., Georg H. 2007. Melken und Kälbersäugen – geht das? In: Zikeli S., Claupein W. & Dabbert S. (eds.): Zwischen Tradition und Globalisierung. Beiträge zur 9. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Universität Hohenheim, 20.–23. März 2007, Bd. 2: 581–584.
- dePassillé A. M., Marnet P.-G., Lapierre H., Rushen J. 2008. Effects of Twice-Daily Nursing on Milk Ejection and Milk Yield During Nursing and Milking in Dairy Cows. *J Dairy Sci* 91: 1416–1422.
- Poletto A. 2010. Maternal Behaviour. In: Mills D. S. (editor-in-chief): *The Encyclopedia of Applied Animal Behaviour and Welfare*. CAB International, ISBN 978-0-85199-724-7: 402–405.
- Roth B. A., Barth K., Gygax L., Hillmann E. 2009. Influence of artificial vs. motherbonded rearing on sucking behavior, health and weight gain in calves. *Appl Anim Behav Sci* 119: 143–150.
- Schneider R. A., Roth B. A., Barth K., Hillmann E. 2007. Einfluss der muttergebundenen Aufzucht auf Milchleistung, Verhalten im Melkstand und maternales Verhalten behornter Kühe. *KTBL-Schrift* 461: 48–56.
- Wagenaar J. P. T. M., Langhout J. 2007. Practical implications of increasing 'natural living' through suckling systems in organic dairy calf rearing. *NJAS – Wageningen J Life Sci* 54: 375–386.

ART-Schriftenreihe 15 | März 2011



## 3. Tännikoner Melktechniktagung

### Optimierte Milchgewinnung

**Redaktion:** Pascal Savary und Matthias Schick, ART



## Impressum

|               |  |
|---------------|--|
| ISSN          | 1661-7584 ART-Schriftenreihe   |
| ISBN          | 978-3-905 733-19-8   |
| Herausgeberin | Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART<br>Tänikon, CH-8356 Ettenhausen<br>Telefon +41 (0)52 368 31 31<br>info@agroscope.ch, www.agroscope.ch |
| Grafik        | Regina Häusler und Ursus Kaufmann, ART   |
| Redaktion     | Etel Keller, ART   |
| Titelbild     | Die professionelle Milchgewinnung kann nur über eine<br>optimierte Interaktion zwischen Tier und Melktechnik<br>gewährleistet werden                     |
| Quelle        | Bjorn Qvarfordt, DeLaval International AB  |
| Preis         | CHF 40.00   € 30.00; inkl. MwSt  |
| Copyright     | 2011 ART   |