



# Zur Belastung von Kälbern bei der Enthornung

Bruno GRAF, Urs TRACHSLER, Martine STEIGER und Markus SENN, Institut für Nutztierwissenschaften, Gruppe Physiologie und Tierhaltung, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich

**Der Revisionsentwurf der Schweizer Tierschutzverordnung sieht vor, die thermische Enthornung von Kälbern unter Betäubungspflicht zu stellen und ätzende Substanzen zu verbieten. Bisherige Untersuchungen zeigen, dass bei der Enthornung von einer erheblichen Schmerzbelastung auszugehen ist. Eine Beurteilung dieser Belastung erfordert jedoch die Erfassung mehrerer geeigneter Parameter, und der Effekt einer Lokalanästhesie bleibt unklar.**

Rinder werden häufig enthornt, um das Verletzungsrisiko bei auf engem Raum gehaltenen Tieren und dasjenige des Tierbetreuers zu verringern. Dies betrifft vor allem Milchkühe in Laufställen sowie in engen Gruppenbuchten gehaltene Mastbullen. Ausser bei der Umstellung von Kühen vom Anbinde- in einen Laufstall erfolgt die Enthornung meist im Kälberalter. Dabei werden chirurgische, chemische und thermische Verfahren zur Zerstörung der Hornanlage beziehungsweise des hornbildenden Gewebes eingesetzt.

## Methoden der Enthornung

Bei der selten angewendeten **chirurgischen Methode** (geeignet bis zum Alter von ca. 3 Monaten) wird mit einem Hohlmeissel eine Hautscheibe mit der Hornanlage herausgestanzt. Diese Methode gewährleistet sicheren Erfolg, doch ist die Gefahr von Blutungen und Infektionen relativ hoch (u.a. Allyn 1991). Bei der **chemischen Methode** (geeignet bis ca. 4 Wochen) wird die Hornanlage durch Auftragen einer ätzenden Substanz (Stift, Paste, Flüssigkeit) verätzt. Dabei ist die Dosierung nicht einfach: ist sie zu gering, entstehen Stummelhörner, ist sie zu hoch, kann es zu einer Schädigung der Kopfhaut und tiefer liegender Schichten kommen (u.a. Rosenberger 1978). Ausserdem besteht die Gefahr der Verätzung umliegender Hautbezirke oder anderer Tiere durch Körperkontakt und Lecken (u.a. Lischer und Gianini 1995). Bei der **thermischen Methode** (geeignet bis ca. 8 Wochen) wird die Hornanlage mit einem Thermokauter (Brennstab mit ausgehöhltem, die Hornanlage umschliessenden und auf 450 bis 500 °C erhitzten Brennkopf) gebrannt und meist herausgehoben (Abb. 1). Der Erfolg dieses

Verfahrens ist in der Regel gut, und es kommt selten zu Blutungen. Allerdings ist die Einwirkungstiefe der Hitze nicht genau kontrollierbar, so dass es eventuell zu einer Schädigung tiefer liegender Gewebeschichten kommen kann oder Stummelhör-

ner entstehen können (u.a. Dietz und Brechling 1979). Bei einem neu entwickelten Kaltbrandverfahren wird die Hornanlage durch Aufsprühen von flüssigem Stickstoff zerstört. Zu diesem Verfahren liegen jedoch bisher wenig Erfahrungen vor, und es sind kaum entsprechende Geräte verfügbar. Das Verätzen der Hornanlage und vor allem das Brennen mit dem Thermokauter sind die weitaus häufigsten Enthornungsmethoden beim Kalb. Beide Verfahren werden im allgemeinen ohne Anästhesie und vom Tierhalter selbst durchgeführt.

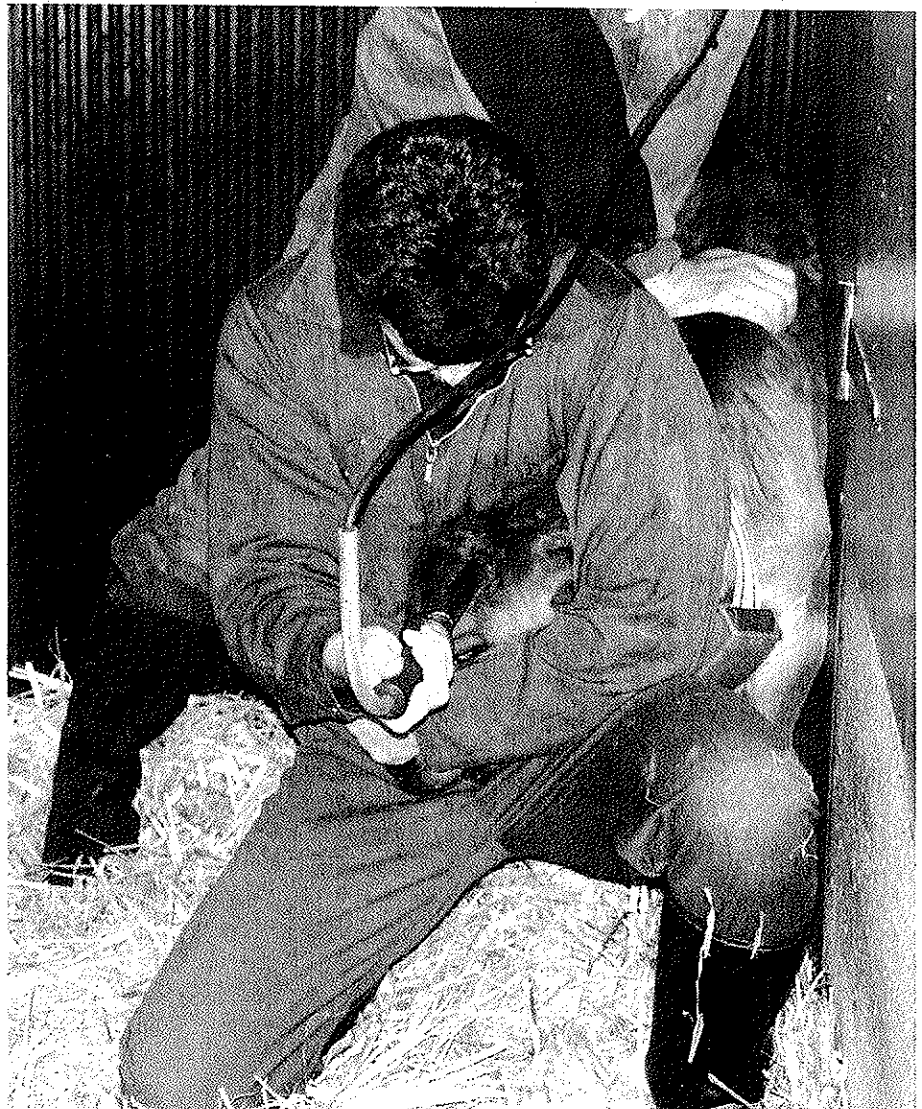


Abb. 1. Enthornung mit elektrisch erhitztem Brennstab.

## Die tierschutzrechtliche Situation

Nach den derzeit geltenden Tierschutzbestimmungen der Schweiz dürfen schmerzverursachende Eingriffe nur vom Tierarzt unter allgemeiner oder örtlicher Anästhesie durchgeführt werden. Ausgenommen davon ist unter anderem das Entfernen des Hornansatzes bei weniger als zwei Monate alten Kälbern, welches durch fachkundige Personen ohne Anästhesie vorgenommen werden darf. In Deutschland darf dieser Eingriff nur bis zur sechsten Woche und nach den im Rahmen des Europäischen Übereinkommens zum Schutz von Tieren in landwirtschaftlichen Tierhaltungen ausgearbeiteten Empfehlungen nur bis zur vierten Woche ohne Anästhesie durchgeführt werden. Als Hauptargument für solche Ausnahmen von der Betäubungspflicht wurde bisher angeführt, das Schmerzempfinden sei bei jüngeren Tieren noch nicht voll entwickelt. Aufgrund neuerer Erkenntnisse zur Schmerzreizleitung bei verschiedenen Jungtierarten (Becker 1994) und zur Innervation der Hornanlage bei neugeborenen bis wenige Monate alten Kälbern (Taschke 1995) trifft diese Annahme jedoch nicht zu. Ein vermindertes Schmerzempfinden bei Jungtieren und speziell bei Nestflüchtern wie dem Rind hätte fatale Folgen für deren Überlebenschancen, weshalb eine solche Annahme schon aus biologischer Sicht unsinnig ist.

Im Vernehmlassungsentwurf zur Revision der Schweizer Tierschutzverordnung ist vorgesehen, dass das Entfernen des Hornansatzes beim Kalb generell unter allgemeiner oder lokaler Anästhesie durch einen Tierarzt oder nach tierärztlicher Anleitung zu erfolgen hat, und dass das Verwenden ätzender Substanzen nicht mehr gestattet ist. Im Zusammenhang mit der geplanten Novellierung des Deutschen Tierschutzgesetzes wird anhand verschiedener Entwürfe diskutiert, das Enthornen beim Kalb nur noch bis zu einem Alter von 4 oder 2 Wochen ohne Anästhesie zuzulassen.

## Wie lässt sich Schmerzbelastung feststellen?

Um eine Belastung oder deren Reduktion zu überprüfen, sind taugliche Beurteilungsparameter erforderlich. Es ist offensichtlich, dass das Ausbrennen der Hornanlage für das Kalb schmerzhaft ist. Dies ergibt sich aus vielen anatomischen, phy-

siologischen und neurologischen Homologien zwischen Mensch und Tier, insbesondere Säugetier. Ausserdem sind Brandwunden viel schmerzhafter als beispielsweise Schnittwunden. Schmerz lässt sich jedoch nicht direkt messen und beim Tier auch nicht erfragen.

Aufgrund vieler Untersuchungen über schmerzhaft eingriffe bei Nutztieren besteht weitgehende Einigkeit, dass verschiedene physiologische Parameter (v.a. Stresshormone) sowie spezifische Verhaltensreaktionen geeignete Indikatoren zur Beurteilung einer Schmerzbelastung sind (siehe z.B. Loeffler 1994; Molony *et al.* 1995). Es ist allerdings zu beachten,

dass einzelne Parameter für sehr unterschiedliche Belastungen und Reize indikativ sein können. So kann beispielsweise ein Anstieg der Plasmakonzentration von Cortisol Antwort sein auf Schmerz oder auf andere physische oder psychische Belastungen (z.B. Angst). Schwanzschlagen beim Kalb kann eine Verhaltensreaktion sein auf Schmerz oder auf die Erregung beim Milchsaugen. Ausserdem können einzelne Individuen auf den gleichen Reiz verschieden reagieren, und das gleiche Tier kann auf denselben Reiz je nach Kontext oder Vorerfahrung unterschiedlich reagieren. Es ist deshalb wichtig, dass mehrere physiologische *und* ethologische

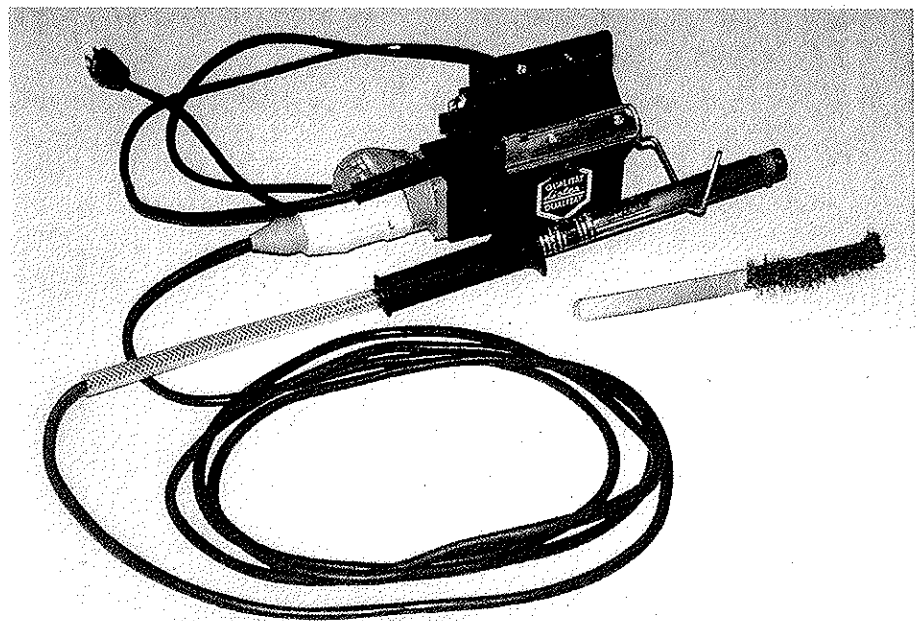


Abb. 2. Thermokauter (Brennstab) mit Netzanschluss.

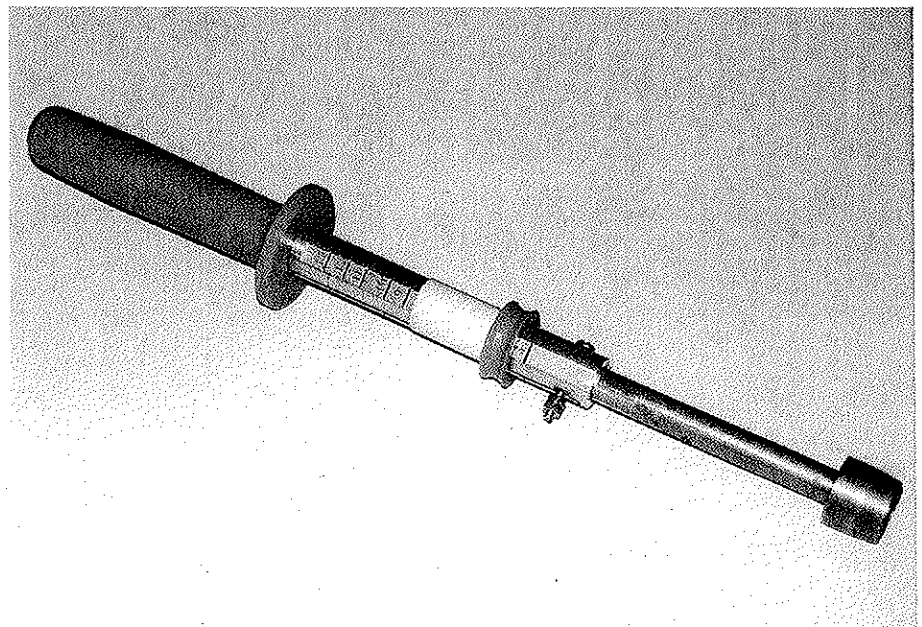


Abb. 3. Simulationsbrennstab mit kontrollierbarem Anpressdruck.

Parameter, die für die zu untersuchende Belastung indikativ sein können, erfasst werden, und zwar unter gleichen Bedingungen (Haltung, Tageszeit usw.) sowie ausreichend oft und lang. Dieselben Parameter sollten auch ohne den relevanten Eingriff, aber unter ansonsten vergleichbaren Bedingungen erfasst werden (Vergleichswerte). Ferner sollten die Tiere an die den Eingriff begleitenden, potentiell belastenden Umstände (z.B. Fixierung) gewöhnt sein.

## Wie belastend ist Enthornen?

Aus mehreren Untersuchungen geht hervor, dass das Enthornen für Kälber offenbar eine erhebliche Belastung darstellt. So führte die thermische Enthornung von acht Wochen alten Kälbern bis 2 Stunden nach dem Eingriff zu deutlich höheren Cortisolkonzentrationen im Blutplasma gegenüber nicht enthornten Kontrolltieren (Laden *et al.* 1985). Auch Wohlt *et al.*

(1994) stellten bei drei bis vier Wochen alten Kälbern bis 30 Minuten nach der thermischen Enthornung deutlich höhere Cortisolwerte fest im Vergleich zu einer am Tag davor an denselben Tieren durchgeführten Enthornungssimulation. An unserem Institut durchgeführte Untersuchungen an vier Wochen alten Kälbern ergaben deutlich höhere Plasmakonzentrationen von Cortisol bis zirka 90 Minuten (Taschke 1995) sowie von ACTH bis 40 Minuten und Vasopressin bis 60 Minuten (Maier 1994) nach der thermischen Enthornung gegenüber einer zwei Tage vorher an den gleichen Tieren durchgeführten Enthornungssimulation. Ausserdem waren während und bis drei Stunden nach der Enthornung (teils länger) gegenüber der Simulation gehäuft Verhaltensreaktionen (Abwehr, Apathie, Unruhe usw.) zu beobachten, die auf eine Schmerzbelastung schliessen lassen (Taschke 1995). Ferner war bei drei bis acht Wochen alten Kälbern keine Altersabhängigkeit dieser Verhaltensreaktionen festzustellen.

Eine Leitungsanästhesie (örtliche Betäubung durch Leitungsblockade des Hornnervs) vor der thermischen Enthornung von sieben bis 16 Wochen alten Kälbern reduzierte die Cortisolkonzentration nach dem Eingriff kaum gegenüber ohne Anästhesie enthornten Kontrolltieren (Boandl *et al.* 1989). Allerdings wurde lediglich je eine Blutprobe nach 30 Minuten analysiert, und die Unterschiede waren innerhalb Behandlung zwischen verschiedenen Herkünften (unterschieden sich bzgl. Alter, Haltung und Gewöhnung an Umgang mit Menschen) viel grösser als zwischen den Behandlungen. Auch Morisse *et al.* (1995) stellten fest, dass eine Leitungsanästhesie die Cortisolkonzentration eine Stunde nach thermischer Enthornung (von 8 Wochen alten) oder chemischer Enthornung (von 4 Wochen alten Kälbern) nur wenig reduzierte, wobei nur jeweils eine Blutprobe nach einer Stunde und nach vier Stunden analysiert wurde. Hingegen reduzierte die Anästhesie die Intensität belastungsanzeigender Verhaltensreaktionen

**Tab. 1. Vergleich des methodischen Vorgehens bei verschiedenen Untersuchungen zur Belastung von Kälbern bei thermischer Enthornung**

Methodisches Vorgehen	Laden <i>et al.</i> (1985)	Boandl <i>et al.</i> (1989)	Wohlt <i>et al.</i> (1994)	Maier (1994)	Taschke (1995)	Morisse <i>et al.</i> (1995)	eigene Untersuchungen
Durchgeführte Vergleiche	E vs Nicht-E (Fixieren, Blutentnahme) anderer Tiere	E mit A vs E ohne A anderer Tiere  E mit/ohne A vs S mit/ohne A bei denselben Tieren	E vs S bei denselben Tieren	E vs S bei denselben Tieren	E vs S bei denselben Tieren	E mit A vs E ohne A anderer Tiere  E mit/ohne A vs Nicht-E (Fixieren, Blutentnahme) mit/ohne A anderer Tiere	E mit A vs E ohne A anderer Tiere  E mit/ohne A vs S mit/ohne A bei denselben Tieren
Enthornungs-Simulation	keine	Fixierstand, kalter Thermokauter	Fixierstand, kalter Thermokauter	Fixieren, Simulationsbrennstab	Fixieren, Simulationsbrennstab	keine	Fixieren, Simulationsbrennstab
Lokalanästhesie	keine	Leitungs-A	keine	keine	keine	Leitungs-A	Leitungs-A und Infiltrations-A
Blutentnahme	Punktion	Punktion	Katheter	Katheter	Katheter	Punktion	Katheter
Anzahl Blutproben	1 vor und 6 bis 4 h nach E/Nicht-E	1 vor und 1 30 min nach E/S	2 vor und 8 bis 4 h nach E/S	3 vor und 7 bis 2 h nach E/S	2 vor und 7 bis 2 h nach E/S	1 vor und 2 1 h bzw. 4 h nach E/Nicht-E	5 vor und 11 bis 4 h nach E/S
Erfasste physiologische Parameter	Cortisol	Cortisol	Cortisol	Cortisol, Vasopressin, ACTH	Cortisol	Cortisol	Cortisol, Vasopressin, ACTH
Erfasste ethologische Parameter	keine	keine	keine	keine	Reaktionen während E/S  Verhalten bis 3 h nach E/S	Reaktionen während E  Verhalten während 4 h vor und 4 h nach E	Reaktionen während E/S  Verhalten bis 4 h nach E/S

A = Anästhesie, E = Enthornung, S = Enthornungs-Simulation, vs = versus (gegenüber)

während der Enthornung in beiden Fällen bei rund 60 % der Tiere sehr deutlich. Ferner schliessen die Autoren aufgrund etwas höherer Cortisolwerte eine Stunde nach der chemischen Enthornung auf eine stärkere Belastung im Vergleich zur thermischen Enthornung.

## Ungeklärte Fragen

In den bisherigen Untersuchungen wurden mit wenigen Ausnahmen (Taschke 1995; teilweise Morisse *et al.* 1995) keine Verhaltensreaktionen auf den Eingriff der Enthornung, sondern nur physiologische Parameter erfasst und, mit einer Ausnahme (Maier 1994), nur die Cortisolkonzentration im Plasma bestimmt (Tab. 1). Zudem erfolgte die Blutentnahme meist durch Punktion der Halsvene, was eine zusätzliche Belastung darstellt, und es wurden nach dem Eingriff teils nur wenige Blutproben entnommen; die Aussagekraft der Ergebnisse wird dadurch eingeschränkt. Insbesondere aber ist weitgehend ungeklärt, inwieweit eine Lokalanästhesie die Belastung durch das Enthornen reduzieren kann. In den zwei bisher dazu durchgeführten Experimenten (Boandl *et al.* 1989; Morisse *et al.* 1995) wurden nach dem Eingriff nur eine beziehungsweise drei Blutproben mittels Venenpunktion entnommen, und es erfolgte lediglich eine Leitungsanästhesie (Tab. 1). Diese reicht jedoch bei einem erheblichen Teil der Tiere nicht für eine vollständige Ausschaltung des Schmerzempfindens in der Hornregion, da das Horn des Rindes häufig durch weitere Nervenfasern versorgt wird (siehe z.B. Taschke 1995). Die Aussagekraft dieser Experimente ist daher sehr begrenzt.

## Ausblick

Im Rahmen der bisher durchgeführten Untersuchungen zur Belastung von Kälbern bei der thermischen Enthornung ist den oben dargelegten Anforderungen an die Überprüfung einer Schmerzbelastung beziehungsweise deren Reduktion meist ungenügend Rechnung getragen worden. Deshalb wurden von uns Versuche durchgeführt, in denen man unter anderem den Effekt einer kombinierten Leitungs- und Infiltrationsanästhesie anhand mehrerer ethologischer und physiologischer Belastungsanzeiger überprüfte (Graf *et al.* 1996). Die thermische Enthornung erfolgte dabei mit einem elektrisch erhitzten Thermokauter (Abb. 2) und wurde zwei

Tage vorher an denselben Tieren mittels eines Simulationsbrennstabes mit kontrollierbarem Anpressdruck (Abb. 3) simuliert. In Tabelle 1 wird das in all diesen Untersuchungen verwendete methodische Vorgehen zusammenfassend dargestellt. Die Ergebnisse der eigenen Versuche werden im Heft Nr. 7 der *Agrarforschung* dargestellt.

## LITERATUR

- Allyn M.E., 1991. Use of a Buddex dehorner versus an electrical dehorner as a means of reducing stress when dehorning Holstein heifer calves. Thesis, Rutgers University, New Brunswick N.J.
- Becker M., 1994. Zur Revision des Art. 65 Absatz 2 der Tierschutzverordnung. *Schweiz. Arch. Tierheilk.* 136, 83-84.
- Boandl K.E., Wohlt J.E. and Carsia R.V., 1989. Effects of handling, administration of a local anesthetic, and electrical dehorning on plasma cortisol in Holstein calves. *J. Dairy Sci.* 72, 2193-2197.
- Dietz O. und Brechling F., 1979. Untersuchungen zur chirurgischen Prophylaxe in der Rinderproduktion: Enthornung - Resektion der Afterklauen. *Mh. Vet.-Med.* 34, 411-416.
- Graf B., Trachsler U., Steiger M. und Senn M., 1996. Reduktion der Belastung von Kälbern bei der Enthornung. *Agrarforschung* 3 (7), im Druck.
- Laden S.A., Wohlt J.E., Zajac P.K. and Carsia R.V., 1985. Effects of stress from electrical dehorning on feed intake, growth, and blood constituents of Holstein heifer calves. *J. Dairy Sci.* 68, 3062-3066.
- Lischer C.J. und Gianini M., 1995. Enthornung von Kälbern. *UFA-Revue* Nr. 10, 34-36.
- Loeffler K., 1994. Schmerz und Schmerzbewertung beim Tier. *Tierärztl. Umschau* 49, 262-265.
- Maier P.M., 1994. Vasopressin und Stress beim Wiederkäuer. Diss. ETH Nr. 10662, Zürich.
- Molony V., Kent J.E. and Robertson I.S., 1995. Assessment of acute and chronic pain after different methods of castration of calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 46, 33-48.
- Morisse J.P., Cotte J.P. and Huonnic D., 1995. Effect of dehorning on behaviour and plasma cortisol responses in young calves. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 43, 239-247.
- Rosenberger G. (Hrsg.), 1978. Krankheiten des Rindes. 2. Aufl., Parey, Berlin.
- Taschke A.C., 1995. Ethologische, physiologische und histologische Untersuchungen zur Schmerzbelastung der Rinder bei der Enthornung. Diss., Universität Zürich.
- Wohlt J.E., Allyn M.E., Zajac P.K. and Katz L.S., 1994. Cortisol increases in plasma of Holstein heifer calves from handling and method of electrical dehorning. *J. Dairy Sci.* 77, 3725-3729.

## RÉSUMÉ

### Stress subi par les veaux lors de l'écornage

Les veaux sont le plus souvent écornés thermiquement avec un fer à brûler ou chimiquement à l'aide d'une substance caustique, en règle générale, sans anesthésie. L'ébauche de la révision de l'ordonnance suisse sur la protection des animaux prévoit de rendre l'anesthésie obligatoire lors de l'écornage, et d'interdire la méthode chimique. Plusieurs travaux sur l'écornage thermique sont présentés. Ils mettent en évidence le gros stress et la douleur apparemment subis par les veaux lors de cette opération. Pour juger de l'importance de ce stress et de cette douleur, plusieurs paramètres éthologiques et physiologiques appropriés sont nécessaires, ainsi qu'une procédure expérimentale adéquate. Les travaux présentés ne remplissent que partiellement ces exigences et ne montrent pas clairement l'effet d'une anesthésie locale. C'est pourquoi, une étude allant dans ce sens a été faite à l'ETH. Les résultats de cette étude seront présentés dans le prochain numéro de cette revue.

## SUMMARY

### Stress from dehorning in calves

Calves are most commonly dehorned either by heat cauterization with a heated iron or chemically by caustic agents and usually without anaesthesia. The current revision of the Swiss Animal Protection Ordinance demands an anaesthesia for this operation and the chemical method will no longer be allowed. Previous studies on thermal dehorning are presented. These results suggest that considerable pain and stress are associated with dehorning. Furthermore, it is established that several appropriate behavioural and physiological indicators as well as suitable methodology are required for reliable assessment of stress and pain caused by such an operation. These requirements are not fulfilled sufficiently in previous studies and the effect of a local anaesthesia remains unclear. Therefore investigations were conducted to study this question and to fulfil these requirements. Results will be presented in the coming issue of this journal.

**KEY WORDS:** calves, dehorning methods, animal welfare, assessment of pain