

# Pansensaftuntersuchungen bei Kühen mit chronischer Inaktivität der Vormagenflora und -fauna vor und nach Therapie und Futterumstellung

Autor(en): **Braun, U. / Rihs, T. / Eicher, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **130 (1988)**

PDF erstellt am: **25.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-592208>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Schweiz. Arch. Tierheilk. 130, 545–558, 1988

Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich  
(Direktor: Prof. Dr. P.-F. Suter)<sup>1</sup>  
und Eidgenössische Forschungsanstalt für viehwirtschaftliche Produktion Grangeneuve  
(Direktor: Dr. H. Schneeberger)<sup>2</sup>

## **Pansensaftuntersuchungen bei Kühen mit chronischer Inaktivität der Vormagenflora und -fauna vor und nach Therapie und Futterumstellung**

*U. Braun<sup>1</sup>, T. Rihs<sup>2</sup> und R. Eicher<sup>1</sup>*

### **Einleitung**

Unter Inaktivität des Pansens werden diejenigen Störungen der mikrobiell gesteuerten Vormagenverdauung verstanden, bei denen einzelne oder sämtliche biochemischen Zerlegungsprozesse und/oder Synthesevorgänge quantitativ vermindert oder aufgehoben sind, ohne dass zugleich eine auffällige Fehlgärung vorliegt (Rosenberger, 1970). Verschiedene Ursachen können zur Inaktivität der Vormagenflora und -fauna führen, so z. B. die Verabreichung von nährstoffarmem Futter und die perorale Verabreichung keimhemmender Medikamente. Die bei einer Inaktivität des Pansens ablaufenden Veränderungen wurden von Rosenberger (1970) und Dirksen (1981) ausführlich dargestellt. So nimmt bei Verabreichung von nährstoffarmem Futter sowohl die Gesamtmenge der Bakterien als auch die Zahl der Arten ab. Alle mikrobiell-biochemischen Zerlegungs- und Synthesevorgänge gehen quantitativ zurück oder werden sogar vollständig unterbrochen. Auch die Panseninfusorien sterben allmählich aus. Eine derartige Aktivitätsminderung kann sich je nach Ursache entweder auf sämtliche Verdauungsprozesse erstrecken oder nur bestimmte Aktivitäten wie z. B. die Eiweissverdauung, die Vitamin- oder Aminosäuresynthese hemmen. Infolge des verzögerten und unvollständigen Futterabbaus wird der Körper unzureichend mit Nähr- und Wirkstoffen versorgt. Klinisch äussert sich die Inaktivität der Vormagenflora in Milchrückgang, Gewichtsverlust, rauhem Haarkleid und eventuell auch in Lecksucht. In fortgeschrittenen Fällen kommt es allmählich, infolge verlangsamtem Transport der Ingesta aus den Vormägen, zur Pansendilatation und zur rezidivierenden Tympanie. Der Pansensaft solcher Tiere ist graubraun, wässrig, schnell sedimentierend und weist einen faden Geruch auf. Der pH-Wert ist leicht alkalisch, die Infusorienzahl gering und die Methylblauprobe verzögert. Die Gesamtmenge der flüchtigen Fettsäuren ist stark reduziert. Der Kot ist häufig trocken und schlecht verdaut.

---

Adresse: Prof. Dr. Dr. Ueli Braun, Veterinär-Medizinische Klinik der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich

Die Verdachtsdiagnose «Inaktivität der Vormagenflora und -fauna» muss bei entsprechendem Vorbericht und den geschilderten klinischen Erscheinungen durch eine Untersuchung des Pansensafts gesichert werden.

Nach *Rosenberger* (1970) und *Dirksen* (1981) besteht die Behandlung im Umstellen der Tiere auf ein gehaltvolles Futter mit ausreichendem Anteil an Energie und Eiweiss in der Ration sowie in der Zugabe einer Mineralstoffmischung mit Spurenelementen. In schwereren Fällen ist die mehrmalige Übertragung von 3–5 Litern Pansensaft unumgänglich. Zur Beeinflussung der Azidität können Essig-, Milch- oder Propionsäure in kleiner Menge appliziert werden. *Schneider* (1973) empfiehlt die Verabreichung eines Essig-Zucker-Wassergemisches in einer Menge von 1 kg Zucker, 2 Litern Essig und 4 Litern Wasser.

Die Pansensaftübertragung wird zweckmässigerweise mit der gleichzeitigen Verabreichung einer Mischung aus Natrium- oder Kalziumpropionat (50–100 g), pflanzlichen Stomachika und Mineralien kombiniert. Bei trockener Kotbeschaffenheit empfiehlt es sich, Abführmittel in der Form von Glaubersalz, 300–500 g, gelöst in 7–10 Litern Wasser, zu verabreichen.

Weiter sollte dem Tier eine gemischte Ration aus schmackhaften, leichtverdaulichen Futtermitteln angeboten werden. Appetitanregend wirken oft Melasse (200–300 g), Getreideschrote (1–2 kg) oder auch kleine Mengen Zucker- oder Futterrüben.

In der vorliegenden Arbeit wird über das Auftreten, die Therapie und den Verlauf der chronischen Panseninaktivität in einem Milchviehbestand berichtet.

### Vorbericht:

Der Betrieb S. zählte zum Zeitpunkt der Erkrankung 13 Kühe, 12 Rinder und 6 Kälber. Die Tiere waren in einem Anbindestall mit Kurzläger und Stroheinstreu untergebracht. Im Frühjahr wurde tagsüber geweidet. Die Stallfütterung bestand von Frühjahr bis anfangs September 1986 aus Heu und Gras von einer Kunstwiese, die Luzerne, verschiedene Gräser und Berner Mattenklees enthielt. Anfangs September 1986 wurde mit verdorbenem Weizenstroh eingestreut, das von den Tieren begierig aufgenommen wurde. Kurze Zeit später waren alle Tiere gebläht. Tags darauf wurde Heu und nur wenig Gras gefüttert. Innerhalb von kurzer Zeit war der ganze Bestand erneut gebläht. In den folgenden 3 Wochen wurde nur noch Heu gefüttert und reichlich mit gutem Stroh eingestreut. Trotzdem waren ständig einige Tiere leicht tympanisch und wiesen sehr harten Kot auf. Die rektale Temperatur war immer leicht erniedrigt und schwankte zwischen 38,2 °C und 38,4 °C. Die Tiere wurden 2mal mit einem per os verabreichten Kalziumpräparat behandelt. Nach Ablauf der dreiwöchigen Heufütterung erschienen die Kühe gesund, insbesondere trat keine Tympanie mehr auf. Deshalb wurde die Heurration mit Mais (Frischmais, ganze Pflanze gehäckselt) ergänzt. Innert 3 Tagen waren wieder alle Kühe und Rinder gebläht und wiesen einen harten Kotabsatz auf. Die Fütterung wurde wieder auf Heu und Stroh beschränkt. Es kam darauf zu einer langsamen Besserung; aber immer wieder waren einzelne Tiere gebläht und hatten Untertempera-

tur. Der Besitzer hatte die ganze Zeit den Eindruck, dass die Tiere übermässig hungrig waren und alles frassen, was sie vorgesetzt bekamen. Die Tiere wurden mehrmals mit verschiedenen, die Verdauung anregenden Medikamenten tierärztlich behandelt. Da die Milchleistung des Bestandes von 270 auf 70 Liter pro Tag zurückging und der Besitzer sich nicht mehr traute, zusätzlich zum Heu ein anderes Futtermittel zu verabreichen, wurden am 23.10., nach 7wöchiger Erkrankung, 5 Kühe zur Untersuchung, Diagnosestellung und Behandlung in die Klinik eingeliefert.

### **Material und Methoden:**

#### *Klinische Untersuchung:*

Die klinische Untersuchung umfasste die Messung von Temperatur, Herz- und Atemfrequenz und die Beurteilung von Futteraufnahme, Kot- und Harnabsatz sowie der übrigen Verdauungsfunktionen.

#### *Pansensaftentnahme und -untersuchung:*

Die Entnahme von Pansensaft erfolgte jeweils am Morgen zwischen 10 und 12 Uhr mit der Sonde nach *Dirksen*. Die Untersuchung des Pansensafts beinhaltete die Messung des pH-Werts und die Prüfung von Farbe, Geruch, Infusoriengehalt, Sedimentation und Flotation. Weiter wurden eine Methylenblauprobe durchgeführt und die Chloridkonzentration bestimmt. Die Bestimmung der kurzkettigen Fettsäuren erfolgte nach einer gaschromatographischen Methode von *Ranft* (1973), wobei zur Klärung des Pansensaftes zusätzlich eine Fällung mittels Natriumwolframat vorgenommen wurde.

#### *Hämatologische und biochemische Blutuntersuchungen:*

Bei 2 Tieren wurde ein vollständiger Blutstatus erhoben. Die blutchemische Untersuchung umfasste die Bestimmung von Plasmaprotein (refraktometrisch), Fibrinogen (Hitzepräzipitationsmethode bei 56 °C und anschließende Refraktometrie), Gesamtbilirubin, Harnstoff, Kreatinin, AST (Aspartat-Transaminase), Gamma-GT (Gamma-Glutamyl-Transferase), Natrium, Kalium, Chlorid, Kalzium, Phosphor und Magnesium. Die Enzymmessungen wurden entsprechend den Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für klinische Chemie (1970) bei 25 °C durchgeführt.

#### *Untersuchung des verdorbenen Strohs:*

In einer Probe des verdorbenen Strohs wurden die Pilz- und Bakterienkeimzahlen nach der IAG-Methode bestimmt. Zur Prüfung auf Mycotoxine wurde ein für Aflatoxin B<sub>1</sub> spezifischer ELISA-Schnelltest der Firma *Neogen Corp.*, Lansing, MI, USA, eingesetzt. Ferner wurde das Stroh makroskopisch untersucht.

#### *Therapie:*

Den Kühen wurden im Abstand von einem Tag viermal 3 Liter frischer Pansensaft, der Hefe, Natriumpropionat und ein Mineralsalz mit Spurenelementen enthielt, über die Schlundsonde verabreicht. Anlässlich der Erstbehandlung erhielten die Tiere zudem eine von *Schneider* (1973) empfohlene, aus 1 Kilogramm Zucker, 2 Litern Obstessig und 4 Litern Wasser bestehende Lösung. Im weiteren wurden an den ersten beiden Tagen je 10 Liter Wasser mit 250 bzw. 100 Gramm Glaubersalz eingegeben. Die parenterale Behandlung bestand aus der einmaligen intramuskulä-

ren Injektion eines Vitaminpräparates (Vitamine A, D, E). Nach dieser Therapie wurden die Patienten in den Herkunftsbestand zurückgegeben.

#### *Massnahmen im Bestand:*

Der Besitzer wurde im korrekten Einführen der Schlundsonde und der Verabreichung von Flüssigkeiten mit diesem Instrument unterrichtet (nach *Stoeber*, 1977). Darauf wurde er angewiesen, die oben erwähnte Therapie selbst vorzunehmen. Der zu verabreichende Pansensaft wurde in einem Schlachthof von frisch geschlachteten Kühen gewonnen. Alle Kühe und Jungtiere des Bestandes wurden 3mal mit Pansensaft, 2mal mit Glaubersalz und einmal mit Zucker, Obstessig und Wasser behandelt.

#### *Futterumstellung:*

Dem Besitzer wurde empfohlen, die Fütterung wie folgt umzustellen: Fütterung von Heu bester Qualität, Verabreichung einer Getreidemischung, tägliche Gabe von 200 bis 300 Gramm Melasse pro Tier und langsames Wiederaufwärmen mit Mais. Ab dem 27. 4. 87 wurde hauptsächlich Gras gefüttert.

#### *Verlaufsuntersuchungen:*

Um den Erfolg der Behandlung und der Futterumstellung zu überprüfen, wurde den Tieren 4 Tage (27. 10. 86), 2 und 4 Wochen (6. 11. und 19. 11. 86) und 5 und 7½ Monate (3. 4. und 12. 6. 87) nach der Einlieferung erneut Pansensaft zur Untersuchung entnommen. Innerhalb dieser Zeit kalbten 6 Kühe normal.

#### *Statistik:*

Die statistische Untersuchung erfolgte mit Hilfe des Programmes SPSS PC+ nach der Anleitung von *Norusis* (1986). Neben Varianzanalyse und Student t-Test wurden zwischen verschiedenen Parametern die Korrelationskoeffizienten berechnet.

## **Ergebnisse**

#### *Klinische Untersuchung:*

Das Allgemeinbefinden der Patienten war nicht gestört. Der Nährzustand zweier Kühe war schlecht, während 3 Tiere gut genährt erschienen. Rektale Temperatur, Herz- und Atemfrequenz schwankten innerhalb der physiologischen Grenzen. Motorik, Füllung und Schichtung des Pansens waren bei allen Tieren mässig bis gut. Schwing- und Perkussionsauskultation sowie die Fremdkörperproben waren negativ. Die gewonnenen Harnproben wiesen ebenfalls keine Besonderheiten auf. Der Kot aller Kühe war faserig und zum Teil relativ trocken.

#### *Pansensaftuntersuchung:*

Die Ergebnisse der erstmaligen Pansensaftuntersuchung sind in Tab. 1 dargestellt. Auffällig war, dass der pH-Wert bei allen Tieren an der oberen Grenze bzw. leicht erhöht war (normal 5,5–6,8). Die Methylenblauprobe war bei allen Tieren verzögert (normal <5 Minuten). Die Chloridkonzentration war bei 3 Kühen erhöht (normal

<25 mmol/l), bei 2 Tieren normal. Die Gesamtfettsäurekonzentration war bei allen Tieren stark erniedrigt (normal 100–120 mmol/l).

Tabelle 1 Ergebnisse der initialen Pansensaftuntersuchungen

Parameter	Kuh 317	Kuh 318	Kuh 320	Kuh 321	Kuh 322
Farbe	braun-oliv	braun-oliv	braun-oliv	oliv	oliv
Geruch	leicht stinkend	muffig-stinkend	aromat.	aromat.	aromat.
pH-Werte (5,5–6,8)*	7,2	8	6,9	6,7	6,8
Infusorien	++	+++	+++	+++	++
Sedimentation	schnell	sofort	schnell	+	++
Flotation	+	keine	+	+	+
Methylenblauprobe	>10'	8'	8'	7'	>10'
Verhältnis gram-/gram+-Bakterien	70:30	70:30	60:40	60:40	60:40
Chlorid (mmol/l)	38	14	35	16	33
Gesamtfettsäuren (mmol/l)	24.4	30.5	33.9	27.0	29.4

\* Normalbereich

#### *Hämatologische und biochemische Blutuntersuchungen:*

Die bei den hämatologischen und biochemischen Blutuntersuchungen ermittelten Ergebnisse lagen im Bereich der Normalwerte und gaben keine Hinweise auf eine Erkrankung.

#### *Untersuchung des verdorbenen Strohs:*

Das Stroh war grau, verschimmelt und von Unkraut (Gräsern und Moos) und Insektenbestandteilen (Kot, Häuten und Puppenhüllen) durchsetzt. Die mikrobiologische Untersuchung des Strohs ergab sehr hohe Keimzahlen. Pro g wurden 3,5 Millionen Schimmelpilze (normal: bis 100 000) und 51,3 Millionen aerophile mesophile Bakterien (normal: bis 5 Millionen) festgestellt. Die Mykoflora bestand vorwiegend aus *Aspergillen* der *vesicolor*- und *candidus*-Gruppen sowie Mucoren und Hefen.

Aflatoxin B<sub>1</sub> konnte nicht nachgewiesen werden (Empfindlichkeitsgrenze des verwendeten ELISA-Schnelltests: 20 ng/g).

#### *Diagnose:*

Aufgrund der obigen Befunde wurde die Diagnose «Chronische Inaktivität der Vormagenflora und -fauna, primär verursacht durch die Aufnahme von verdorbenem und verschimmeltem Stroh», gestellt.

*Verlaufsuntersuchungen:*

Schon nach der ersten Behandlung traten keine Tympanien mehr auf und es trat ein allmählicher Wiederanstieg der Bestandesmilchleistung ein.

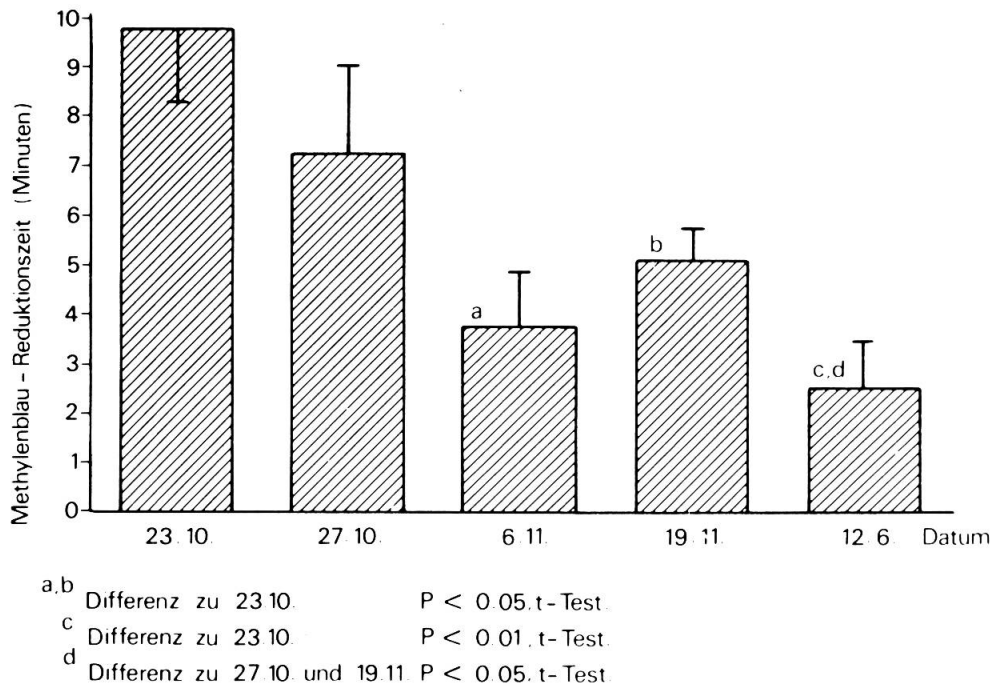


Abb. 1 Verlauf der Methylenblau-Reduktionszeiten im Pansensaft bei 5 Kühen mit Inaktivität der Pansenflora und -fauna nach Therapie und Umstellung der Fütterung ( $n = 5$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ ).

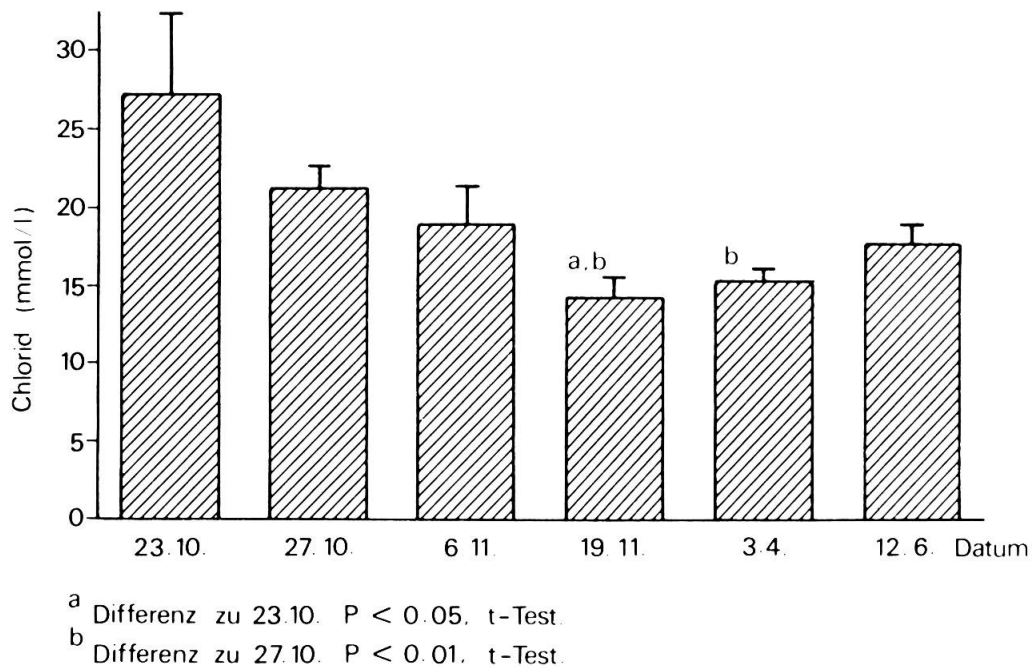


Abb. 2 Verlauf der Chloridkonzentrationen im Pansensaft bei 5 Kühen mit Inaktivität der Pansenflora und -fauna nach Therapie und Umstellung der Fütterung ( $n = 5$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ ).



Der pH-Wert des Pansensafts schwankte an den verschiedenen Entnahmedaten zwischen  $7.32 \pm 0.05$  (6. 11. 86,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ ) und  $6.58 \pm 0.10$  (27. 10. 86). Die Methylenblauprobe (Abb. 1) zeigte bereits nach 14 Tagen eine signifikante Verkürzung der Reduktionszeit von ursprünglich  $9.8 \pm 1.50$  (23. 10. 86) auf  $3.8 \pm 1.02$  Minuten (6. 11. 86; Differenz  $P < 0.05$ ). Bis zum 12. 6. 87, dem Zeitpunkt der letzten Entnahme, kam es zu einer weiteren Verkürzung der Reduktionszeit auf  $2.6 \pm 0.84$  Minuten.

Beim Verlauf der Chloridkonzentrationen im Pansensaft wurde ebenfalls ein signifikanter Abfall beobachtet (Abb. 2). Diese sanken von ursprünglich  $27.2 \pm 5.05$  auf  $14.2 \pm 1.07$  (19. 11. 86) mmol/l (Differenz 19. 11. zu 23. 10.  $P < 0.05$ ). Im weiteren Verlauf wurde ein leichtes, statistisch jedoch nicht gesichertes Ansteigen der Chloridkonzentrationen auf  $17.8 \pm 1.03$  mmol/l festgestellt.

Tabelle 2 Konzentrationen der kurzkettigen Fettsäuren im Pansensaft (mmol/l,  $n = 5$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

Datum	Total	Essig- säure	Propion- säure	n-Butter- säure	i-Butter- säure	n-Valerian- säure	i-Valerian- säure
23. 10.	$29.0 \pm 1.61^a$	$20.8 \pm 1.22^a$	$5.3 \pm 0.19^a$	$2.8 \pm 0.26^a$	$0.3 \pm 0.02^a$	0.0	0.0
27. 10.	$45.5 \pm 6.15^b$	$30.4 \pm 4.17^b$	$9.4 \pm 1.11^b$	$5.2 \pm 0.71^b$	$0.3 \pm 0.02^b$	$0.8 \pm 0.03^b$	0.0
6. 11.	$42.6 \pm 2.58^c$	$30.4 \pm 1.84^c$	$8.3 \pm 0.46^c$	$3.6 \pm 0.25^c$	$0.3 \pm 0.02^c$	0.0	0.0
19. 11.	$39.6 \pm 1.04^d$	$28.1 \pm 0.71^d$	$7.2 \pm 0.19^d$	$4.1 \pm 0.19^d$	$0.4 \pm 0.04^d$	0.0	0.0
3. 4.	$116.3 \pm 1.56^e$	$76.1 \pm 1.20^e$	$23.6 \pm 0.89^e$	$11.7 \pm 0.32^e$	$1.3 \pm 0.10^e$	$1.8 \pm 0.15^e$	$1.9 \pm 0.08^e$
12. 6.	$107.0 \pm 4.93^f$	$72.4 \pm 2.95^f$	$20.5 \pm 1.36^f$	$10.9 \pm 1.02^f$	$1.0 \pm 0.06^f$	$1.1 \pm 0.13^f$	$1.2 \pm 0.06^f$
Diffe- renzen $P < 0.05$	a:b			a:b a:c	a:d e:f	e:f	
Diffe- renzen $P < 0.01$	a:c, a:d, a:e a:f b:e, b:f c:e, c:f d:e, d:f	a:c, a:d, a:e a:f b:e, b:f c:e, c:f d:e, d:f	a:b, a:c, a:d a:e, a:f b:e, b:f c:e, c:f d:e, d:f	a:d, a:e, a:f b:e, b:f c:e, c:f d:e, d:f	a:e, a:f b:e, b:f c:e, c:f d:e, d:f	b:e	e:f

#### Gesamtfettsäurekonzentration im Pansensaft:

Die Gesamtfettsäurekonzentration im Pansensaft betrug bei der Einlieferung  $29.0 \pm 1.61$  mmol/l (Abb. 3, Tab. 2). 4 Tage später war sie bereits signifikant höher ( $45.5 \pm 6.15$  mmol/l; Differenz zu 23. 10.  $P < 0.05$ ). Bis zum 19. 11. veränderten sich die Gesamtfettsäurekonzentrationen nur unwesentlich, um bis zum 3. 4. 87 auf das Dreifache des ursprünglichen Werts anzusteigen ( $116.3 \pm 1.56$  mmol/l; Differenz zu Ausgangswert  $P < 0.01$ ).



*Veränderung der Essig-, Propion-, Butter- und Valeriansäurekonzentrationen im Pansensaft:*

Die Essigsäurekonzentration im Pansensaft stieg im Verlauf der Untersuchungsperiode von 20.8 auf 72.4 mmol/l oder um das 3,5fache an (Abb. 3, Tab. 2). Bereits am 6. 11. 86 war die Differenz gegenüber dem Ausgangswert signifikant ( $P < 0.01$ ).

Die Propionsäurekonzentration stieg von 5.3 auf 20.5 mmol/l oder um das 3,9fache an. Sie war schon 4 Tage nach Therapiebeginn signifikant höher als am Anfang ( $P < 0.01$ ).

Die Konzentration der n-Buttersäure nahm von  $2.8 \pm 0.26$  auf  $10.9 \pm 1.02$  mmol/l oder um das 3,9fache zu. Schon 4 Tage nach der Erstbehandlung war sie signifikant höher als zu Beginn ( $P < 0.05$ ).

Die Konzentration der i-Buttersäure erhöhte sich von  $0.3 \pm 0.02$  auf  $1.0 \pm 0.06$  mmol/l oder um das 3,3fache (Differenz 12. 6. 87 zu 23. 10. 86  $P < 0.01$ ).

I-Valeriansäure konnte erst am 3. 4. 87 erstmals in einer Konzentration von  $1.9 \pm 0.08$  mmol/Liter Pansensaft nachgewiesen werden. Ähnliches gilt für das Vorhandensein von n-Valeriansäure.

*Korrelationen zwischen den einzelnen Fettsäuren:*

Zwischen Essig-, Propion-, i- und n-Buttersäure bestanden signifikante Korrelationen (Tab. 3). Die Korrelationskoeffizienten betragen 0.898 bis 0.982 ( $P < 0.001$ ).

Tabelle 3 Korrelationstabelle für die Beziehungen zwischen Essig-, Propion-, i- und n-Buttersäure

Fettsäure	Propionsäure	i-Buttersäure	n-Buttersäure
Essigsäure	0.982***	0.916***	0.974***
Propionsäure		0.942***	0.977***
i-Buttersäure			0.898***

\*\*\*  $P < 0.001$ .

*Prozentuales Verhältnis der kurzkettigen Fettsäuren:*

Das Verhältnis von Essig- zu Propion- zu n-Buttersäure betrug zu Beginn 72 zu 18 zu 10% (Abb. 4, Tab. 4). Im Verlauf der Untersuchungsperiode kam es zu statistisch gesicherten, insgesamt jedoch nur geringgradigen Schwankungen des prozentualen Verhältnisses der verschiedenen Fettsäuren zueinander. Der prozentuale Essigsäureanteil schwankte zwischen  $65.4 \pm 0.59$  und  $71.5 \pm 0.53\%$ , derjenige der Propionsäure zwischen  $18.3 \pm 0.31$  und  $20.8 \pm 0.52\%$ , n-Buttersäure zwischen  $8.5 \pm 0.24$  und  $11.5 \pm 0.29\%$  und die übrigen Fettsäuren ( i-Buttersäure, i-bzw. n-Valeriansäure) zwischen 0 und  $1.6 \pm 0.12\%$ .

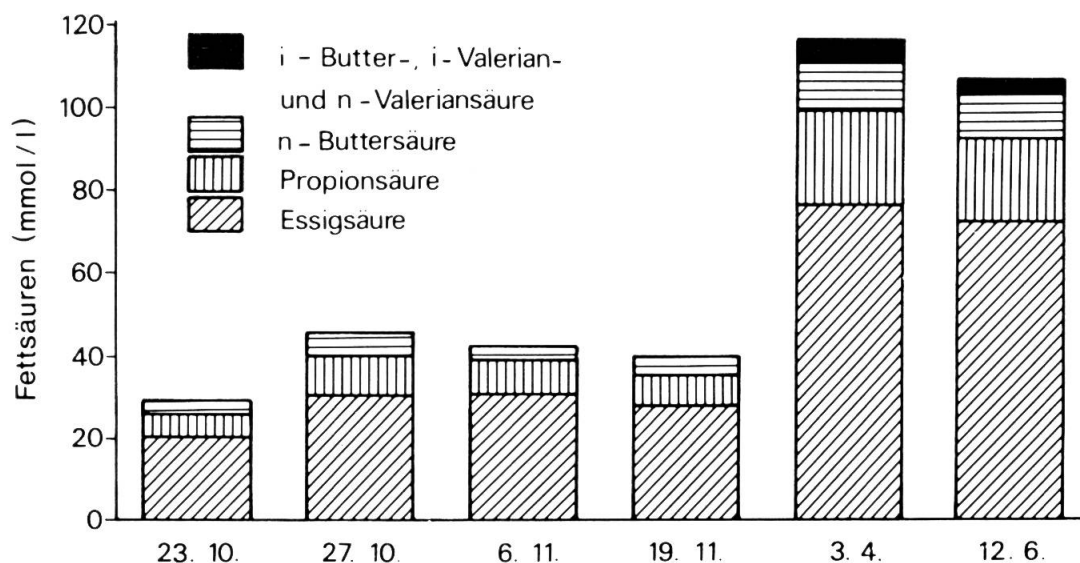


Abb. 3 Verlauf der absoluten Fettsäurekonzentrationen im Pansensaft bei 5 Kühen mit Inaktivität der Pansenflora und -fauna nach Therapie und Umstellung der Fütterung (n = 5).

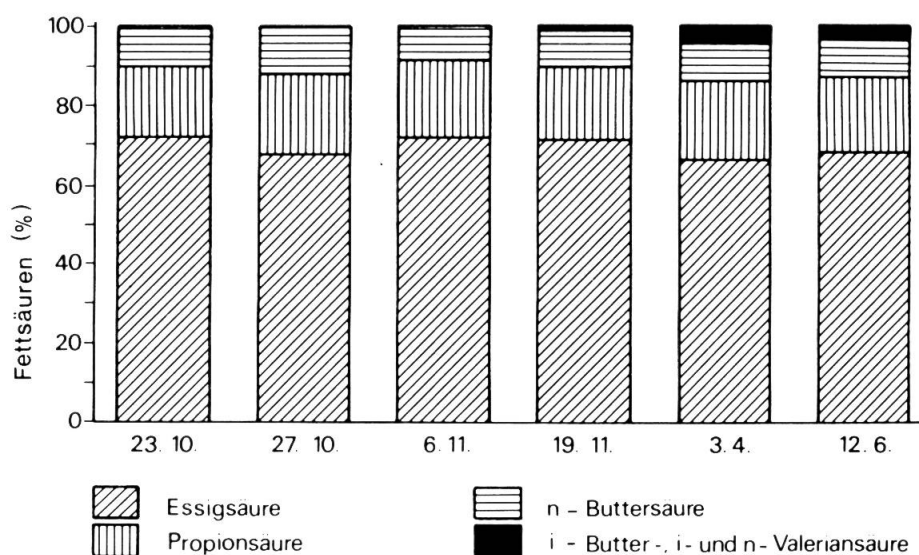


Abb. 4 Verlauf der prozentualen Fettsäurekonzentrationen im Pansensaft bei 5 Kühen mit Inaktivität der Pansenflora und -fauna nach Therapie und Umstellung der Fütterung (n = 5).

## Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen lassen den Schluss zu, dass die Tiere des Bestandes S. an chronischer Inaktivität der Pansenflora und -fauna erkrankt waren. Als auslösendes Moment muss die Aufnahme von verdorbenem und verschimmeltem Weizenstroh angesehen werden. Die Diagnose erfolgte aufgrund der Pansensaftuntersuchung. Typisch für eine Inaktivität des Pansensafts waren der leicht erhöhte pH-Wert und die verzögerte Methylenblaureduktion. Der hohe pH-Wert wird damit erklärt, dass beim mikrobiellen Abbau einer rohfaserreichen Ration nur relativ geringe Mengen an

Tabelle 4 Prozentuale Anteile der kurzkettigen Fettsäuren im Pansensaft ( $n = 5$ ,  $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$ )

Datum	Essig- säure	Propion- säure	n-Butter- säure	i-Butter- säure	n-Valerian- säure	i-Valerian- säure
23. 10. 86	71.5 ± 0.53 <sup>a</sup>	18.3 ± 0.60 <sup>a</sup>	9.5 ± 0.44 <sup>a</sup>	0.7 ± 0.20 <sup>a</sup>	0.0	0.0
27. 10. 86	66.6 ± 0.47 <sup>b</sup>	20.8 ± 0.52 <sup>b</sup>	11.5 ± 0.29 <sup>b</sup>	0.5 ± 0.14 <sup>b</sup>	0.5 ± 0.33 <sup>b</sup>	0.0
3. 11. 86	71.3 ± 0.19 <sup>c</sup>	19.6 ± 0.27 <sup>c</sup>	8.5 ± 0.24 <sup>c</sup>	0.6 ± 0.15 <sup>c</sup>	0.0	0.0
19. 11. 86	70.9 ± 0.34 <sup>d</sup>	18.3 ± 0.31 <sup>d</sup>	10.3 ± 0.38 <sup>d</sup>	0.6 ± 0.24 <sup>d</sup>	0.0	0.0
3. 4. 87	65.4 ± 0.59 <sup>e</sup>	20.3 ± 0.65 <sup>e</sup>	10.1 ± 0.26 <sup>e</sup>	1.1 ± 0.09 <sup>e</sup>	1.6 ± 0.12 <sup>e</sup>	1.6 ± 0.08 <sup>e</sup>
12. 6. 87	67.8 ± 1.25 <sup>f</sup>	19.1 ± 0.68 <sup>f</sup>	10.1 ± 0.59 <sup>f</sup>	0.9 ± 0.07 <sup>f</sup>	1.0 ± 0.08 <sup>f</sup>	1.1 ± 0.01 <sup>f</sup>
Differenzen P < 0.05	a:f c:f d:f	a:b c:d d:e	b:d, b:f c:f	c:e	b:e	
Differenzen P < 0.01	a:b, a:e b:c, b:d c:e d:e	b:d	a:b b:c, b:e c:d, c:e	b:e	e:f	e:f

Fettsäuren gebildet werden und dass rohfaserreiches Futter relativ lange wiedergekaut werden muss und deshalb mit einer hohen Speichelproduktion einhergeht (Speichel weist einen alkalischen pH-Wert auf). Die Methylenblauprobe dient zur indirekten Bestimmung des Redoxpotentials im Pansen (*Dirksen, 1977*). Bei hochaktiver Mikroflora (gemischter Heu-Kraftfutter-Ration) tritt die Methylenblaureduktion innerhalb von 3 Minuten, bei kraftfutterreicher Fütterung gelegentlich schon nach 1 Minute ein; bei mässiger Aktivität des Vormageninhalts, etwa bei reiner Heufütterung, erfolgt die Entfärbung nach 3–6 Minuten (*Dirksen, 1977*). Dagegen verlängert sich die Reduktionszeit bei einfacher Inaktivität der Vormagenflora bis auf mehr als 15 Minuten. *Dirksen (1969)* konnte auch zeigen, dass eine qualitative Änderung des verabreichten Futters innerhalb von wenigen Tagen zu einer Beeinflussung der Methylenblaureduktionszeit führt. So wurde Methylenblau bei gemischter Heu-Kraftfutter-Ration innerhalb von höchstens 3 Minuten entfärbt. Nach Verabreichung von Heu mässiger Qualität verlängerte sich die Reduktionszeit bis zum 5. Tag auf 15–17 Minuten, während solche Werte nach reiner Strohütterung schon nach 3 Tagen erreicht wurden; die Zulage von Sojaschrot bewirkte eine rasche Verkürzung der Entfärbedauer. In der vorliegenden Untersuchung erwies sich die Methylenblauprobe als nützlich bei der Beurteilung des Heilungsverlaufs. Bereits 14 Tage nach Therapiebeginn zeigte sich eine signifikante Verkürzung der Reduktionszeit von ursprünglich 9,8 auf 3,8 Minuten.

Die Diagnose «Inaktivität der Vormagenflora und -fauna» wurde durch die initial stark erniedrigte Gesamtfettsäurekonzentration zusätzlich unterstützt. Die Zusammenhänge zwischen verabreichtem Futter und Vorkommen der einzelnen Fettsäuren

im Pansensaft wurden von verschiedenen Autoren dargestellt, so unter anderem von *Gliesecke* (1967), *Kaufmann und Rohr* (1967) und *Leek* (1983). So ist eine rohfaserreiche Fütterung mit einem hohen Essigsäuregehalt des Pansensafts verbunden, während es bei stärkereicher Fütterung zu einer Zunahme an Propion- und Buttersäure mit gleichzeitiger Abnahme des Essigsäureanteils kommt. Interessant ist, dass das prozentuale Verhältnis der einzelnen Fettsäuren zueinander der von *Dirksen* (1977) als normal angegebenen Verteilung von 50–65 mol% Essigsäure, 20–25 mol% Propionsäure und 10–20 mol% Buttersäure weitgehend entsprach. Die Zunahme der Gesamtfettsäurekonzentration im Verlauf der Untersuchungsperiode bis an die obere Grenze des Normalbereichs widerspiegelte die Erholung und Wiederaufnahme der Aktivität der Vormagenflora. Die hochsignifikanten Korrelationen zwischen Essig-, Propion- und Buttersäure weisen darauf hin, dass es zu einer gleichmässigen Zunahme der einzelnen Fettsäuren kam. Das Vorhandensein von iso-Butter- und iso-Valeriansäure in den Proben vom 3. 4. und 12. 6. wird mit einem zunehmenden Eiweissgehalt des Futters im Frühjahr erklärt, da zwischen dem Anteil an verzweigten Fettsäuren im Pansen und der Höhe der Eiweissversorgung enge Beziehungen bestehen (*Kaufmann und Rohr*, 1967) und diese beiden Fettsäuren durch Desaminierung bestimmter Aminosäuren wie Valin und Leucin entstehen.

Die ursprünglich hohen Chloridkonzentrationen im Pansensaft waren durch ein bei 3 Patienten offensichtlich vorliegendes abomasales Refluxsyndrom bedingt. Die üblicherweise zum Reflux von Labmageninhalt in den Pansen führenden Krankheiten, wie Labmagenverlagerung und Ileus, konnten ausgeschlossen werden. Es ist denkbar, dass es aufgrund einer verlangsamten Magen-Darm-Passage zu diesem Reflux kam. Das schnelle Absinken der Chloridkonzentrationen im Pansensaft nach Therapiebeginn weist zumindest auf diese Möglichkeit hin.

Der vom Tierbesitzer mehrmals erwähnte, übermässige Hunger der Kühe gibt der von *Scherrer* (1986) geäusserten Vermutung Auftrieb, dass in der Vormagenschleimhaut der Wiederkäuer Chemorezeptoren vorhanden sind, die auf Azetat ansprechen und beim Wiederkäuer Sättigungssignale auslösen. Die Tatsache, dass die intraruminale Infusion von freien Fettsäuren bei Kühen, Schafen und Ziegen den Verzehr reduziert, weist auf die Bedeutung der freien Fettsäuren als Sättigungssignale hin und erklärt den übermässigen Hunger unserer Patienten mit niedrigen Fettsäure-Konzentrationen im Pansensaft.

Differentialdiagnostisch müssen bei Vorliegen eines hohen pH-Werts im Pansensaft und einer verzögerten Methylenblaureduktion die Pansenalkalose und die Pansenfäulnis in Betracht gezogen werden. Die Pansenalkalose bleibt denjenigen Krankheitszuständen vorbehalten, bei denen die Alkalisierung durch einen Anstieg der Ammoniakkonzentration hervorgerufen wird. Dies ist bei übermässigem Eiweissgehalt der Ration, Harnstoffvergiftung oder hohem Nitratgehalt des Futters der Fall. Die Pansenfäulnis ist charakterisiert durch eine faulige Zersetzung des Vormageninhalts und beruht auf einer Überwucherung der normalen Pansenflora durch Keime vom Coli-Proteus-Typ. Der Pansensaft so erkrankter Tiere weist als auffälligstes Merkmal einen faulig-jauchigen Geruch auf.

Bei der Therapie hielten wir uns weitgehend an die von *Rosenberger* (1970) und *Dirksen* (1981) empfohlenen Angaben. Schon innerhalb von wenigen Tagen kam es zu einer normalen Futteraufnahme und zum Ausbleiben der rezidivierenden Tympanien. Die Milchleistung stieg sofort wieder an. Die Methylenblau-Reduktionszeit verkürzte sich innerhalb von 14 Tagen, und die Gesamtfettsäurekonzentration nahm signifikant zu. Die entscheidende therapeutische Massnahme war mit grosser Wahrscheinlichkeit die 3- bis 4malige Verabreichung von frischem Pansensaft. Aufgrund unserer Erfahrungen in ähnlich gelagerten Fällen kann frischer Pansensaft durch nichts Gleichwertiges ersetzt werden. Insbesondere wurden in ähnlichen Fällen mit kommerziell erhältlicher, lyophilisierter Pansenflora keine befriedigenden Therapieergebnisse erzielt. Es zeigte sich, dass die Übertragung von Pansensaft auch in einem mittelgrossen Bestand ohne nennenswerte Schwierigkeiten durchgeführt werden kann. Die Beschaffung von Pansensaft aus einem grösseren Privatschlachthof ergab keine Probleme. Der mit der Beschaffung und Verabreichung des Pansensaftes verbundene, beträchtliche Arbeitsaufwand machte sich durch die rasche klinische Besserung bezahlt. Es zeigte sich auch, dass nach sachgemässer Instruktion das wiederholte Einführen der Schlundsonde und die Verabreichung von Flüssigkeiten durch den Landwirt problemlos verlief.

Der praktische Tierarzt soll mit dieser Arbeit darauf hingewiesen werden, dass die Entnahme und Untersuchung von Pansensaft, insbesondere auch die Durchführung der Methylenblauprobe, einfache, durchaus auch in der Praxis durchzuführende diagnostische Massnahmen darstellen. Weiter soll darauf hingewiesen werden, dass bei Behandlungen von Herdenerkrankungen eine sinnvolle Miteinbeziehung des Tierbesitzers und eine Delegation auch verantwortungsvoller Aufgaben wie das Verabreichen von Flüssigkeiten mit der Schlundsonde unbedingt in Betracht gezogen werden müssen.

### Zusammenfassung

Die vorliegenden Untersuchungen wurden in einem Bestand mit chronischer Inaktivität der Vormagenflora und -fauna durchgeführt. Die Methylenblau-Reduktionszeiten im Pansensaft waren verzögert. Die Pansenchloridkonzentrationen waren erhöht. Die absoluten Fettsäurekonzentrationen des Pansensaftes waren stark erniedrigt, während die prozentualen Anteile der einzelnen Fettsäuren zueinander der Norm entsprachen. Alle Kühe wurden 3- bis 4mal mit je 3 Litern frischem Pansensaft und weiteren Medikamenten behandelt. Zudem wurde eine Futterumstellung vorgenommen. Kurz nach der Behandlung und Futterumstellung kam es zu einer raschen klinischen Besserung und zur Zunahme der Milchleistung. Die in unregelmässigen Abständen durchgeführten Pansensaftuntersuchungen ergaben, dass die Methylenblau-Reduktionszeiten, die Chlorid- und die Fettsäurekonzentrationen Werte im entsprechenden Normalbereich annahmen. Der praktische Tierarzt soll darauf hingewiesen werden, dass die Entnahme und Untersuchung von Pansensaft, insbesondere auch die Durchführung der Methylenblauprobe, einfache, durchaus auch in der Praxis durchzuführende diagnostische Massnahmen darstellen und dass die Übertragung von Pansensaft, unter Zuhilfenahme des Tierbesitzers, auch in einem mittelgrossen Betrieb angewendet werden kann.

### Résumé

La présente étude a été réalisée dans une exploitation dont les vaches étaient atteintes d'inactivité chronique de la faune et de la flore de la panse. Les temps de réduction du bleu de méthylène



dans le jus de panse étaient augmentés et les concentrations de chlorure dans la panse élevées. La concentration globale en acides gras était fortement réduite, alors que le pourcentage relatif entre les différents acides était normal. Toutes les vaches ont été traitées 3–4 fois avec 3 litres de jus de panse frais et des médicaments. En outre, le régime alimentaire a été modifié. Peu après le traitement et le changement de régime, une rapide amélioration de l'état clinique a été constatée, ainsi qu'une augmentation de la production laitière. Les analyses de jus de panse effectuées à intervalles irréguliers montrèrent une normalisation des temps de réduction du bleu de méthylène et des concentrations du chlorure et en acides gras. Cette étude a mis en évidence les avantages que peuvent apporter le prélèvement et l'analyse du jus de panse au vétérinaire praticien. Le test de réduction du bleu de méthylène en particulier, représente une mesure simple pour l'établissement d'un diagnostic. En outre, le prélèvement et le transfert de jus de panse peut également être pratiqué dans une exploitation de taille moyenne, avec l'aide de l'agriculteur.

### Riassunto

Le presenti ricerche vennero effettuate in un effettivo con inattività cronica della flora e della fauna dei prestomaci. I tempi della riduzione della reduttasi nel liquido gastrico furono ritardati. La concentrazione di acido cloridrico nel rumine era più elevata. Le concentrazioni assolute degli acidi grassi nel liquido del rumine erano sensibilmente basse, mentre la parte percentuale dei singoli acidi grassi corrispondeva alla norma. Tutte le vacche vennero trattate 3 o 4 volte ognuna con 3 litri di succo fresco del rumine e con aggiunta di medicinali. In pari tempo venne attuata una modificazione del regime alimentare. Poco dopo il trattamento e il cambiamento del regime alimentare si constatò un rapido miglioramento e l'aumento della produzione lattiera. Gli esami del liquido del rumine effettuati ad intervalli irregolari permisero di accertare che la reduttasi, la concentrazione dell'acido cloridrico e degli acidi grassi si collocarono entro valori normali. Al veterinario praticante deve esser indicato che il prelievo e l'esame del liquido del rumine, specialmente il controllo con il blu di metilena, sono procedure semplici, attuabili nella pratica a scopo diagnostico. La somministrazione di liquido del rumine, con l'aiuto del proprietario dell'animale, può esser effettuata anche in aziende di media consistenza numerica.

### Summary

A case of chronic ruminal flora and fauna inactivity in a herd of dairy cows was investigated. On examination of ruminal fluid, methylene blue reduction times were found to be increased and chloride concentrations were elevated. In addition, although the relative concentrations of ruminal fatty acids were within the normal range, absolute concentrations were greatly reduced. As treatment, each cow received a transfer via stomach tube of 3 l of healthy ruminal fluid together with additional medicaments. This treatment was repeated for 3–4 times. A change of diet was recommended. Within a short time after start of treatment and diet change, there was an improvement in the clinical conditions of the cows and milk yields increased. Subsequent investigations of ruminal fluid at irregular intervals showed that methylene blue reduction times and the concentrations of chloride and fatty acids had returned to normal. It is suggested that collection of ruminal fluid and its examination, especially for methylene blue reduction times, could provide an easy and useful diagnostic procedure for veterinary surgeons. Furthermore, the collection and transfer of ruminal fluid is a simple and effective treatment that can be carried out on the farm with the assistance of the farmer.

### Literaturverzeichnis

*Dirksen, G. (1969):* Ist die «Methylenblauprobe» als Schnelltest für die klinische Pansensaftuntersuchung geeignet? Dtsch. tierärztl. Wschr. 76, 305–309. — *Dirksen, G. (1977):* Entnahme

und Untersuchung des Pansensaftes. In G. Rosenberger «Die klinische Untersuchung des Rindes», 231–242, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 2. Auflage. — *Dirksen, G. (1981)*: Indigestionen beim Rind. Schnetztor Verlag, Konstanz. — *Giesecke, D. (1967)*: Gaschromatographische Bestimmung flüchtiger Fettsäuren und ihre Produktion im Pansen. *Z. Tierphys.* 22, 354–364. — *Kaufmann, W. und Rohr, K. (1967)*: Ergebnisse gaschromatographischer Bestimmungen der flüchtigen Fettsäuren im Pansen bei unterschiedlicher Fütterung. *Z. Tierphys.* 22, 1–8. — *Leek, B. F. (1983)*: Clinical diseases of the rumen: A physiologist's view. *Vet. Rec.* 113, 10–14. — *Norusis, M. J. (1986)*: SPSS/PC+. For the IBM PC/XT/AT. SPSS Inc., Chicago, Illinois. — *Ranft, K. (1973)*: Gaschromatographische Bestimmung kurzkettiger, flüchtiger Fettsäuren im Pansensaft. *Arch. Tierernährg.* 23, 343–352. — *Rosenberger, G. (1970)*: Krankheiten des Rindes. Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg. — *Scherrer, W. (1986)*: Zur Bedeutung von Metaboliten des Fettstoffwechsels für die Regulation der Futteraufnahme beim Wiederkäuer. Dissertation, Universität Zürich. — *Schneider, F. (1973)*: Vormagenkrankheiten. Vorlesungsmanuskript, Universität Zürich. — *Stoebber, M. (1977)*: Enterale («innerliche») Verabreichung. In G. Rosenberger «Die klinische Untersuchung des Rindes», 496–503, Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 2. Auflage.

Manuskripteingang: 19. März 1988

## BUCHBESPRECHUNGEN

**Lehrbuch der Schweinekrankheiten**, herausgegeben von H. Plonait und K. Bickhardt. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1988. (399 Seiten, 192 Abbildungen und 57 Tabellen, DM 98.—).

Es handelt sich bei diesem Werk um ein neues Lehrbuch, das sich vor allem an Tierarztstudenten und klinisch orientierte Tierärzte richtet.

Das Hauptanliegen der Autoren besteht darin, den Leser mit den Symptombildern der wichtigsten Schweinekrankheiten vertraut zu machen.

In 11 Kapiteln werden diese — geordnet nach Organsystemen (z. B. Hautkrankheiten, Erkrankungen des Herz- und Kreislaufsystems usw.) — beschrieben. Für die Zuordnung der einzelnen Krankheiten zu den betreffenden Organsystemen wurden vor allem klinische Leitsymptome herangezogen. So wird z. B. MKS bei den Haut-, Morbus Aujeszky dagegen bei den Erkrankungen des Zentralnervensystems abgehandelt. Die Orientierung wird aber dem Leser darob nicht ernsthaft erschwert, zumal das Buch mit einem ausführlichen, alphabetisch geordneten Sachverzeichnis versehen ist. In der Regel werden zunächst Aetiologie und Pathogenese einer bestimmten Krankheit abgehandelt, gefolgt von der Beschreibung des klinischen Bildes und des Krankheitsverlaufes. Der Diagnostik und Differential-Diagnostik sind je nach Bedarf kürzere oder längere Abschnitte gewidmet, wobei auch auf die wichtigsten pathologisch-anatomischen Veränderungen hingewiesen wird. Abschliessend erfolgt jeweils eine Erörterung therapeutischer und prophylaktischer Möglichkeiten. Die Texte sind relativ knapp, aber präzise formuliert. Die Ausführungen verlieren sich nie in Details. Das Bildmaterial, obschon mehrheitlich schwarz-weiss, ist instruktiv. Den Krankheitsbeschreibungen vorgeschaltet sind 4 Kapitel: Der Tierarzt im Schweinebestand, Einfluss der Haltungsbedingungen auf das Krankheitsgeschehen, Umgang mit Schweinen und Therapeutische Technik.

Im abschliessenden Teil des Buches sind 3 weitere Kapitel Fortpflanzungsproblemen gewidmet (Physiologie, Gynäkologie und Geburtshilfe, Andrologie). Das Schlusskapitel behandelt Fragen der Herdengesundheit.

Vor allem dem Lernenden und dem vielbeschäftigten Allgemeinpraktiker kann dieses, nebenbei auch noch handliche Buch zur Lektüre wärmstens empfohlen werden, denn es versetzt den Leser in die Lage, sich rasch einen guten Überblick über die wichtigsten gesundheitlichen Störungen beim Schwein zu verschaffen.

*H. Keller, Zürich*