

Tierärztl. Umschau 45, 89–94 (1990)

Aus der Klinik für Rinderkrankheiten der Tierärztlichen Hochschule Hannover  
(Vorsteher: Prof. Dr. Dr. h.c. M. Stöber)

## Entwicklung und Prüfung eines Gerätes zur Pansensaftentnahme und -übertragung sowie zur Eingabe flüssiger Arzneimittel beim erwachsenen Rind\*

1. Teil: Prüfung einer Maul-Pansen-Sonde an Kühen mit Pansenfisteln

von Th. Geishauser

(3 Abbildungen, 8 Tabellen)

Kurztitel: Pansensaftentnahmegesetz für das Rind

Stichworte: Instrumentarium – Pansensaftentnahme – Pansensaftübertragung –  
Arzneimittelleingabe – Pansensaftuntersuchung

\* Herrn Dr. E. Mayer zum 65. Geburtstag gewidmet.

### Zusammenfassung

Es wird eine Maul-Pansen-Sonde zur Gewinnung repräsentativer Pansensaftproben aus dem ventralen Pansensack, zur Übertragung von Pansensaft sowie zur Eingabe flüssiger Arzneimittel beim erwachsenen Rind vorgestellt.

Die Sonde besteht aus einem Sondenkopf, einer Zugfederspirale und einem darin verlaufenden Saugschlauch. Über einen Schnellverschluß kann sie an eine Saug-Druck-Pumpe oder an einen Fülltrichter angeschlossen werden.

### Abstract

**Development of a device to sample rumen fluids and for the administration of medicaments. I. Testing of an oro-ruminal probe in fistulated cows.**

An oro-ruminal probe to obtain representative samples of rumen fluid from the ventral sac, for the transfer of rumen fluid and for the administration of liquid medicaments is described. The

probe is 2.85 m in length and comprises a brass suction head, with 264 perforations of 2 mm diameter, a spiral spring and a suction tube.

### Einleitung

Die Pansensaftentnahme beim erwachsenen Rind kann unterschiedlichen Zwecken dienen (Tab. 1). Eine Vielzahl

von Verfahren ist bisher dazu angewendet worden (Tab. 2 und 3).

Nach eigenen Beobachtungen ist die Pansensaftentnahme beim erwachsenen Rind bisher aber nur in geringem Umfang in die tierärztliche Praxis eingeführt. Der Grund dafür dürfte nicht zuletzt darin zu suchen sein, daß weder die mancherorts dazu verwendeten Nasen-Pansen-Sonden (Nasen-Schlund-Sonden) noch die bisher speziell dazu im Handel befindlichen Geräte (nach *Sørensen & Schambye, Dirksen, Hamburger*) die Anforderungen, die an ein solches Gerät zu stellen sind (Tab. 4), hinreichend erfüllen. Es wurde daher ein neues Gerät nach den Anforderungen der tierärztlichen Praxis entwickelt. Die vorliegende Mitteilung beschreibt eine Maul-Pansen-Sonde und ihre Prüfung an Kühen mit Pansenfisteln. Besonderes Interesse galt dabei zum einen der Frage, ob mit dieser Sonde Proben aus dem ventralen Pansensack entnommen werden können: Dies ist nämlich der geeignetste Ort sowohl zur Gewinnung repräsentativer Proben – da der hier entnommene Vormageninhalt vergleichsweise gering mit Speichel vermischt ist – als auch zur Gewinnung größerer Volumina Panseninhalts (*Dirksen, 1975*). Zum anderen sollte auch geprüft werden, ob Proben, die mit dieser Sonde entnommen wurden, während der Sondierung zufließendem Speichel verunreinigt sind. Eine ausführliche Beschreibung enthält die Dissertation von *Geishauser (1987)*.

### Material und Methode

**Maul-Pansen-Sonde:** Die Sonde besteht aus einem Sondenkopf, einer Zugfederspirale und einem darin verlaufenden Saugschlauch (Prinzip *Sørensen & Schambye*). Über einen Schnellverschluß kann die Sonde an eine Saug-Druck-Pumpe oder an einen Fülltrichter angeschlossen werden (Tab. 5 und Abb. 1).

**Saug-Druck-Pumpe:** Zum Absaugen von Panseninhalt diente eine 200-ml fassende Kunststoffspritze mit aufgeschraubtem Ventilsystem (Abb. 2).

**Fülltrichter:** Modifizierte 1-l-fassende Kunststoffflasche mit Schnellverschluß (Abb. 1).

**Versuchstiere:** Die Untersuchungen wurden an 3 Kühen mit Pansenfisteln der Rasse Deutsche Schwarzbunt (Al-

Tab. 1: Indikationen zur Pansensaftentnahme

<b>DIAGNOSE</b>	
– Störungen der mikrobiellen Verdauung im Hauben-Pansenraum:	
pH↑	Einfache Inaktivität der Vormagenflora und -fauna Alkalose des Hauben-Panseninhalts Fäulnis des Hauben-Panseninhalts
pH↓	Chronisch-latente Pansenazidose Akute Milchsäureazidose des Hauben-Panseninhalts
Akute Tympanie infolge schaumiger Gärung des Hauben-Panseninhalts	
– Abomasoruminaler Reflux	
– Alimentäre Vergiftungen	
<b>THERAPIE</b>	
– Pansensaftübertragung	
– Vormagenentleerung	
<b>WISSENSCHAFTLICHE UNTERSUCHUNGEN</b>	

Tab. 2: Verfahren zur Gewinnung von Vormageninhalt beim erwachsenen Rind

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Entnahme von Wiederkaubissen aus der Maulhöhle</li> <li>– Entleerung der Vormägen frisch geschlachteter Rinder</li> <li>– Punktion des ventralen Pansensacks</li> <li>– Entnahme über Pansenfistel mittels Stabsonde oder manuell</li> <li>– Gewinnung mit Hilfe durch den Schlund eingeführter Sonden:</li> </ul>	
<b>NASEN-PANSEN-SONDEN</b>	
Schläuche aus Gummi oder Kunststoff	
<b>MAUL-PANSEN-SONDEN</b>	
Schläuche aus Gummi oder Kunststoff (+ Beißholz oder Maulkeil)	
Sonden nach Sørensen & Schambye	
»Stechheber«	
Lenkbare Sonden	

Tab. 3: Verfahren zur Förderung von Panseninhalt

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abhebern (»Spontanabfluß«)</li> <li>– Absaugen mittels Spritze</li> <li>– Erzeugung von Unterdruck in einem Auffanggefäß (Glas-, Thermosflasche, Melkkanne) mittels:</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Uteruspumpe nach Velmelage</li> <li>Fahrrad- oder Fußballpumpe</li> <li>Spritze</li> <li>Kunststoffflasche</li> <li>elektrischer Pumpe</li> <li>Wasserstrahlpumpe</li> <li>Melkanlage</li> </ul>	

Tab. 4: Anforderungen an ein praxisingerechtes Gerät zur Pansensaftentnahme und Pansensaftübertragung

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Keine Schädigung der Probandin!</li> <li>– Gewinnung repräsentativer Proben (Vol.: ½ l) jederzeit möglich</li> <li>– Gewinnung und Übertragung größerer Volumina Panseninhalts (Vol.: &gt; 2 l) jederzeit möglich</li> <li>– von einer Einzelperson anwendbar</li> <li>– handlich</li> <li>– störungsfrei funktionstüchtig</li> <li>– rasch zu reinigen</li> <li>– unter geringem Raumaufwand transportabel</li> <li>– den rauen Verhältnissen der tierärztlichen Praxis lange widerstandsfähig.</li> <li>– preiswert.</li> </ul>	
--	--

Tab. 5: Technische Daten der Sonde

Gesamtlänge	2,85 m
Abstand der Markierung von der Sondenspitze	2,0 m
<b>ZUGFEDERSPIRALE</b>	
Material	V2A
Durchmesser	18 mm
Drahtstärke	3 mm
<b>SONDENKOPF</b>	
Material	Messing
Masse	1,2 kg
Länge	18,5 cm
Durchmesser	4 cm
Anzahl der Sondenkopfföffnungen	264
Durchmesser der Sondenkopfföffnungen	2 mm
<b>SAUGSCHLAUCH</b>	
Material	PVC
Innendurchmesser	8 mm
<b>SCHNELLVERSCHLUSS</b>	
Schlauchkupplung	Gardena R

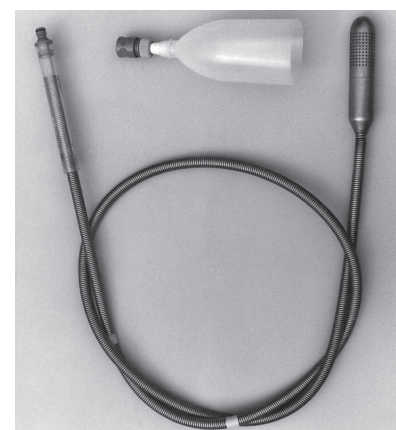


Abb. 1: Maul-Pansen-Sonde für erwachsene, Rinder, Fülltrichter

ter, Körpermasse und Stockmaß siehe Tab. 6) vorgenommen. Die Tiere erhielten eine gemischte Futterration bei freiem Zugang zu Wasser.

### Versuchsplanung

1. Um herauszufinden, wie weit die Sonde eingeschoben werden muß, damit ihr Sondenkopf in den ventralen Pansensack gelangen kann, wurde bei den 3 Versuchstieren die Entfernung von den Schneidezähnen zum ventralen Pansensack ermittelt. Dazu wurden mit Hilfe der Sonde jeweils die Entfernung von den Schneidezähnen zum hintersten Punkt des ventralen Pansenendblindsacks und die Entfernung von den Schneidezähnen zum hintersten Punkt der linken 9. Rippe (vorderer Bereich

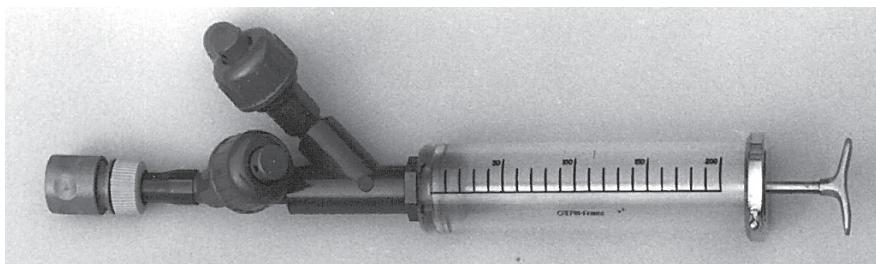


Abb. 2: Saug-Druck-Pumpe

Tab. 6: Alter (Jahre), Körpermasse (kg), Stockmaß (cm), Entfernung von den Schneidezähnen zum hintersten Punkt des ventralen Pansenendblindsacks (a), Entfernung von den Schneidezähnen zum hintersten Punkt der linken 9. Rippe (b), Mittelwerte x aus a und b (cm) der Versuchstiere M, K, F

Tier	Alter	Masse	Stockmaß	a	b	x
M	6	630	135	227	182	204
K	4½	610	134	224	182	203
F	5	567	133	226	180	203

Tab. 7: Mittelwert x, Maximalwert xMax und Minimalwert xMin der zum Einschieben der Sonde erforderlichen Zeit tE (sek), des Volumens v (l) an »Spontanabfluß« von Pansensaft innerhalb von 2 Minuten, der Anzahl der Verstopfungen des Saugschlauchs nS und der Anzahl der verstopften Sondenkopfföffnungen nÖ bei der Entnahme von 2 l Panseninhalt sowie der erforderlichen Zeit zur Eingabe von 2 l Pansensaft tP (sek) und der zur Eingabe von 2 l Wasser tW (sek) über Fülltrichter und Sonde

	tE	v	nS	nÖ	tP	tW
x	41	1,2	0	7	50	52
xMax	75	2,4	0	60	60	72
xMin	25	0,4	0	0	45	40



Abb. 3: Lagepositionen der Maul-Pansen-Sonde im Pansen, nach Einschieben auf eine Länge von 2,0 m (schematische Darstellung des Hauben-Pansenraums umgezeichnet nach Nikel u. Mitarb., 1977)

des ventralen Pansensacks) gemessen und daraus die Mittelwerte errechnet.  
2. Prüfung der Sonde (je 30 Einsätze

Tab. 8: Mittelwert x und Streuung (s) der Differenz von Pansensaftproben, bezüglich pH-Wert, Na- und K-Gehalt (mmol/l), die jeweils per Maul-Pansen-Sonde bzw. per Stabsonde über Pansenfistelei vom gleichen Ort des Pansenraums gewonnen wurden; unterteilt nach Entnahmefolge in 2 Probegruppen: P1 (zuerst Maul-Pansen-Sonde dann Stabsonde), P2 (zuerst Stabsonde dann Maul-Pansen-Sonde)

	x		s	
	P1	P2	P1	P2
Parameter				
ph	0,03	-0,01	0,07	0,17
Na	1,97	-1,84	9,46	13,31
K	-0,69	-1,18	11,12	5,61

vor der morgendlichen Fütterung): Es wurden folgende Kriterien berücksichtigt:

- Zum Einschieben der Sonde erforderliche Zeit.
- Volumen des »Spontanabflusses« innerhalb von 2 min.
- Anzahl der Verstopfungen des Saugschlauchs und Anzahl der verstopften Sondenkopfföffnungen bei der Entnahme von 2 l Panseninhalt.
- Zur Eingabe von 2 l Pansensaft, der mit der vorgestellten Sonde gewonnen wurde, bzw. 2 l Wasser (je 15 Einsätze) über Fülltrichter und Sonde erforderliche Zeit.

3. Manuelle Ermittlung der Lage des Sondenkopfes im Hauben-Pansenraum über Pansenfistelei (je 30 Einsätze):

- Vor der morgendlichen Fütterung.
- 3 bis 4 Stunden nach der morgendlichen Fütterung.

4. Untersuchung der mittels Maul-Pansen-Sonde gewonnenen Pansensaftproben auf sondierungsbedingten Speichelzufluß:

Im Zuge von Speichelbeimengungen kommt es zu meßbaren Veränderungen des pH-Werts sowie des Na- und K-Gehalts im Pansensaft (Anstieg des pH-Werts und des Na-Gehalts, Absinken des K-Gehalts). Anhand der Unterschiede in per Maul-Pansen-Sonde und per Pansenfistel entnommenen Proben kann sondierungsbedingter Speichelzufluß ermittelt werden (Wagner, 1984). Es wurden Proben vergleichend untersucht, die per Maul-Pansen-Sonde und per Stabsonde über Fistel vom gleichen Ort des Panseninnern entnommen wurden, wobei die Entnahme der Probe per Maul-Pansen-Sonde zum einen vor und zum anderen nach der Entnahme der Probe per Stabsonde erfolgte (je 15 Einsätze).

## Ergebnisse

1. Die vorgestellte Sonde muß bei erwachsenen Kühen der Rasse Deutsche Schwarzbunt auf eine Länge von 1,8 bis 2,25 m eingeschoben werden, damit ihr Sondenkopf in den ventralen Pansensack gelangen kann (Tab. 6). Für die weiteren Untersuchungen wurde die Sonde jeweils auf eine Länge von 2,0 m eingeschoben.

2. Das Einschieben der Sonde dauerte durchschnittlich 41 sek. Danach anschließend konnte durch Absenken des aus dem Maul hervorstehenden Sondenendes unter das Niveau des Pansen-sees innerhalb von 2 min durchschnittlich 1,2 l Vormageninhalt abgehebert werden. Beim Absaugen von 2 l Pansensaft verstopften durchschnittlich 7 (3 %) Sondenkopfföffnungen. Der Saugschlauch verstopfte nie. Die Eingabe von 2 l Pansensaft dauerte durchschnittlich 50 sek, die von 2 l Wasser durchschnittlich 52 sek (Tab. 7).

3. Vor der morgendlichen Fütterung gelangte der Sondenkopf, nach Einschieben der Sonde auf eine Länge von 2,0 m, in 2 Fällen (7 %) in den Schleudermagen und in 28 Fällen (93 %) in den ventralen Pansensack. 3 bis 4 Stunden nach der morgendlichen Fütterung gelangte der Sondenkopf, nach Einschie-

ben der Sonde auf eine Länge von 2,0 m, in 3 Fällen (10 %) in den Schleudermagen, in 2 Fällen (7 %) in die Pansenmitte und in 25 Fällen (83 %) in den ventralen Pansensack (Abb. 4).

4. Pansensaftproben, die per Maul-Pansen-Sonde entnommen wurden, unterschieden sich hinsichtlich pH-Wert, Na- und K-Gehalt nicht signifikant von Proben, die per Stabsonde über Fistel vom gleichen Ort des Panseninnern gewonnen wurden. Die Reihenfolge der Entnahme (zuerst Maul-Pansen-Sonde dann Stabsonde bzw. umgekehrt) hatte keinen Einfluß auf den Unterschied (t-test) (Tab. 8).

### Besprechung

Um mit hinreichender Sicherheit Panseninhalt aus dem ventralen Pansensack entnehmen zu können, sollte die hier vorgestellte Sonde bei Kühen der Rasse Deutsche Schwarzbunt auf eine Länge von 2,0 – 2,25 m eingeschoben werden.

Die Sonde ist einfach und rasch einzuschieben. Die Probandinnen wehren sich dagegen meist nur solange, bis der Sondenkopf den Schlundkopf passiert hat.

Der »Spontanabfluß« von Vormageninhalt ist nach dem Prinzip kommunizierender Röhren erklärbar. Die hier beschriebene Sonde ist zum Abhebern von Panseninhalt geeignet, da sie, bei Lage des Sondenkopfes im ventralen Pansensack, hinreichend lang ist, um ihr aus dem Maul hervorstehendes Ende unter das Niveau des »Pansensees« absenken zu können. Das Volumen des »Spontanabflusses« ist wohl durch das jeweils in der Umgebung des Sondenkopfes verfügbare Volumen filterbarer Flüssigkeit vorgegeben. Der Beginn des Abflusses wird vermutlich durch Pansenkontraktionen eingeleitet (Pouden, 1954).

Ein Verstopfen des Saugschlauchs während der Pansensaftentnahme wird durch das gewählte Verhältnis des Durchmessers der Sondenkopfföffnungen zum Durchmesser des Saugschlauchs (1 : 4) vermieden. Aufgrund des kleinen Durchmessers und der hohen Anzahl der Sondenkopfföffnungen behinderten auch Verstopfungen der Sondenkopfföffnungen den Entnahmeprozess nicht (derart gefilterter Pansensaft kann zu Laboruntersuchungen

mit einer 10-ml-fassenden Pipette pipettiert werden).

Neben der Gewinnung von Pansensaft eignet sich die vorgestellte Sonde bei angeschlossenem Fülltrichter auch zur Eingabe von in Wasser gelösten Arzneimitteln und von Pansensaft, der mit dieser Sonde gewonnen wurde. Somit kann im Anschluß an eine Pansensaftentnahme und -untersuchung über die in der Patientin verbleibende Sonde therapiert oder auch Pansensaft von einem Tier zum anderen übertragen werden. Nach Einschieben der Sonde auf eine Länge von 2,0 m gelangte der Sondenkopf mit hinreichender Sicherheit in den ventralen Pansensack. Unterschiede in der Lage des Sondenkopfes bezüglich des Untersuchungszeitpunkts sind durch die verschiedene Konsistenz des Panseninhalts zu erklären: Die festere Konsistenz des Panseninhalts 3 bis 4 Stunden nach der morgendlichen Fütterung erschwert die Passage der Sonde in Richtung ventraler Pansensack. Das Ablenken des Sondenkopfes in den Schleudermagen ist zum einen aus dem Verhältnis der Masse des Sondenkopfes zur Flexibilität der Zugfe-

derspirale zu erklären, zum anderen kann der vordere Pansenhauptpfeiler während der Kontraktion des Schleudermagens ein erhebliches Hindernis auf dem Weg der Sonde in den ventralen Pansensack darstellen (bei Verwendung eines etwas leichteren Sondenkopfes ließe sich wohl ein noch besseres Ergebnis erzielen).

In den mit der neuen Sonde gewonnenen Pansensaftproben konnte kein sonderungsbedingter Speichelanteil nachgewiesen werden, da sich Proben, die mit der neuen Sonde entnommen wurden, hinsichtlich der zum Nachweis von Speichel im Pansensaft geeigneten Parameter pH-Wert, Na- und K-Gehalt nicht signifikant von Proben unterschieden, die per Stabsonde über Fistel vom gleichen Ort des Panseninnern entnommen wurden.

Schrifttum im zweiten Teil des Artikels (Prakt. Tierarzt 3/90) und beim Verfasser.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Thomas Geishauser, Ramplhub 1, 8348 Wittibreut