

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 121 (1979)

**Artikel:** Serologische Übersichtsuntersuchungen über das Auftreten von boviner Leukose in der Schweiz

**Autor:** Steck, F. / Kupferschmied, H. / Leemann, W.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593263>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Bern,  
 der Veterinär-medizinischen Klinik der Universität Zürich,  
 dem Schweiz. Verband für künstliche Besamung, dem Eidg. Vakzineinstitut  
 und dem Eidg. Veterinäramt

## Serologische Übersichtsuntersuchungen über das Auftreten von boviner Leukose in der Schweiz

von F. Steck<sup>1</sup>, H. Kupferschmid<sup>2</sup>, W. Leemann<sup>3</sup>, R. Kaderli<sup>1</sup>, W. Bommeli<sup>4</sup>, P. Gafner<sup>5</sup> und  
 H. K. Spörri<sup>5</sup>

In der Schweiz scheint übereinstimmend nach klinischen Beobachtungen und Fleischschaubefunden aus Schlachthöfen enzootische bovine Leukose nicht aufzutreten. Dagegen gelangten sporadische Fälle von Leukose, oft Jungtierleukose, zur Beobachtung.

Klaas (1972) nahm 17 Leukosefälle beim Simmentaler Fleckvieh, 9 beim Braun- und 2 beim Schwarzfleckvieh zum Ausgangspunkt einer hämatologischen Umgebungsuntersuchung. In den 28 Herkunftsbeständen wurden sämtliche Tiere, insgesamt 939, hämatologisch untersucht. Zusätzlich wurden sämtliche Stiere der Besamungsstationen sowie 4702 Tiere aus 77 zufällig gewählten Beständen in die Studie einbezogen. Die beobachteten Gesamtleukozytenzahlen lagen in allen Alterskategorien unterhalb der von Goetze et al. (1954) aufgestellten Grenzwerte und ergaben deshalb für die ganze Schweiz keinen Hinweis für das Vorkommen enzootischer boviner Leukose.

Es liess sich nicht entscheiden, ob die negativen Resultate auf dem Fehlen des Erregers, genetischer Resistenz der Rinderrassen oder beidem zusammen und zusätzlichen andern Faktoren beruhe. Die Frage stellte sich deshalb, ob durch den Import von Rindersamen aus Ländern, in denen enzootische Leukose gehäuft auftritt, die Situation in der Schweiz entscheidend beeinflusst wird. Es wäre denkbar, dass mit dem Samen auch der Erreger eingeführt würde oder dass durch die Einkreuzung von Holstein Friesian, Red Holstein sowie Brown Swiss die genetischen Voraussetzungen für die klinische Manifestation eines latenten Virus geschaffen würden.

Ein Freibleiben von der Infektion ist aus wirtschaftlichen Gründen sehr erwünscht, da neben den direkten Schäden durch Tierverluste auch indirekte Schäden durch Einbussen der Wettbewerbsfähigkeit und Exportbehinderungen zu erwarten sind. Dies besonders seit neben den Bestrebungen zur Tilgung der Infektion in einzelnen europäischen Ländern (z.B. Deutschland, Dänemark u. a.) auch eine Regelung für den Handel unter den EG-Staaten angestrebt wird (Pittler, 1979).

<sup>1</sup> Abteilung für Virologie, Vet.-bakt. Institut, Länggassstrasse 122, 3012 Bern.

<sup>2</sup> Besamungsstation, Postfach 38, 2002 Neuchâtel.

<sup>3</sup> Veterinär-medizinische Klinik, Winterthurerstrasse 260, 8057 Zürich.

<sup>4</sup> Eidg. Vakzineinstitut, Hagenastrasse 74, 4000 Basel 25.

<sup>5</sup> Eidg. Veterinäramt, Thunstrasse 17, 3005 Bern.

Seit vielen Jahren importiert die Schweiz Sperma. Einerseits wurden damit begrenzte Einkreuzungsversuche durchgeführt, andererseits ging und geht es darum, über züchterische Programme bestimmte Eigenschaften der angestammten einheimischen Rassen zu verbessern.

In den frühen sechziger Jahren wurde vorerst Sperma von Schwarzbuntem Niederungsvieh aus Norddeutschland zur Einkreuzung mit Freiburger Schwarzfleckvieh eingeführt. Ab 1965/66 wurden diese Importe durch den Ankauf von Sperma der Rasse Holstein Friesian aus Kanada und in den letzten Jahren auch aus den USA abgelöst (Tabelle 1).

Tabelle 1 Mit Importsperma durchgeführte Erstbesamungen<sup>1</sup>  
Ganze Schweiz; Geschäftsjahre 1965/66 bis 1977/78

Geschäftsjahr	Rasse des Vaters		
	Holstein Friesian	Red Holstein	Brown Swiss
1965/66	1 009	—	—
1966/67	2 872	—	—
1967/68	4 100	1 099	357
1968/69	3 842	1 770	14
1969/70	6 982	747	259
1970/71	13 175	876	708
1971/72	19 812	17 981	7 064
1972/73	26 489	26 048	13 345
1973/74	29 106	22 031	18 225
1974/75	34 230	23 574	20 950
1975/76	29 194	27 756	24 586
1976/77	28 307	25 808	24 626
1977/78	26 623	21 967	31 236

<sup>1</sup> Besamungen vom Schweizerischen Verband für KB ausgeführt. Die von der Fédération des sélectionneurs de bétail bovin (FSBB) ausgewiesenen Besamungen sind weniger umfangreich und in der Tabelle nicht enthalten (z. B. Holstein Friesian 1974/75: 1482 Tiere; 1975/76: 1714 Tiere; 1976/77: 1838 Tiere; 1977/78: 1767 Tiere).

Ab 1967/68 kam Samen von Red-Holstein-Stieren zur Einkreuzung mit Simmentaler Fleckvieh und von Brown-Swiss-Stieren für die Besamung von Schweizer Braunvieh zum Einsatz. Aus Tabelle 1 geht hervor, dass die Besamungen mit Importsperma der drei erwähnten Rassen im Verlauf der Jahre einen recht grossen Umfang angenommen haben. Nicht aufgeführt sind die Importe von Sperma der Rassen Schwarzbuntes Niederungsvieh, Montbéliard, Deutsches bzw. Österreichisches Fleckvieh, Aberdeen Angus, Charolais, Limousin, Piemontese und Angler. Diese Rassen wurden nur beschränkt, teilweise für Versuchszwecke, eingesetzt, und ein Einbezug der Nachkommen in die vorliegenden Untersuchungen wäre nicht sinnvoll oder – bei den Gebrauchskreuzungen mit Fleischrassen – unmöglich gewesen.

Von Beginn der Sameneinfuhr an wurden vom Eidg. Veterinäramt Einfuhrbestimmungen erlassen, die das Risiko der Infektionseinschleppung stark einschrän-

ken sollten. Dabei wurde unter anderem verlangt, dass der Herkunftsbestand und der Samenspender frei von klinisch, hämatologisch oder serologisch fassbarer Leukoseinfektion ist.

Als zusätzliche Prüfung wurden die hier dargestellten hämatologischen und serologischen Untersuchungen unternommen. Angestrebt wurde die Untersuchung einer Stichprobe von wenn möglich 25 Töchtern von jedem ausländischen Samenspender der Rassen Holstein Friesian, Red Holstein und Brown Swiss.

Als Untersuchungsmethoden standen im ersten Jahr nur die hämatologischen zur Verfügung. In Dänemark (*Bendixen*, 1960, 1964) wie in Deutschland wurde die Bekämpfung der Rinderleukose zu Beginn auf privater und freiwilliger Basis (Richtlinien 1965), ab 1976 als staatliche Bekämpfung auf die hämatologische Erfassung einer Lymphozytose durch Auszählung der Leukozyten und eventuell auf ein Differentialblutbild abgestellt. Zur Beurteilung wurde ein sog. Leukoseschlüssel herangezogen. Diese Methode hat schwere Nachteile, da sie Tiere erst im präleukotischen oder leukotischen Infektionsstadium erfasst, leukoseinfizierte Tiere ohne Veränderung des weissen Blutbildes aber nicht zu erfassen vermag. Umgekehrt kann eine Lymphozytose auch eine andere Genese haben. Dass diese Methode trotzdem einen erheblichen Erfolg verzeichnete, ist der relativ beschränkten Kontagiosität des Erregers und den konsequent durchgeführten Sperr- und Ausmerzmassnahmen zuzuschreiben (*Pittler*, 1979).

Eine ätiologische Diagnose wurde erst möglich, nachdem es gelungen war, den Erreger *in vitro* in stimulierten Lymphozyten (*Miller et al.*, 1969) morphologisch als Leukovirus zu erkennen und anschliessend unter Gewebekulturbedingungen zu vermehren. Bei leukosekranken oder -verdächtigen, aber zum Teil auch bei unverdächtig erscheinenden Rindern liessen sich Serumantikörper gegen virusspezifische Antigene nachweisen, die aus Blutlymphozyten oder Lymphknotenkulturen gewonnen wurden (*Paulsen*, 1976). Als serologische Nachweismethoden wurden der Immundiffusionstest (*Miller und Olson*, 1972; *Paulsen et al.*, 1973, 1974), die Komplementbindungsreaktion (*Miller und Van der Maaten*, 1974) und die indirekte Immunfluoreszenz (*Ferrer et al.*, 1972) entwickelt.

Der Immundiffusionstest hat für die Routinediagnostik gegenüber den beiden andern Methoden neben einfacher Durchführbarkeit den Vorteil, dass die Spezifität der Reaktion bei jeder Einzelprobe überprüft werden kann. Ursprünglich wurde als Antigen ein ätherstables Polypeptid verwendet (*Gilden et al.*, 1975), das wahrscheinlich ein Strukturprotein des Nukleokapsids darstellt. Dieses Antigen ergab aber gegenüber den beiden andern Methoden einen wenig empfindlichen Test (*Miller et al.*, 1974). Die Empfindlichkeit der Methode konnte jedoch mit einem andern, ätherlabilen Antigen, das einem Glykoprotein der Virushülle entsprechen dürfte (*Onuma*, 1975; *Miller et al.*, 1975), wesentlich gesteigert werden (*Miller L. O. et al.*, 1975; *Miller J. M. et al.*, 1976).

Die serologischen haben gegenüber den hämatologischen Methoden den grossen Vorteil, dass neben klinisch kranken Tieren auch inapparent infizierte Virus-träger erfasst werden. Eine Schwierigkeit besteht allerdings immer noch darin, dass die Antikörperbildung in einer infizierten Herde verzögert einsetzt und sich erst

bei über 2jährigen (*Olson et al.*, 1973) bzw. 5- bis 6jährigen Rindern (*Forschner et al.*, 1979) ihrem Höhepunkt nähert.

Die vorliegende Studie sollte nicht nur eine wichtige Information über die potentielle Gefahr der Leukoseeinschleppung ergeben, sondern gleichzeitig überprüfen und eventuell auch bestätigen, dass bovine enzootische Leukose bis jetzt in der Schweiz nicht feststellbar ist.

### Material

Die Untersuchungen auf Leukose wurden im Jahr 1974 nur hämatologisch, 1975 hämatologisch und serologisch und von 1976 bis 1978 nur serologisch durchgeführt. Die Blutentnahmen erfolgten in den Jahren 1974 bis 1978 nach folgendem Plan:

- Möglichst 25 Töchter von jedem ausländischen Samenspender der Rassen Holstein Friesian (HF), Red Holstein (RH) und Brown Swiss (BS) mit genügend Nachkommen.
- Die Tiere sollten im Zeitpunkt der Blutentnahme über 24 Monate alt und auf viele Betriebe gestreut sein. Eine ideale geographische Streuung war aus Kostengründen nicht möglich.
- Am Anfang hatte man die Absicht, das gleiche Tier möglichst über Jahre zu verfolgen. Dies war aus organisatorischen Gründen schwierig (Abgänge, Besitzerwechsel usw.); da man aber inzwischen von der hämatologischen Methode auf die serologische überging, war dies vielleicht auch nicht mehr so zwingend.

Die Auswertung des Untersuchungsmaterials erfolgte über elektronische Datenverarbeitung (Tabellen 2 bis 4).

*Vergleichsuntersuchungen:* Zusätzlich zu den weiblichen Kreuzungsprodukten wurden die Stiere der Besamungsstationen sowie weitere Stiere, insgesamt 1722 Serumproben, vor allem in den Jahren 1975 bis 1978, sowie 1653 weibliche Tiere untersucht. Diese Proben erstreckten sich über das ganze Gebiet der Schweiz und erfassten zum grössten Teil einheimische Rassen.

Tabelle 2 Übersicht über die untersuchten Tiere und die Zahl der Untersuchungen

	Rasse der untersuchten Tiere <sup>1</sup>			Total
	HF	RH	BS	
1. Anzahl Väter	91	56	13	160
2. Untersuchte Töchter:				
2.1. Anzahl	3 840	2 548	648	7 036
2.2. Mittlere Anzahl pro Vater	42,2	45,5	49,8	44,0
2.3. Minimale und maximale Anzahl pro Vater	1 bis 99	3 bis 98	10 bis 70	1 bis 99
3. Durchgeführte Untersuchungen:				
3.1. Anzahl	6 653	3 718	675	11 046
3.2. Mittlere Anzahl pro Vater	73,1	66,4	51,9	69,0
3.3. Minimale und maximale Anzahl pro Vater	1 bis 185	3 bis 147	12 bis 76	1 bis 185
3.4. Anzahl pro Altersklasse				
bis und mit 36 Monate	1 099	1 434	12	2 545
37 bis 48 Monate	1 663	1 022	348	3 033
49 und mehr Monate	3 891	1 262	315	5 468
3.5. Mittlere Anzahl pro Altersklasse und Vater				
bis und mit 36 Monate	12,1	25,6	0,9	15,9
37 bis 48 Monate	18,3	18,2	26,8	19,0
49 und mehr Monate	42,8	22,5	24,2	34,2

<sup>1</sup> HF = Holstein Friesian × Schwarzfleckvieh

RH = Red Holstein × Fleckvieh

BS = Brown Swiss × Braunvieh

Tabelle 3 Zahl der Untersuchungen pro Kanton

Kanton	Jahr	Rasse der untersuchten Tiere <sup>1</sup>			Total pro Kanton
		HF	RH	BS	
Aargau	1976, 1978	2		97	99
Bern	1975, 1978	15	24	1	40
Freiburg	1974 bis 1978	6 612	3 626		10 238
Genf	1974		1		1
Luzern	1975 bis 1978	24		163	187
St. Gallen	1976, 1978			54	54
Schwyz	1978			32	32
Thurgau	1976 bis 1978			222	222
Waadt	1974, 1975, 1978		67		67
Zug	1977, 1978			106	106
Total pro Rasse		6 653	3 718	675	11 046

<sup>1</sup> Legende siehe Fussnote zu Tabelle 1.

Tabelle 4 Übersicht über die im Kanton Freiburg durchgeführten Untersuchungen

Jahr	Rasse der untersuchten Tiere <sup>1</sup>			Altersklassen (Monate)			Total pro Jahr
	HF	RH	RH	≤ 36	37 bis 48	≥ 49	
		50%	75%				
1974	1 035	137	102	432	224	618	1 274
1975	1 057	358	131	359	434	753	1 546
1976	1 070	690	77	413	547	877	1 837
1977	1 419	694	133	589	651	1 006	2 246
1978	2 031	1 001	303	710	796	1 829	3 335
Total	6 612	2 880	746	2 503	2 652	5 083	10 238

<sup>1</sup> HF = Holstein Friesian × Schwarzfleckvieh

RH 50% = Red Holstein × Simmentaler Fleckvieh (Anteil RH = 50%)

RH 75% = Red Holstein × Red Holstein 50% (Anteil RH = 75%)

*Sporadische Fälle von Lymphosarkom:* Ausgehend von Sektionsbefunden (meist mit histologischer Bestätigung) wurden serologische Untersuchungen bei leukoseverdächtigen Tieren und in ihren Herkunftsbeständen durchgeführt (Tabelle 5).

## Methoden

### Hämatologische Untersuchungen

Die Blutproben wurden in Plastikröhrchen mit Komplexon als Antikoagulans gewonnen. 0,04 ml gut gemischtes Vollblut wurde mit 20 ml Dilusol (Dilusol® Dade mit Na-azid) verdünnt. Zwei Blutausstriche auf gereinigten Objektträgern wurden nach Lufttrocknung mit May-Grünwald-Giemsalösung gefärbt. Pro Objektträger wurden je 200 weisse Blutzellen ausdifferenziert und der prozentuale Anteil der einzelnen Zellarten bestimmt. Als Grundlage für die Beurteilung des Blutbildes als normal, verdächtig oder leukotisch wurde der deutsche Leukoseschlüssel verwendet (Tolle, 1965).

Tabelle 5 Serologische Untersuchungen bei Fällen von Lymphosarkom

Erkranktes Tier	Pathologischer und histologischer Befund	Im Herkunftsbestand serologisch untersuchte Tiere (alle Befunde negativ)
Simmentaler Kalb (neonatal)	kongenitales lymphoblastisches Lymphosarkom	4 Kühe
Simmentaler Kalb, 8 Monate alt	lymphatische Leukose	Mutter des Kalbes und 9 weitere Kühe
Red-Holstein-Kalb, 8 Monate alt	Lymphosarkom	Mutter des Kalbes und 6 weitere Kühe
Rind, 14 Monate alt	medulläres Lymphosarkom	Mutter des Rindes und 5 weitere Kühe
2 Rinder, Braunvieh	lymphatische Leukose	11 Kühe
Simmentaler Kuh	unreifes, retikuläres Lymphosarkom	4 Kühe
Kuh	Lymphosarkom	2 erkrankte Tiere, 4 Kühe und 2 Kälber
Simmentaler Kuh	generalisierte Leukose	27 Kühe und Rinder
Simmentaler Kuh, 3jährig	lymphatische Leukose	erkranktes Tier, 15 Kühe und Rinder
Stierkalb, Braunvieh, 6 Monate	generalisiertes Lymphosarkom	erkranktes Tier
Kalb	Leukose	erkranktes Tier
Rind, 2jährig	Lymphosarkom	erkranktes Tier
Simmentaler Kuh	Lymphknotenleukose	erkranktes Tier
Kuh	generalisierte Lymphknotenvergrößerung	erkranktes Tier
Kuh	generalisierte Lymphknotenschwellung	erkranktes Tier

#### Immundiffusionstest

Der Antikörpernachweis im Rinderserum erfolgte im zweidimensionalen Agarimmundiffusionstest nach den Angaben von *Miller* und *Olson* (1972) (Abb. 1).

Das Antigen wurde uns in sehr zuvorkommender Weise für die Untersuchungen in den Jahren 1974, 1975 und 1976 von Frau Dr. Janice M. Miller und Dr. M. J. Van der Maaten, USDA National Animal Disease Center, Ames, Iowa (USA), zur Verfügung gestellt. 1974 und 1975 wurde das ätherstabile Nukleokapsidantigen GS verwendet. Von 1976 an stand uns ätherstabilisiertes Glykoproteinantigen zur Verfügung, das von Ende 1976 an durch die Firma Pitman-Moore auch kommerziell hergestellt wurde. In einem Vergleichstest mit 13 amerikanischen und europäischen Laboratorien wurden vollständig übereinstimmende Resultate erzielt (*Olson et al.*, 1975). Dies ist von Bedeutung, da in der Schweiz Vergleichsmaterial fehlte.

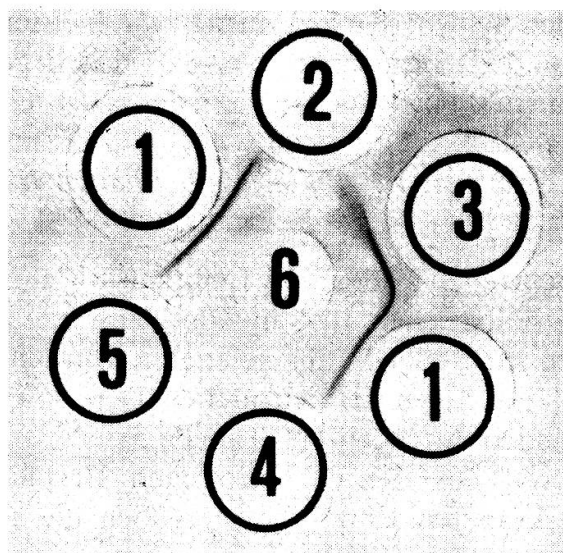


Abb. 1 Immunodiffusionstest für enzootische bovine Leukose

- ① positives Kontrollserum
- ② ④ ⑤ negatives Patientenserum
- ③ positives Patientenserum
- ⑥ Leukose-Antigen

## Ergebnisse

### 1. Untersuchung von weiblichen Nachkommen aus importiertem Samen

Die Untersuchung auf enzootische bovine Leukose, die 1974 nur hämatologisch, 1975 hämatologisch und serologisch mittels Immunodiffusionstest und von 1976 bis 1978 nur serologisch erfolgte, ergaben keinen einzigen leukosepositiven Befund.

Das untersuchte Tiermaterial ist in den Tabellen 2, 3 und 4 nach Rasse, Herkunft und Alter aufgeschlüsselt.

Wie aus Tabelle 2 hervorgeht, wurden insgesamt 11 046 Blutproben von 7036 weiblichen Nachkommen von total 160 Stieren der Rassen HF, RH und BS untersucht. Samen der ersterwähnten Rasse kam früher und massiver zum Einsatz als derjenige der anderen beiden (Tabelle 1). Deshalb wurden am meisten Nachkommen von HF-Vatertieren untersucht. Aus dem gleichen Grund stammen im Gegensatz zu den anderen Rassen 58,5% der Blutproben von über 48 Monate alten Tieren.

Der Schwerpunkt der Einkreuzung mit den Rassen HF und RH lag am Anfang in der Westschweiz und speziell im Kanton Freiburg, aus dem 92,7% der Blutproben stammen. In Tabelle 4 sind daher die Ergebnisse nach Jahr der Untersuchung und nach Alter der Tiere im Zeitpunkt der Blutentnahme für diesen Kanton allein dargestellt. Eine Aufschlüsselung nach fremdem Blutanteil ist nur bei den RH-Nachkommen möglich, da bei den HF- und BS-Kreuzungsprodukten eine entsprechende Kodifizierung fehlt. Im Kanton Freiburg (Tabelle 4) wurden 79% der Blutproben bei Tieren mit 50% RH-Blut entnommen und 21% bei Tieren mit

75% RH-Anteil. Bei den Schwarzflecken dürften die meisten Tiere bei einem HF-Anteil zwischen  $3/4$  und  $15/16$  (ausnahmsweise  $31/32$ ) liegen. Bei den BS-Nachkommen handelt es sich wohl meistens um Tiere der ersten Generation (50% BS).

### 2. Serologische Abklärung bei Fällen von sporadischer boviner Leukose

Ausgehend von vereinzelt Fällen von Lymphosarkomen, die im Sektionsmaterial der Veterinär-pathologischen Institute der Universitäten Bern und Zürich sowie bei Schlachtungen zur Beobachtung gelangten, wurden serologische Untersuchungen soweit möglich mit Seren der betroffenen Tiere sowie zusätzlichen Proben aus den Herkunftsbeständen durchgeführt (Tabelle 5).

Bei 90 Kontakttieren aus den 9 betroffenen Beständen sowie bei 9 an lymphoide Leukose erkrankten Einzeltieren ergaben die serologischen Untersuchungen durchwegs ein negatives Resultat.

### 3. Serologische Untersuchungen bei KB-Stieren und bei Exporttieren

1977 wurden retrospektiv sämtliche vorhandenen Serumproben von Stieren der Besamungsstationen Neuenburg ab 1975, Mülligen und Bütschwil ab 1976 auf Leukose untersucht. Seit 1978 werden die Stiere der Besamungsstationen sowie alle Zukäufe systematisch erfasst (Tabelle 6). Auch hier verliefen alle Untersuchungen der ausschliesslich aus der Schweiz stammenden Stiere negativ, mit Ausnahme der im nächsten Abschnitt beschriebenen positiven Befunde bei 5 importierten Aberdeen-Angus-Stieren.

Eine grössere Anzahl von für den Export bestimmten Kühen und trächtigen Rindern kamen 1974 und 1975, eine kleinere Anzahl 1977 und 1978 zur Untersuchung (Tabelle 6). Hier waren sämtliche Befunde negativ. Mit diesem Untersuchungsmaterial wurden weite Gebiete der Schweiz erfasst.

Tabelle 6 Serologische Untersuchungen von Stieren der Besamungsstationen und von weiblichen Exporttieren

Herkunft der Tiere	1974	1975	1976		1977		1978
	neg.	neg.	neg.	pos.	neg.	pos.	neg.
Stiere aus den Besamungsstationen Bütschwil, Mülligen, Neuenburg	—	207	306	3*	513	4*	468
Aufzuchtstation Langnau	—	—	—	—	—	—	110
Einzelstiere	9	—	—	—	26	—	76
Kühe und trächtige Rinder (Exporttiere)	1 203	323	1	—	84	—	42

\* 5 importierte Aberdeen-Angus-Stiere (siehe 4. Abschnitt), z. T. mehrfach untersucht.

#### 4. Befunde bei Importstieren

Die Gefahr einer Einschleppung von enzootischer Leukose wird durch die folgenden Fälle illustriert:

Es handelt sich um 5 Aberdeen-Angus-Stiere, die aus Deutschland bzw. den USA importiert worden waren.

a) Ein Stier wurde 1971 ein halbes Jahr nach dem Import aufgrund eines leukoseverdächtigen hämatologischen Befundes geschlachtet.

b) Ein weiterer Stier war 1970 importiert und in wiederholten hämatologischen Untersuchungen als normal befunden worden. Eine serologische Untersuchung 1976 verlief deutlich positiv; der Stier wurde unmittelbar darauf geschlachtet.

c) Zwei Stiere wurden 1976 importiert und Mitte 1977 geschlachtet, nachdem die serologische Nachuntersuchung mehrerer eingefrorener Serumproben sich als positiv erwiesen hatte. Der histologische Befund war bei einem der Stiere stark leukoseverdächtig, aber ohne makroskopische Tumoren.

d) Ein frisch importierter Stier wurde 1978 in wiederholten Untersuchungen als positiv erfasst. Zur Bestätigung des serologischen Befundes wurde zusätzlich ein Übertragungsversuch auf ein Schaf unternommen. Einem halbjährigen Schaf wurden Leukozyten des Stiers i.p. nach der Methode von *Miller* und *Van der Maaten* (1978) inokuliert. Das Schaf zeigte bereits sechs Wochen nach Inokulation eine Serokonversion und blieb seropositiv bis zu seiner Schlachtung acht Monate nach Versuchsbeginn. Bei der Schlachtung waren keine pathologisch-anatomischen Veränderungen erkennbar.

Obschon die Stiere Wochen, in einem Fall jahrelang in schweizerischen Beständen eingestellt waren, sind bis 2 Jahre danach keine Hinweise auf eine Erregerverbreitung festgestellt worden. Die Stiere wurden kurze Zeit nach Feststellen der serologischen Reaktion geschlachtet.

#### Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen die von *Klaas* (1972) aufgrund hämatologischer Untersuchungen gemachte Feststellung, dass der schweizerische Rindviehbestand als frei von enzootischer boviner Leukose angesehen werden kann.

Bei 16 sporadischen Fällen von Lymphosarkom liess sich, soweit serologisch untersucht, weder bei den erkrankten noch bei Kontakttieren aus den Herkunftsbeständen ein Hinweis auf einen Zusammenhang mit enzootischer Rinderleukose finden, ähnlich wie dies auch *Albrecht et al.* (1976) feststellten.

Auch die Einkreuzungen mit den Rassen HF, RH und BS haben die Situation nicht fassbar verändert. Das Einkreuzen von genetischem Material aus Rassen, die in ihrem Herkunftsland z.T. stärker von enzootischer Leukose betroffen sind, hat offenbar nicht zur Aktivierung eines latent vorkommenden Virus geführt. Die Abwesenheit von serologischen Reagenten bei angestammtem und eingekreuztem Vieh spricht generell gegen die Anwesenheit eines Virus mit der entsprechenden Antigenität. Dabei wird von der Annahme ausgegangen, dass die Erreger der enzootischen bovinen Leukose in bezug auf das in der Gelpräzipitation reagierende Antigen einheitlich sind.

Die potentielle Gefahr der Viruseinschleppung wird durch die Befunde bei den importierten Aberdeen-Angus-Stieren deutlich illustriert. Der Nachweis von Serumantikörpern gibt aber die Möglichkeit, potentielle Virusträger schon vor der oder überhaupt ohne klinische, hämatologisch feststellbare Reaktion, z.B. während der Garantiefrist, zu erfassen.

Die Vorteile der serologischen Methode haben auch die deutschen Veterinärbehörden veranlasst, diesen Test für die staatliche Bekämpfung einzuführen (Pittler, 1979).

Die vom Eidg. Veterinäramt erlassenen sanitärischen Bedingungen für den Samenimport sollen leukotische Erkrankungen und wenn möglich auch die Virusinfektion nicht nur beim Samenspender, sondern auch im Herkunftsbestand ausschliessen. Unsere sehr breiten Untersuchungen, die 7036 weibliche Nachkommen von 160 Vatertieren umfassen, haben bisher keine Anhaltspunkte für eine Einschleppung des Erregers der enzootischen Leukose mit Samenimporten gegeben. Experimentelle Übertragungsversuche haben gezeigt, dass der weibliche Genitaltrakt für die Infektion empfänglich ist, doch hängt dies vor allem bei der künstlichen Besamung wesentlich davon ab, ob der Samen eine genügende Menge infizierter Zellen (z.B. Leukozyten) enthält (Van der Maaten und Miller, 1978). Die gleichen Autoren konnten zwar bei 4 von 6 infizierten Kühen in der Milch und bei 1 von 4 infizierten Kühen im Kolostrum durch Übertragungsversuche auf Schafe bovinus Leukosevirus nachweisen, nicht dagegen im Nasensekret, Speichel und Harn von zwei geprüften Kühen und auch nicht im Samen von 8 Stieren (Miller und Van der Maaten, 1979). Die Zahlen sind zu klein, um sehr weitgehende Schlüsse zu ziehen, doch scheint der Samen keine wesentliche Infektionsquelle darzustellen. Zum gleichen Schluss kommen Baumgartener et al. (1978), welche in 3, rund 1400 Tiere umfassenden Studien eine Leukoseinfektion bei den Nachkommen infizierter Stiere nicht häufiger feststellen konnten als bei den Nachkommen leukosefreier Stiere. Hingegen waren Nachkommen infizierter Muttertiere hochsignifikant häufiger infiziert (46,2%) als solche nicht infizierter Mütter (7,6%).

Bei der weiten Verbreitung enzootischer boviner Leukose im Ausland besteht eine latente Gefahr der Einschleppung. Eine wirksame und gleichzeitig rationelle Kontrolle ergibt sich wohl am besten durch systematische serologische Überprüfung klinischer Verdachtsfälle, durch die regelmässige Untersuchung der Stiere der Besamungsstationen und von Stichproben weiblicher Tiere (z.B. Nachkommen aus Importsamen, Exporttiere usw.).

### Zusammenfassung

Mit hämatologischen und/oder blutserologischen Methoden (Gelpräzipitation) wurden 11 046 Proben von 7036 weiblichen, zwei- und mehrjährigen Nachkommen aus Importsamen von 160 Stieren auf enzootische bovine Leukose untersucht. Die Untersuchungen verliefen bei allen Tieren negativ, ebenso bei 3375 Proben, die Exporttiere und systematisch die Stiere der drei Besamungsstationen erfassen. Ausnahme bildeten 5 importierte Aberdeen-Angus-Stiere, die die Gefahr der Viruseinschleppung veranschaulichen.

### Résumé

Les auteurs ont analysé 11 046 échantillons prélevés sur 7036 descendantes de deux ans et plus issus de semence importée de 160 taureaux. Les analyses hématologiques et/ou sérologiques du sang par précipitation géleuse avaient pour but de déceler une leucose bovine enzootique. Les examens ont été négatifs chez tous les animaux, de même que les analyses de 3375 échantillons d'animaux d'exportation et de taureaux des trois centres d'insémination. Cinq taureaux importés de la race Aberdeen-Angus ont fait exception, ce qui illustre le danger de l'importation du virus.

### Riassunto

Per il controllo della leucosi bovina enzootica sono state eseguite indagini ematologiche e/o con metodi sierologici (gelprecipitazione) su 11 046 campioni provenienti da 7036 bovine di due anni o più. Tali animali erano stati prodotti con seme importato proveniente da 160 tori. Tutte le analisi hanno dato esito negativo. Altrettanto negative sono state le analisi eseguite su 3375 campioni riguardanti animali di esportazione e i controlli sistematici dei tori dei tre centri di fecondazione artificiale. Uniche eccezioni sono state rappresentate da 5 tori Aberdeen-Angus importati; questo dimostra l'esistenza del pericolo di importazione di virus.

### Summary

By means of haematological and/or blood serological tests (gel-precipitation), the authors examined 11 046 samples from 7036 female descendants, two or more years old, of imported semen from 160 bulls for the incidence of bovine leukosis. The tests were all negative, as were the 3375 samples taken from animals to be exported and from a systematic examination of all the bulls at the three insemination centres. The only exceptions were 5 imported Aberdeen-Angus bulls, a fact which illustrates the danger of the virus being inadvertently introduced into the country.

### Literatur

*Albrecht A., Feige M., Heinert H., Mitscherlich E., Schmidt F. W. und van der Wall G.*: Ergebnisse des Immunodiffusionstestes bei der Diagnose der Rinderleukose. Dtsch. tierärztl. Wschr. 83, 311–350 (1976). – *Baumgartener L. E., Crowley J., Entine S., Olson C., Hugoson G., Hansen H. J. and Dreher W. H.*: Influence of sire on BVL infection in progeny. Zbl. Vet. Med. B 25, 202–210 (1978). – *Bendixen H. J.*: Untersuchungen über die Rinderleukose in Dänemark. IV. Das derzeit angewandte Bekämpfungsverfahren. Dtsch. tierärztl. Wschr. 27, 257–262 (1960). – *Bendixen H. J.*: Public control and eradication of bovine enzootic leukosis (A progress report of the Danish campaign). Reports IIIrd Intern. Meeting Diseases of cattle, Copenhagen, 1964, p. 420–430. – *Ferrer J. F., Awila L. and Stock N. D.*: Serological detection of type C viruses found in bovine cultures. Cancer Res. 32, 1864–1870 (1972). – *Gilden R. V., Long C. W., Hansen M., Toni R., Charman H. P., Oroszlan S., Miller J. M. and Van der Maaten M. J.*: Characteristics of the major internal protein and RNA dependent DNA polymerase of bovine leukemia virus. J. Gen. Virol. 29, 305–314 (1975). – *Klaas M.*: Untersuchungen über das weisse Blutbild in Zusammenhang mit der enzootischen Leukose bei Schweizerischen Rinderrassen. Inaugural-Dissertation Vet.-med. Fakultät, Zürich 1972. – *Miller J. M., Miller L. D., Olson C. and Gillette K. G.*: Virus-like particles in phythemagglutinin-stimulated lymphocyte cultures with reference to bovine lymphosarcoma. J. Nat. Cancer Inst. 43, 1297–1305 (1969). – *Miller J. M. and Olson C.*: Precipitating antibody to an internal antigen of the C-type virus associated with bovine lymphosarcoma. J. Nat. Cancer Inst. 49, 1959–1962 (1972). – *Miller J. M. and Van der Maaten M. J.*: A complement fixation test for the bovine leukemia (C-Type) virus. J. Nat. Cancer Inst. 53, 1699–1702 (1974). – *Miller J. M. and Van der Maaten M. J.*: Infectivity tests of secretions and excretions from cattle infected with bovine leukemia virus. J. Nat. Cancer Inst. 62, 425–428 (1979). – *Miller J. M., Van der Maaten M. J. and Gustafson G. A.*: A comparison of the agar-gel diffusion and complement fixation tests for bovine C-type (leukemia) virus. 17th Ann. Proc. Amer. Assoc. Vet. Lab. Diagn., p. 207–214 (1974). – *Miller J. M., Van der Maaten M. J. and Philipp M.*: Studies of a glycoprotein associated with bovine leukemia virus. Commission of the European Communities, International

working conference on bovine leucosis, Brussels, 1976. – *Miller L. D., Jones N. K. and Chieves L.*: The laboratory diagnosis of bovine leukemia virus infection. 18th Ann. Proc. Amer. Assoc. Vet. Lab. Diagn., p. 295–301 (1975). – *Olson C., Hoss H. E., Miller J. M. and Baumgartener L. E.*: Evidence of bovine C-Type (Leukemia) virus in dairy cattle. J. Amer. Vet. Med. Assoc. 163, 355–357 (1973). – *Olson C., Baumgartener L. E., Miller J. E. and Van der Maaten M. J.*: A comparison of tests on reference serums for BLV antibody (1975). – *Onuma M., Olson C., Baumgartener L. E. and Pearson L. D.*: An ether-sensitive antigen associated with bovine leukemia virus. J. Nat. Cancer Inst. 55, 1155–1158 (1975). – *Paulsen J., Kuwilsky S. und Schliesser Th.*: Antikörper gegen bovines und ovines C-Typ-Virus-spezifisches Antigen in Seren von Rindern eines leukoseverseuchten Milchviehbestandes (vorläufige Mitteilung). Zbl. Vet. Med. B 20, 696–700 (1973). – *Paulsen J., Rudolph R. and Miller J. M.*: Antibodies to common ovine and bovine C-type virus specific antigen in serum from sheep with spontaneous leukosis and from inoculated animals. Med. Microbiol. Immunol. 159, 105–114 (1973/74). – *Pittler H.*: Bekämpfung der Rinderleukose auf neuen Wegen. Informationsblatt der Tierzucht- und Besamungstechniker Nr. 49, 11–12 (1979). – *Tolle A.*: Zur Beurteilung quantitativer hämatologischer Befunde im Rahmen der Leukosediagnostik bei Rindern. Zbl. Vet. Med. B 12, 281–290 (1965). – *Van der Maaten M. J. and Miller J. M.*: Susceptibility of cattle to bovine leukemia virus infection by various routes of exposure. In: Advances in Comparative Leukemia Research 1977, Bentvelzen et al. ed., Elsevier/North Holland. Biomedical Press, p. 29–32 (1978).

### Verdankungen

Die ausgezeichnete technische Hilfe von Frau Ada Wehrli, Frau Bea Schären sowie die Entnahme der Blutproben durch damalige Veterinärstudenten, die Erstellung des EDV-Programmes durch die Herren C. Gaillard und R. Weber seien bestens verdankt. Verschiedene Kollegen aus der Praxis und aus den Veterinär-pathologischen Instituten in Bern und Zürich haben uns Leukosefälle zur Abklärung zugewiesen.

Die Untersuchungen wurden z. T. vom Eidg. Veterinäramt finanziert.

Besonderer Dank gilt Dr. C. Olson, Madison, USA, für seine kritische Beratung und Drs. Janice Miller und M. J. Van der Maaten, Ames, USA, für das in grosszügiger Weise zur Verfügung gestellte Testantigen.

## VERSCHIEDENES

### Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz

Bearbeitet von der Eidg. Forschungsanstalt für Betriebswirtschaft und Landtechnik Tänikon, ist soeben Heft 1 des 93. Jahrgangs erschienen: Ergebnisse der zentralen Auswertung von Buchhaltungsdaten, Hauptbericht 1977. Der Text ist zweisprachig/zweispaltig gesetzt (deutsch/französisch), und ebenso sind die zahlreichen Tabellen stets in beiden Sprachen kommentiert. Jeder mit der Landwirtschaft Verbundene wird in der 54 Tabellen und fast 300 Seiten umfassenden Broschüre eine Fülle von Informationen finden.

### Annuaire agricole de la Suisse

Le numéro 1 de la 80e année de l'édition française a été rédigé par la Station fédérale de recherches d'économie d'entreprise et de génie rural à Tänikon. Il expose les résultats du dépouillement centralisé de données comptables, Rapport principal 1977. Sur presque 300 pages et avec l'aide de 54 tables, une multitude de faits est exposée. Tout personne attachée, d'une façon ou d'une autre, à l'agriculture aurait avantage de consulter cet ouvrage. Le vétérinaire, lui aussi, trouvera sa place parmi les Frais de production, sous la rubrique de «vétérinaire et pharmacie».