

**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:** 122 (1980)

**Artikel:** Klinisch-neurologische und bakteriologische Untersuchungsergebnisse bei der bakteriellen Meningoenzephalitis des Rindes

**Autor:** Clausen, H.H. / Eigenmann, U.J.E. / Amtsberg, G.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593650>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 12.06.2025

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

Schweiz. Arch. Tierheilk. 122, 661–672, 1980

Aus der Klinik für Rinderkrankheiten<sup>2</sup> (im Richard-Götze-Haus)  
der Tierärztlichen Hochschule Hannover – Direktor: Prof. Dr. M. Stöber  
und dem Institut für Mikrobiologie und Tierseuchen<sup>3</sup>  
der Tierärztlichen Hochschule Hannover – Direktor: Prof. Dr. W. Bisping

## Klinisch-neurologische und bakteriologische Untersuchungsergebnisse bei der bakteriellen Meningoenzephalitis des Rindes<sup>1</sup>

von H. H. Clausen<sup>2</sup>, U. J. E. Eigenmann<sup>2</sup>, G. Amtsberg<sup>3</sup>, J. Martens<sup>2</sup> und K. Meier<sup>3</sup>

### Einleitung

Da zentralnervöse Störungen beim Rind ein zunehmendes Problem darstellen und die Erkennung der bakteriellen Meningoenzephalitis des Rindes erhebliche Schwierigkeiten bereitet, ist es die Aufgabe des Buiatrikers, Untersuchungsverfahren einzuführen, die es ihm ermöglichen, die Diagnose bakterielle Meningoenzephalitis zu stellen. Berichte über eine grössere Anzahl bakterieller Meningitiden beim Rind beschränken sich meist auf das klinische Bild (*Espersen*, 1975; *Stöber und Pittermann*, 1975; *Walser*, 1962) oder die pathologisch-anatomische Darstellung (*Johannssen*, 1943; *Fankhauser*, 1960; *Möller und Espersen*, 1975). Da in der Humanmedizin die Untersuchung des Liquor cerebrospinalis bei der Diagnose der entzündlichen Erkrankungen des ZNS die wichtigste Rolle spielt (*Levin et al.*, 1978) und die Diagnose «bakterielle Meningoenzephalitis» erlaubt, sollte geprüft werden, ob dies auch für das Rind zutrifft und ob es sogenannte «Leitsymptome» der bakteriellen Meningoenzephalitis des Rindes gibt.

### Material und Methoden

#### *Versuchstiere und Versuchsanordnung*

Als Kontrolltiere dienten 16 Rinder ohne klinisch feststellbare Allgemeinstörungen: 6 Jungtiere im Alter von 3–16 Monaten und 10 Kühe im Alter von 3–7 Jahren. Zur Auswertung als bakterielle Meningoenzephalitis gelangten alle Rinder, deren histologische Gehirnuntersuchung das Vorliegen einer eitrigen Meningoenzephalitis ergab\*, insgesamt 14 Tiere, davon 4 10–14 Tage alte Kälber, 8 4–9 Monate alte Jungtiere und 2 Kühe. 3 der erkrankten Tiere waren laut Vorbericht 1 Tag, 2 Tiere 2 bzw. 3 Tage und 9 Tiere über 5 Tage krank. Von diesen 14 Tieren waren nur die 1 Tag erkrankten Tiere nicht antibiotisch vorbehandelt. Bei allen Tieren erfolgte eine eingehende klinische Untersuchung, eine Subokzipitalpunktion zur Liquorgewinnung (Liquorzytologie, Glukose-

<sup>1</sup> Die Untersuchungen wurden durch Mittel der Stiftung Volkswagenwerk gefördert und sind Bestandteil der in Arbeit befindlichen Dissertation *Martens* (1980).

<sup>2,3</sup> Adresse: Bischofsholer Damm 15, D-3000 Hannover 1.

\* Die pathologisch-anatomischen Untersuchungen wurden dankenswerterweise im Pathologischen Institut der Tierärztlichen Hochschule Hannover, Direktor: Prof. Dr. DDr. h.c. L. Cl. Schulz, durchgeführt.

und Eiweissgehalt, mikrobiologische Untersuchung) und eine Blutentnahme aus der V. jugularis (Plasmaglukose, Anlage einer Blutkultur zur mikrobiologischen Untersuchung). 12–36 Stunden nach erfolgter Liquorgewinnung wurden die Gehirne der erkrankten Tiere, nach Entnahme einer Gewebssprobe aus Stamm und Kortex für die mikrobiologische Untersuchung, einer histologischen Untersuchung zugeführt.

### Methoden

Die allgemeine klinische Untersuchung entsprach den Angaben von *Rosenberger* (1977), die spezielle Untersuchung des ZNS wurde nach den Angaben von *Howard* (1968) durchgeführt. Dabei gelangten im Rahmen der vorliegenden Betrachtungen alle erhobenen Befunde über Haltung und Verhalten sowie die Befunde an den Augen zur Auswertung.

Die Subokzipitalpunktion wurde am niedergeschnürten Tier nach der von *Thalwitzer* (1967) angegebenen Methode durchgeführt.

Die Zellzahl des Liquors wurde mit Nativliquor in der Zählkammer nach Fuchs-Rosenthal ermittelt (*Schmidt*, 1968). Die Angabe der Zellzahl erfolgte, wie bei der Liquorzellzählung üblich, in  $x/3$ , wobei  $x$  die Zellzahl in einem Volumen von  $3,2 \text{ mm}^3$  darstellt.

Zur Zelldifferenzierung wurden die Liquorzellen durch Sedimentation nach der Methode von *Sayk* (1954), modifiziert nach *Schmidt* (1975), angereichert, fixiert und einer modifizierten Pappenheimfärbung unterzogen (*Schmidt*, 1975) sowie nach den Kriterien von *Kölmel* (1977) differenziert.

Die Glukosekonzentration im Liquor und Plasma wurde mit der Hexokinasemethode (*Barthelmai* und *Czok*, 1962) ermittelt. Dazu wurden die Proben spätestens 30 Minuten nach der Entnahme mit Perchlorsäure enteiweisst. Das Plasma wurde aus heparinisiertem Vollblut sofort im Anschluss an die Entnahme durch Zentrifugation bei 2000 g gewonnen. Bei jedem Tier gelangte das prozentuale Verhältnis der Liquor- zur Plasmaglukosekonzentration zur Auswertung.

Die Bestimmung der Proteinkonzentration im Liquor erfolgte nach Präzipitation von 1 ml Liquor mit Perchlorsäure mit Hilfe einer modifizierten Biuretmethode (*Richterich*, 1968).

### Bakteriologische Untersuchung

Zum kulturellen Nachweis von aeroben Bakterien wurden die Liquorproben und das homogenisierte Gehirnmaterial (Cortex und Stamm) auf Blutagar- und Wasserblau-Metachromgelb-Laktose-Agar-Platten (Oxoid) nach *Gassner* ausgestrichen und zur Anreicherung in Nährbouillon gebracht. Die Bebrütung der festen Nährböden erfolgte für 48 Stunden bei  $37^\circ\text{C}$ . Für den Nachweis von *Hämophilus somnus* wurden Kochblutagar-, Brain-heart-infusion-Agar- (Difco) und Casman-Agar-Platten (Difco) verwendet. Als Anreicherungsmedien dienten Brain-heart-infusion-broth (Difco) und Casman-Bouillon (Difco). Diese Nährböden wurden über 3 Tage im Gaspak-System bei  $37^\circ\text{C}$  gehalten. Als Nährmedium zum Nachweis von Anaerobiern kam Traubenzuckerblutagar nach *Zeissler* zum Einsatz, dieser Nährboden wurde für 48 Stunden im Anaerobenbrutschrank bei  $37^\circ\text{C}$  bebrütet.

Zum Ausschluss von *Listeria monocytogenes* wurde Gehirnmaterial auf *Listeria*-Selektivagar (Merck) ausgestrichen und in *Listeria*-Anreicherungsbouillon (Merck) überimpft.

Für das Anlegen der Blutkulturen wurden Micrognost-Blutkulturflaschen (Biotest, Frankfurt) verwendet. Die Anzüchtung der Bakterien aus diesem Anreicherungsmedium erfolgte mit den oben erwähnten festen Nährböden. Die Blutkulturen wurden über 14 Tage bei  $37^\circ\text{C}$  bebrütet, wobei in diesem Zeitraum durchschnittlich 3 bis 4 Isolierungen vorgenommen wurden.

Die Differenzierung der verschiedenen Bakterienarten erfolgte mit kulturell-biochemischen Methoden.

### Statistische Auswertung

<sup>1</sup> Die statistische Auswertung erfolgte nach *Renner* (1970). Beim prozentualen Verhältnis der Liquor- zur Plasmaglukosekonzentration und bei der prozentualen Zellverteilung im Liquor erfolgte die Berechnung des arithmetischen Mittels ( $\bar{x}$ ) und Standardabweichung ( $s_x$ ). Da die Zellzahl und

der Proteingehalt des Liquors nach *Ammon* und *Richterich* (1970) eine logarithmische Normalverteilung aufweisen, wurden die Einzelwerte logarithmiert, Mittelwert und Standardabweichung berechnet und anschliessend rücktransformiert, was das geometrische Mittel (g) und die rücktransformierte Standardabweichung (s) erbrachte. Der Vergleich der Mittelwerte erfolgte in Tabelle 3 mit Hilfe des t-Testes, in Tabelle 4 mit Hilfe der einfachen Varianzanalyse und anschliessendem multiple range-Test. Da sich die Liquoruntersuchung für eine Diagnose am Einzeltier eignen muss, wurde eine Irrtumswahrscheinlichkeit  $P < 0.001$  vorgegeben.

### Resultate

Die bei der klinischen Untersuchung in bezug auf Haltung und Verhalten der Versuchstiere erhobenen Befunde sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1 Übersicht über Abweichungen von Haltung und Verhalten bei den Versuchstieren

| Versuchstiere                   | Anzahl Tiere | Haltung und Verhalten (Zahl der Tiere mit Abweichungen) |              |                |                |                |
|---------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|--------------|----------------|----------------|----------------|
|                                 |              | Festliegend                                             | Nackenstarre | Schwanzlähmung | Starke Apathie | Manegebewegung |
| Kontrolltiere                   | 16           | 0                                                       | 0            | 0              | 0              | 0              |
| Bakterielle Meningoenzephalitis | 14           | 8                                                       | 12           | 4              | 12             | 3              |

Von den 14 erkrankten Tieren waren 12 stark apathisch, 8 festliegend, 3 Tiere zeigten Manegebewegung, 12 wiesen eine Nackenstarre auf und bei 4 Tieren bestand eine Lähmung des Schwanzes. Keines der Kontrolltiere wies eines dieser Symptome auf.

In Tabelle 2 sind die bei der klinischen Untersuchung der Augen erhobenen Befunde aufgelistet.

Tabelle 2 Übersicht über die bei den Versuchstieren erhobenen Befunde an den Augen

| Versuchstiere<br>n = 30                   | Augenbefunde (Zahl der Tiere ohne bzw. mit Besonderheiten) |                                  |                                 |                                                  |                                                  |                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|
|                                           | ohne Besonderheiten                                        | Ptosis<br>(ein- oder beidseitig) | Maximale Miosis<br>(beidseitig) | Nystagmus horizontalis<br>(ein- oder beidseitig) | Keratitis mit Hypopyon<br>(ein- oder beidseitig) | Ventromediale Bulbusdrehung<br>(einseitig) |
| Kontrolltiere<br>n = 16                   | 16                                                         | 0                                | 0                               | 0                                                | 0                                                | 0                                          |
| Bakterielle Meningoenzephalitis<br>n = 14 | 1                                                          | 7                                | 10                              | 6                                                | 2                                                | 4                                          |

Während alle 16 Kontrolltiere klinisch keine besonderen Befunde an den Augen aufwiesen, hatten 7 der 14 erkrankten Tiere eine ein- oder beidseitige mittel- bis hochgradige Ptosis, 6 zeigten Nystagmus, bei 4 an infektiöser septikämisch-thrombo-sierender Meningoenzephalitis (ISTME) leidenden Bullen lag eine ventromediale Bulbusdrehung eines Auges vor. Eine Keratitis, verbunden mit Hypopyon, wurde bei 2 Tieren festgestellt. Miosis hatten 10 der an Meningoenzephalitis erkrankten Tiere und bei einem erkrankten Tier waren keine Veränderungen am Auge feststellbar.

Die Liquoruntersuchungsergebnisse der Versuchstiere (Zellzahl, Zelldifferenzierung, Eiweißgehalt, Verhältnis der Liquor- zur Plasmaglukose) sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 3 Übersicht über die Liquoruntersuchungsergebnisse der Versuchstiere (Zellzahl, Zelldifferenzierung, Proteingehalt, Verhältnis der Liquor- zur Plasmaglukosekonzentration in %)

| Versuchs-<br>tiere<br>(n = 30)                   | Zellzahl in $\times/3$<br>g<br>(g - 2s bis g + 2s) | Zelldifferenzierung in % ( $\bar{x} \pm s_x$ ) |                 |                             |               |                               | Protein (mg/100ml)<br>g<br>(g - 2s bis g + 2s) | Liquor-/Plasma-<br>glukose in %<br>$\bar{x} \pm s_x$ |
|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------|-----------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
|                                                  |                                                    | Lympho-<br>zyten                               | Mono-<br>zyten  | Neutrophile<br>Granulozyten | Phagen        | Transformierte<br>Lymphozyten |                                                |                                                      |
| Kontroll-<br>tiere<br>(n = 16)                   | $6/3^a$<br>(2/3 - 18/3)                            | $65^a \pm 16.8$                                | $30^a \pm 15.3$ | $0^a$                       | $5^a \pm 3.8$ | $0^a$                         | $18^a$<br>(11 - 30)                            | $77^a \pm 17.8$                                      |
| Bakterielle<br>Meningoenze-<br>phalitis (n = 14) | $5286/3^b$<br>(267/3 - 104700/3)                   | $4^b \pm 5.7$                                  | $13^a \pm 11.6$ | $72^b \pm 15.4$             | $3^a \pm 4.8$ | $8^b \pm 4.4$                 | $150^b$<br>(41 - 551)                          | $42^b \pm 30.3$                                      |

a,b: Werte in der gleichen Spalte mit verschiedenen Indices sind signifikant verschieden ( $p < 0.001$ )

g: Geometrischer Mittelwert

s: Rücktransformierter log der Standardabweichung

Die Liquorzellzahl der Kontrolltiere war mit einem geometrischen Mittelwert von  $6/3$  signifikant ( $p < 0,001$ ) verschieden von der Zellzahl der erkrankten Tiere, die bei diesen im geometrischen Mittel  $5286/3$  betrug.

Das Liquorzellbild der Kontrolltiere wies im Mittel ( $\bar{x}$ ) 65% Lymphozyten, 30% Monozyten und 5% Phagozyten auf. Signifikant abweichend von diesem Bild war bei den erkrankten Tieren die geringe Lymphozytenzahl ( $4 \pm 5,7\%$ ), der hohe Anteil an neutrophilen Granulozyten ( $72 \pm 15,4\%$ ) und das Auftreten von transformierten Lymphozyten ( $8 \pm 4,4\%$ ).

Der geometrische Mittelwert des Liquorproteingehaltes lag bei den Kontrolltieren bei 18, bei den erkrankten Tieren bei 150 mg/100 ml. Auch diese beiden Werte unterscheiden sich deutlich voneinander.

Das prozentuale Verhältnis der Liquor- zur Plasmaglukosekonzentration war bei den Kontrolltieren und den erkrankten Tieren mit  $77 \pm 17,8\%$  bzw.  $42 \pm 30,3\%$  ebenfalls signifikant verschieden.

In Tabelle 4 sind die Zellzahl und das Zellbild der Kontrolltiere und der erkrankten Tiere noch einmal gegenübergestellt. Dabei wurden die erkrankten Tiere nach der Krankheitsdauer eingeteilt.

Tabelle 4 Übersicht über Zellzahl und Zellbild des Liquors der Versuchstiere mit Berücksichtigung der Krankheitsdauer (1, 2–3 und mehr als 5 Tage) der erkrankten Tiere

| Versuchs-<br>tiere | Krankheits-<br>dauer (Tage) | Anzahl<br>Tiere | Zellzahl (in $\times/3$ ) |                  | Zelldifferenzierung in %<br>( $\bar{x} \pm s_x$ ) |                        |                        |                      |                           |
|--------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|------------------|---------------------------------------------------|------------------------|------------------------|----------------------|---------------------------|
|                    |                             |                 | g                         | g-2s bis g+2s    | Lympho-<br>zyten                                  | Mono-<br>zyten         | Neutro-<br>phile       | Phago-<br>zyten      | Transform.<br>Lymphozyten |
| Kontroll-<br>tiere | —                           | 16              | 6/3 <sup>a</sup>          | 2/3 - 18/3       | 65 <sup>a</sup> : 16,8                            | 30 <sup>a</sup> : 15,3 | 0 <sup>a</sup>         | 5 <sup>a</sup> : 3,8 | 0 <sup>a</sup>            |
| Bakterielle        | 1                           | 3               | 2761/3 <sup>b</sup>       | 423/3 - 18020/3  | 1 <sup>b</sup> : 0,0                              | 5 <sup>a</sup> : 3,6   | 94 <sup>b</sup> : 3,6  | 0 <sup>a</sup>       | 0 <sup>a</sup>            |
| Meningo -          | 2-3                         | 2               | 845/3 <sup>b</sup>        | 392/3 - 1826/3   | 3 <sup>b</sup> : 2,8                              | 36 <sup>a</sup> : 11,3 | 60 <sup>c</sup> : 7,8  | 1 <sup>a</sup> : 0,7 | 0 <sup>a</sup>            |
| Enzephalitis       | >5                          | 9               | 9864/3 <sup>b</sup>       | 753/3 - 148400/3 | 6 <sup>b</sup> : 6,8                              | 10 <sup>a</sup> : 3,8  | 67 <sup>c</sup> : 11,6 | 4 <sup>a</sup> : 4,9 | 13 <sup>b</sup> : 5,6     |

a, b, c: Werte in der gleichen Spalte mit verschiedenen Indices sind signifikant verschieden ( $P < 0.001$ )

g: Geometrischer Mittelwert

s: Rücktransformierter log der Standardabweichung

Signifikante Unterschiede zwischen den verschieden lang erkrankten Tieren wurden nur im Liquorzellbild, nämlich beim prozentualen Anteil der neutrophilen Granulozyten und der transformierten Lymphozyten festgestellt. So traten in der Gruppe der 1 Tag erkrankten Tiere mit  $94 \pm 3,6\%$  mehr neutrophile Granulozyten auf als in den länger erkrankten Gruppen. Das Auftreten der transformierten Lymphozyten war nur in der Gruppe der über 5 Tage erkrankten Tiere feststellbar.

### Bakteriologische Untersuchungsergebnisse

In der bakteriologischen Untersuchung der 16 Kontrolltiere erwiesen sich 11 Blutkulturen und 13 Liquorproben als keimfrei. Bei den übrigen 5 Blutkulturen kamen in 3 Fällen Kontaminationskeime (*Staphylococcus epidermidis*, *E. coli* und Keime der Mesentericus-Subtilis-Gruppe) zum Nachweis. In 2 weiteren Blutkulturen wurde *Corynebacterium pyogenes* bzw. *Bordetella bronchiseptica* nachgewiesen. Der Keimgehalt in 3 Liquorproben wurde durch Neisserien, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli* und Keimen der Gattung *Erwinia* repräsentiert, die ebenfalls als Kontaminationskeime eingestuft werden müssen.

Bei den 14 erkrankten Tieren erwiesen sich 6 Blutkulturen und 6 Liquorproben als keimhaltig (Tabelle 5). In 3 Fällen wurde in beiden Untersuchungsmaterialien

Tabelle 5 Übersicht über die bakteriologischen Untersuchungsbefunde bei den erkrankten Tieren (Blutkultur, Liquor, Gehirn, anderweitiges Material) und pathologisch-anatomische Befunde neben purulenter Meningoenzephalitis

| Tiere mit bakterieller Meningoenzephalitis (Nr. 17-30)<br>(Alter der Tiere) | Blutkultur             | Liquor          | Gehirn                  | Anderweitiges Material                    | Pathologisch-anatomische Diagnosen neben purulenter Meningoenzephalitis                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 17<br>1 Woche                                                               | n.u.                   | E. coli         | E. coli                 | E. coli<br>(LUNGE u. LEBER)               | Sepsis                                                                                                                                 |
| 18<br>1 Woche                                                               | E. coli                | E. coli         | E. coli                 | E. coli<br>(LEBER)                        | akute katarrhalische Abomasoenteritis, seröse Tarsitis                                                                                 |
| 19<br>1 Woche                                                               | —                      | —               | E. coli, Ps. aeruginosa | Ps. aeruginosa<br>(Gelenktupfer)          | serofibrinöse Polyarthritits, beidseits Keratitis und Hypopyon                                                                         |
| 20<br>2 Wochen                                                              | P. multocida           | P. multocida    | P. multocida            | —                                         | purulente Entzündung des peribulbären Bindegewebes, Dermatitis profunda im Kopfbereich                                                 |
| 21<br>7 Monate                                                              | P., α-Hämolytische Sc. | H. somnus       | n.u.                    | P. multocida (Lunge)<br>S. dublin (Niere) | serofibrinöse Polyarthritits, ulzerative Laryngitis, purulente Zystitis, multiple fibrinreiche intravasale Thrombenbildungen im Gehirn |
| 22<br>7 Monate                                                              | H. somnus              | H. somnus       | H. somnus               | H. somnus<br>(GELENKTUPFER)               | serofibrinöse Polyarthritits, fibrinöse Epikarditis, intramurale Blasenblutungen, fibrinreiche intravasale Mikrothromben im Gehirn     |
| 23<br>9 Monate                                                              | H. somnus              | —               | H. somnus               | —                                         | fibrinöse Perikarditis, herdförmige Thrombosierung von Hirngefäßen                                                                     |
| 24<br>4 Monate                                                              | —                      | —               | —                       | —                                         | diphtheroide Laryngitis, vereinzelt intravasale Thrombenbildung im Gehirn                                                              |
| 25<br>5 Monate                                                              | —                      | St. epidermidis | —                       | —                                         | serofibrinöse Polyarthritits                                                                                                           |
| 26<br>4 Monate                                                              | —                      | —               | E. coli                 | P. multocida<br>(Lunge)                   | hochgradige Nekrosen in der langen Sitzbeinmuskulatur                                                                                  |
| 27<br>6 Monate                                                              | —                      | —               | E. coli, Ps. aeruginosa | n.u.                                      | purulente Spitzenlappenpneumonie, Hirnabszesse                                                                                         |
| 28<br>9 Monate                                                              | —                      | —               | C. pyogenes             | C. pyogenes<br>(Augentupfer)              | Abszesse in der Parotis, eitrig-nekrotisierende Panarteritis des Truncus linguofacialis, Keratitis und Hypopyon rechts                 |
| 29<br>27 Monate                                                             | —                      | —               | P. multocida            | n.u.                                      | Abszeß in der sella turcica                                                                                                            |
| 30<br>30 Monate                                                             | C. pyogenes            | —               | C. pyogenes             | n.u.                                      | fremdkörperbedingte Retikuloendokarditis, multiple Nierenabszesse                                                                      |

C. = Corynebacterium, E. = Escherichia, H. = Häufigkeit, P. = Pasteurella, Ps. = Pseudomonas, S. = Salmonella, Sc. = Streptococci, St. = Staphylococcus

n.u.: nicht untersucht

— : kein bakterieller Keimgehalt nachweisbar

dieselbe Keimart nachgewiesen (Nr. 18, 20, 22). Die Befunde der Blutkulturen zeigten hinsichtlich der isolierten Keimart bei 5 Tieren eine Übereinstimmung mit dem Ergebnis der bakteriologischen Untersuchung des Gehirns (Nr. 18, 20, 22, 23, 30). Dasselbe traf für die Liquorproben in 4 Fällen zu (Nr. 17, 18, 20, 22). Wie die vergleichende Darstellung der bakteriologischen Befunde in Tabelle 5 erkennen lässt, gelang es sowohl mit der Blutkultur als auch mit der Liquoruntersuchung bei 5 Tieren den ursächlichen bakteriellen Infektionserreger im lebenden Patienten nachzuweisen. Hierbei wurden *Haemophilus somnus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium pyogenes* und *Pasteurella multocida* erfasst. Dieses Erregerspektrum wurde durch die nachfolgende Untersuchung des Gehirnmaterials dieser Patienten bestätigt. Neben den genannten Bakterienarten wurde dabei ausserdem noch *Pseudomonas aeruginosa* in 3 Fällen nachgewiesen. In einer Blutkultur (Nr. 21) und einer Liquorprobe (Nr. 25) wurden Bakterien angezüchtet, die durch Kontamination bei der Probenentnahme in das Untersuchungsmaterial gelangten.

## Diskussion

### *Klinische Befunde*

Nackenstarre, starke Apathie, ein- oder beidseitige Ptosis und maximale Miosis kamen bei den erkrankten Tieren häufig vor und stellen unserer Meinung nach, vor allem wenn sie gemeinsam vorkommen, Leitsymptome der bakteriellen Meningoenzephalitis dar. Eine ventromediale Bulbusdrehung des Augapfels wurde nur bei an ISTME leidenden Rindern festgestellt. Dieses Symptom, von *Howard* (1968) und *Eigenmann et al.* (1980) beschrieben, stellt unseres Erachtens zusammen mit dem klinischen Gesamtbild (*Stöber und Pittermann*, 1975) einen wertvollen ätiologischen Hinweis dar.

Die von *Fankhauser* (1960) und *Walser* (1962) bei der Coli-Meningitis des Kalbes beschriebene Keratitis und Fibrinansammlung in der vorderen Augenkammer konnte bei den eigenen Untersuchungen bei zwei erkrankten Tieren festgestellt werden. Insgesamt sollte das Auftreten von Apathie, Nackenstarre, Miosis und Ptosis den Verdacht auf das Vorliegen einer bakteriellen Meningoenzephalitis beim Rind aufkommen lassen. Treten daneben noch Keratitis und Hypopyon auf, ist die Verdachtsdiagnose weiter untermauert.

### *Liquoruntersuchungsbefunde*

Die Liquoruntersuchungsergebnisse der Normaltiere stimmen weitgehend mit den Ergebnissen von *Killig* (1966) und *Lippmann* (1968) überein.

Die Tiere mit bakterieller Meningoenzephalitis zeigten Pleozytose mit überwiegendem Anteil an neutrophilen Granulozyten, erhöhten Liquorproteingehalt und ein erniedrigtes Verhältnis von Liquor- zu Plasmaglukose. Diese Befunde sprechen in der Humanmedizin (*Nankervis*, 1974; *Levin et al.*, 1978) für das Vorliegen einer bakteriellen Meningitis.

Im Verlaufe der bakteriellen Meningitis des Menschen kommt es zu Änderungen des Liquorzellbildes. Zu Beginn der Erkrankung, vor Einsetzen einer wirksamen antibiotischen Behandlung, liegen, wie bei unseren Tieren mit 1-tägiger Krankheitsdauer (Abbildung 1), bei starker Pleozytose fast ausschliesslich neutrophile Granulozyten vor (*Scholz und Summer*, 1970).

Auf diese akute Entzündungsphase folgt die subakute Proliferationsphase (Abbildung 2), die durch eine Abnahme der neutrophilen Granulozyten und das Auftreten von monozytären Zellen gekennzeichnet ist (*Scholz und Summer*, 1970). Gleiche Verhältnisse lagen bei den 2–3 bzw. mehr als 5 Tage erkrankten Tieren vor. Ob diese Änderung des Liquorzellbildes nur durch die Krankheitsdauer bedingt ist, kann nicht gesagt werden, da nur die Tiere mit 1-tägiger Krankheitsdauer keine antibiotische Vorbehandlung erhielten.

Das Liquorzellbild der mehr als 5 Tage erkrankten Tiere war zusätzlich durch das Auftreten von lymphozytären grosszelligen Reizformen, die nach *Kölmel* (1977) transformierte Lymphozyten genannt werden, geprägt (Abbildung 3). Dieses Liquorzellbild weisen Menschen mit bakterieller Meningoenzephalitis auf, die trotz antibiotischer Behandlung in den ersten Tagen der Erkrankung sterben (*Scholz und Summer*, 1970).

#### *Bakteriologische Befunde*

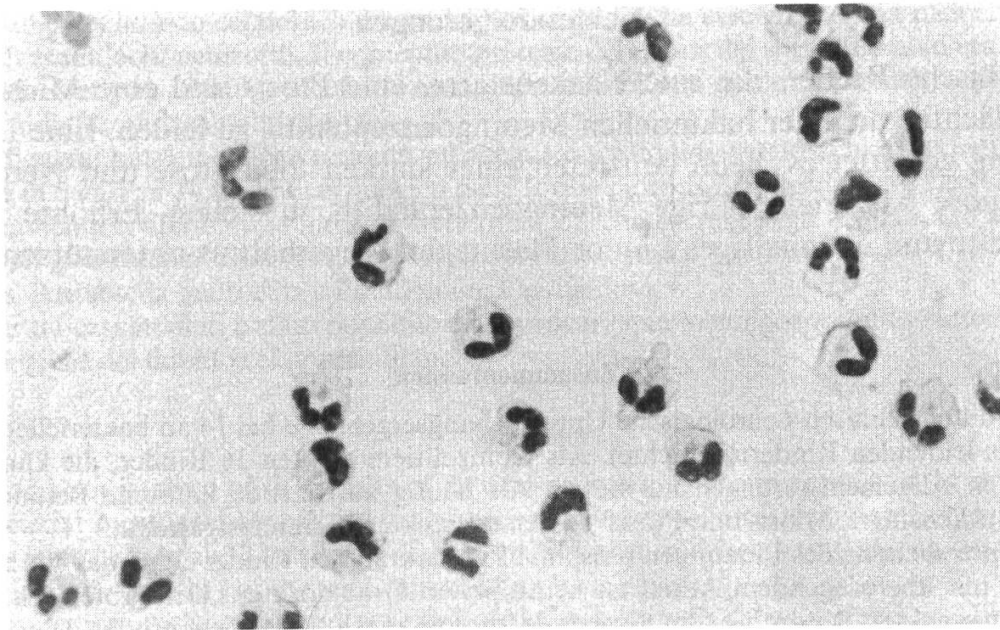
Die bakteriologischen Befunde von klinisch gesunden und erkrankten Rindern lassen deutlich erkennen, dass es mit Hilfe der kulturellen Untersuchung von Blut und Liquor möglich ist, in etwa einem Drittel der Fälle den Erreger der bakteriellen Meningoenzephalitis nachzuweisen. Dieses Ergebnis kann möglicherweise durch das mehrmalige Ansetzen von Blutkulturen noch verbessert werden. Bei sorgfältiger Blutentnahme über die Blutkulturflaschen treten Kontaminationen nur relativ selten auf. In den eigenen Untersuchungen erwiesen sich von 29 Blutkulturen nur 4 als sicher sekundär verunreinigt, bei dem Liquor waren es ebenfalls nur 4 von 30 Proben.

Durch die kulturelle Untersuchung *des Gehirns* von 13 erkrankten Tieren gelang es in 11 Fällen, Bakterien nachzuweisen, die als Erreger der bakteriellen Meningoenzephalitis anzusehen sind. Es handelte sich um *Haemophilus somnus* (2 ×), *Escherichia coli* (3 ×), *Corynebacterium pyogenes* (2 ×), *Pasteurella multocida* (1 ×) und um *Pseudomonas aeruginosa* (3 ×), die zweimal in Mischinfektion mit *Escherichia coli* auftrat. Das negative bakteriologische Resultat bei 2 Tieren (Nr. 24 und 25) muss auf die vorangegangene antibiotische Behandlung zurückgeführt werden.

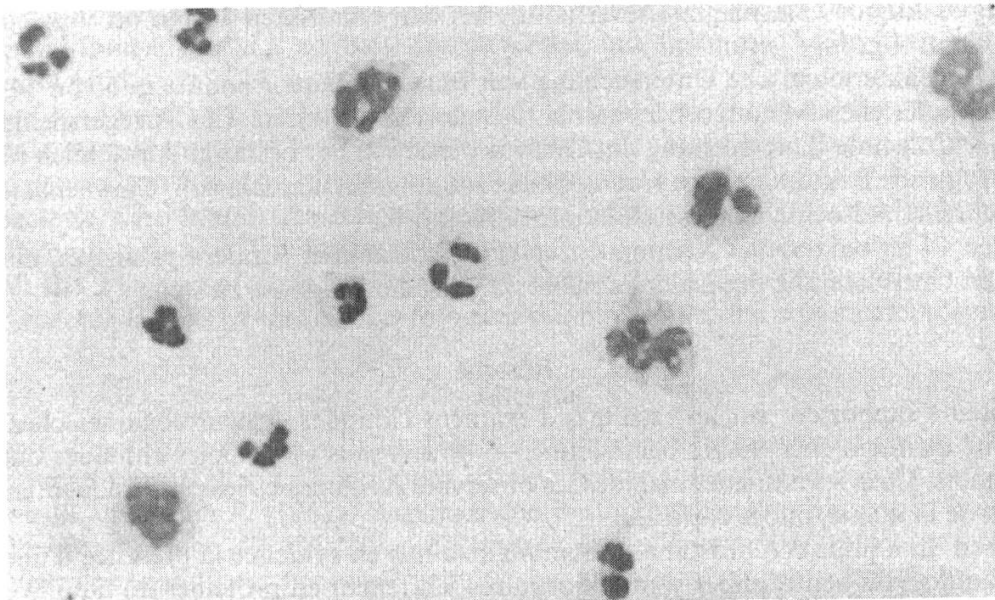
Abb. 1 Liquorzellbild eines 1 Tag erkrankten Tieres mit bakterieller Meningoenzephalitis: Neutrophile Granulozyten (Vergrösserung: 600fach)

Abb. 2 Liquorzellbild eines 3 Tage erkrankten Tieres mit bakterieller Meningoenzephalitis: Neutrophile Granulozyten und Monozyten (Vergrösserung: 600fach)

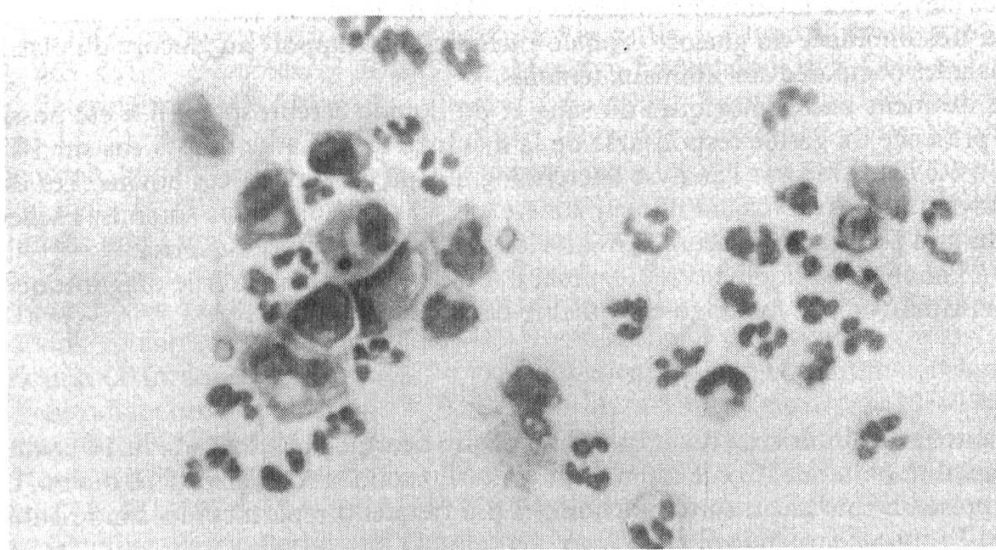
Abb. 3 Liquorzellbild eines 7 Tage erkrankten Tieres mit bakterieller Meningoenzephalitis: Neutrophile Granulozyten, Monozyten und transformierte Lymphozyten (Vergrösserung: 600fach)



1



2



3

## Schlussfolgerungen

Apathische Rinder, die eine Nackenstarre, eine Ptosis und eine Miosis zeigen, sind verdächtig, an einer bakteriellen Meningoenzephalitis zu leiden. Eine Liquoruntersuchung gestattet es, beim Auftreten einer starken Pleozytose und Neutrophilie, die Diagnose bakterielle eitrige Meningoenzephalitis zu stellen. Erhöhte Liquoreiweissgehalte und ein niedriges Liquor-Plasmaglukoseverhältnis unterstützen die Diagnose.

## Zusammenfassung

Es wird über klinisch-neurologische Untersuchungsergebnisse bei 14 an bakterieller Meningoenzephalitis leidenden Rindern berichtet. Als Kontrolltiere dienten 16 Rinder, die klinisch keine feststellbaren Allgemeinstörungen aufwiesen. Als häufig auftretende klinische Befunde wurden Apathie, Nackenstarre, Miosis und Ptosis bei den erkrankten Tieren festgestellt.

Die Untersuchung des Liquor cerebrospinalis der erkrankten Rinder ergab das Vorliegen einer Pleozytose mit überwiegendem Anteil an neutrophilen Granulozyten. Der Proteingehalt des Liquors der erkrankten Rinder war im Gegensatz zu dem der Kontrolltiere erhöht. Dagegen wurde ein erniedrigtes Liquor-/Plasmaglukoseverhältnis bei den erkrankten Tieren im Vergleich mit den Tieren der Kontrollgruppe gefunden.

Durch die bakteriologische Untersuchung von Blut und Liquor konnte in 5 von 14 Fällen der Erreger der bakteriellen Meningoenzephalitis nachgewiesen werden. Das Erregerspektrum wurde durch die nachfolgende Untersuchung des Gehirns dieser Rinder bestätigt. Ursächlich beteiligt waren hierbei folgende Bakterienarten: *Haemophilus somnus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pasteurella multocida* und *Pseudomonas aeruginosa*.

Bei allen 14 an bakterieller Meningoenzephalitis erkrankten Rindern gelang es, mit Hilfe der zytologischen Untersuchung des Liquor cerebrospinalis, die Diagnose zu stellen.

## Résumé

Les auteurs rapportent sur les résultats d'examens cliniques et neurologiques chez 14 bovins atteints d'une méningo-encéphalite bactérienne. 16 bovins sans symptômes cliniques ont servi d'animaux témoins. Chez les animaux malades les observations cliniques les plus fréquentes sont: apathie, raideur de la nuque, miose et ptose.

L'examen du liquide cérébrospinal des animaux a mis en évidence la présence d'une pléocytose où les granulocytes neutrophiles sont majoritaires. La teneur en protéines du liquide cérébrospinal était plus élevée chez les animaux malades que chez les animaux sains. En revanche, on a trouvé une relation très diminuée du glucose céphalo-rachidien par rapport au glucose du plasma chez les animaux malades comparée aux animaux témoins.

Par les examens bactériologiques du sang et du liquide cérébrospinal il a été possible de démontrer la présence du germe responsable de la méningo-encéphalite dans 5 cas sur 14. L'éventail des germes a été confirmé par l'analyse bactériologique du cerveau de ces bovins. Les espèces bactériennes suivantes y participaient d'une manière causale: *Haemophilus somnus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pasteurella multocida* et *Pseudomonas aeruginosa*.

Grâce à l'analyse du liquide cérébrospinal il a été possible d'assurer le diagnostique chez tous les 14 bovins atteints d'une méningo-encéphalite bactérienne.

## Riassunto

Il presente lavoro riferisce i risultati delle indagini neurologiche eseguite in 14 bovini affetti da meningoencefalite batterica. Come animali di controllo sono stati utilizzati 16 bovini, che clinicamente non presentavano alcun sintomo clinico. I più frequenti reperti clinici sono risultati: apatia, rigidità nucale (opistotono), miosi, ptosi.

L'esame del liquido cefalorachidiano dei bovini malati ha evidenziato una pleiocitosi con prevalenza di granulociti neutrofili. Il contenuto proteico del liquor dei soggetti malati era elevato. Negli animali affetti da meningoencefalite è stato riscontrata una diminuzione del rapporto glucosio cefalorachidiano/glucosio plasmatico.

Le indagini batteriologiche eseguite sul sangue e sul liquido cefalorachidiano hanno permesso di isolare in 5 casi su 14 l'agente eziologico delle forme morbose. I riperti di tali ricerche sono stati successivamente confermati da indagini batteriologiche sui cervelli degli animali. Gli agenti causali delle meningoencefaliti sono risultati: *Haemophilus somnus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pasteurella multocida* e *Pseudomonas aeruginosa*.

In tutti i casi studiati è stato possibile diagnosticare una meningoencefalite batterica con indagini citologiche del liquido cefalorachidiano.

### Summary

An account is given of the results of clinical-neurological examinations of 14 cattle suffering from bacterial meningoencephalitis. 16 animals showing no clinical symptoms of general disease served as control animals. The clinical findings which occurred frequently among the diseased animals were apathy, rigidity of the neck, miosis and ptosis.

Examination of the cerebrospinal fluid of the sick animals showed pleocytosis with predominance of neutrophil granulocytes. In opposition to the control-group the protein-content of the cerebrospinal-fluid of the sick animals was increased, but a decreased rate from liquor to plasma glucose was found.

In 5 of the 14 cases the bacteriological examination of both blood and liquor provided proof of what agents were responsible for the bacterial meningo-encephalitis. The spectrum of these bacterial agents was confirmed by the subsequent examination of the brains of the animals. The following bacteria were found: *Haemophilus somnus*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *Pasteurella multocida* and *Pseudomonas aeruginosa*.

In all the 14 cases of cows suffering from bacterial meningoencephalitis it was possible to reach a correct diagnosis by means of cytological examination of the liquor cerebrospinalis.

### Literatur

- Ammon J.* und *Richterich R.* (1970): Die Ermittlung von Normalwerten der Konzentration von Glukose, Protein und Zellen im Liquor des Kindes. *Schweiz. med. Wochenschr.* 100, 1317–1320. – *Barthelmai W.* und *Czok R.* (1962): Enzymatische Bestimmungen der Glucose in Blut, Liquor und Harn. *Klin. Wochenschr.* 40, 585–589. – *Eigenmann U.J.*, *Clausen H.H.*, *Martens J.* und *Stöber M.* (1980): Neurologische Untersuchungsergebnisse bei an infektiöser septikämisch-thrombosierender Meningoenzephalitis (ISTME) erkrankten Rindern. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 87, 117–120. – *Espersen G.* (1975): A hypophysis-abscess-syndrome in cattle. I. Clinical investigations. *Nord. Vet. Med.* 27, 465–481. – *Fankhauser R.* (1960): Meningo-Encephalitis bei Colisepsis des Kalbes. *Monatsh. Veterinärmed.* 15, 614–618. – *Howard J.R.* (1968): Neurological examination of cattle. *Vet. Scope* 13 (2), 2–11. – *Johannsen A.* (1943): Über das Vorkommen von Meningitiden und Meningoenzephalitiden bei Allgemeininfektionen beim Kalb. *Skand. Veterinärmed.* 33, 193–206. – *Killig H.* (1966): Quantitative und qualitative Untersuchungen der Zellen des Liquor cerebrospinalis und Liquorglucosebestimmungen bei klinisch gesunden Rindern verschiedenen Alters. Diss., Leipzig. – *Kölmel H.W.* (1977): Atlas of cerebrospinal fluid cells, 2. Aufl. Springer, Heidelberg und New York. – *Levin S.*, *Harris A.A.* und *Sokalski S.J.* (1978): Bacterial meningitis. In: *Handbook of clinical neurology*, 33, 1–18. North-Holland publishing company, Amsterdam, New York und Oxford. – *Lippmann R.* (1968): Die Bedeutung der Liquoruntersuchung für die intravitale Neurodiagnostik beim Rind. *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig* 17, 191–196. – *Moller T.* und *Espersen G.* (1975): A hypophysis-abscess-syndrome in cattle. II. Pathomorphological investigations. *Nord. Vet. Med.* 27, 552–556. – *Nankervis G.A.* (1974): Bacterial meningitis. *Med. Clin. North. Am.* 58, 581–592. – *Renner E.* (1970): Mathematisch-statistische Methoden in der praktischen Anwendung. Parey, Berlin und Hamburg. – *Richterich R.* (1968): Klinische Chemie, 2., erw.

Aufl. Karger, Basel und New York. – *Rosenberger G.* (1977): Die klinische Untersuchung des Rindes, 2. Aufl. Parey, Berlin und Hamburg. – *Sayk J.* (1954): Ergebnisse neuer liquor-cytologischer Untersuchungen mit dem Sedimentierkammerverfahren. *Ärztl. Wochenschr.* 9, 1042–1046. – *Schmidt R. M.* (1968): Der Liquor cerebrospinalis. VEB Verlag Volk und Gesundheit, Berlin. – *Schmidt U.* (1975): Zur Methodik der Liquorzellanreicherung durch Sedimentation. *Kleintier-Prax.* 20, 109–144. – *Scholz H.* und *Summer K.* (1970): Klinisch-diagnostischer Wert liquorcytologischer Befunde bei Entzündungen der Meningen. *Wien. Z. Nervenheilk.* 28, 283–305. – *Stöber M.* und *Pittermann D.* (1975): Infektiöse septikämisch-thrombosierende Meningoenzephalitis in einem Mastbullenbestand. I. Klinisches Bild. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 82, 97–102. – *Thalwitzer G.* (1967): Qualitative und quantitative Untersuchungen des Eiweissgehaltes im Liquor cerebrospinalis klinisch gesunder Rinder verschiedenen Alters. Diss., Leipzig. – *Walser K.* (1962): Zur Klinik der Meningitis im Verlaufe der Coli- Sepsis des Kalbes. *Berl. Münch. Tierärztl. Wochenschr.* 75, 321–323.

## BUCHBESPRECHUNG

**Kompodium der medizinischen Mykologie.** *Brigitte Gedek.* Pareys Studentexte Nr. 25 1980. 395 Seiten mit 195 Abb., davon 8 farbig, und 34 Tabellen Balacron DM 48.–.

Ohne Zweifel stellt die medizinische Mykologie heute ein wichtiges Kapitel dar für die Ausbildung der medizinischen Mikrobiologie und die Ausübung der Medizin ganz allgemein. Während die klassischen systemischen Mykosen und subkutanen Mykosen hauptsächlich in subtropischen und tropischen Ländern immer noch eine wesentliche Rolle spielen, werden wir in unseren industrialisierten Ländern vermehrt mit Erkrankungen durch mikroskopische Pilzarten konfrontiert, welche dank verschiedenen Prädispositionen (z. B. moderne Therapie, Plastische Chirurgie etc.) auf unangenehme Weise im Organismus sich vermehren können. Ferner hat die Entdeckung der Pilz-Allergosen (Haut, Pneumopathien) und der Pilztoxine (u. a. die Aflatoxine) in Lebens- resp. Futtermitteln viel zur Aktualität und Vielseitigkeit der medizinischen Mykologie beigetragen.

Da in der deutschsprachigen Literatur praktisch kein umfassendes Lehrbuch auf diesem Gebiet existiert, ist das neue «Kind» der überhaupt hervorragenden Serie der Parey Studentexte sehr willkommen. Es ist besonders erfreulich, dass Frau Prof. B. Gedek aus München, eine sehr erfahrene Mykologin auf dem humanmedizinischen und veterinärmedizinischen Sektor, diese nicht einfache Aufgabe übernommen hat. Mit diesem Kompodium, das mehr den Charakter eines Lehr-Handbuches besitzt, verfügen wir endlich über eine vollständige Übersicht einerseits über die allgemeine Problematik der Mykologie (wo die Morphologie eine grosse Rolle spielt) und andererseits über die medizinischen Aspekte der Mykosen bei Mensch und Tier, die häufig enge epidemiologische Zusammenhänge aufweisen.

Ein Drittel des Buches befasst sich mit allgemeinen Aspekten und der Rest mit Pilzkrankheiten von Mensch und Tier (Dermatomykosen, Systemmykosen), Pilz-Allergosen und Mykotoxikosen.

Alle behandelten Kapitel sind sehr didaktisch dargestellt und mit zahlreichen Übersichtstabellen und sehr guten Abbildungen dokumentiert. In der Fülle der Informationen vermisst man vielleicht ein vollständiges Literaturverzeichnis; ein solches hätte natürlich den Umfang unverhältnismässig vergrössert und liegt auch nicht in der Konzeption der Schriftenreihe.

Da der spezielle medizinische Teil weitere Informationen über Epidemiologie, Klinik, Diagnose, Therapie und Prophylaxe oder Bekämpfung der betreffenden Krankheit enthält, sollte dieses Kompodium einen sehr breiten Leserkreis interessieren. Was die Veterinärmedizin anbelangt, so ist dieses Buch vorbehaltlos für Studenten, praktizierende Tierärzte und diagnostisch tätige Labor-tierärzte zu empfehlen, umsomehr als der Verkaufspreis äusserst günstig ist. *J. Nicolet, Bern*