

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: 140 (1998)

Heft: 6

Artikel: Untersuchungen an 182 Nachkommen von an boviner spongiformer Enzephalopathie (BSE) erkrankten Kühen in der Schweiz, Teil 1.
Klinische Befunde

Autor: Braun, U. / Amrein, E. / Estermann, U.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-590696>

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: 17.05.2025

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

Untersuchungen an 182 Nachkommen von an boviner spongiformer Enzephalopathie (BSE) erkrankten Kühen in der Schweiz.

Teil 1: Klinische Befunde

U. Braun¹, E. Amrein¹, U. Estermann¹, J. Egli¹, T. Schweizer¹, H. Lutz¹, F. Ebrensperger², M. Vandavelde³, U. Kibm⁴

Zusammenfassung

Die Untersuchungen wurden an 182 Kälbern, Rindern und Kühen, die in erster Generation von einer an BSE erkrankten Kuh abstammten, durchgeführt. Sie umfassten eine klinische und neurologische Untersuchung sowie die Untersuchung von Blut-, Milch-, Harn-, Pansensaft- und Liquorproben. Bei der speziellen Untersuchung auf BSE, welche bei jedem Tier zweimal durchgeführt wurde, wurden das Verhalten, die Sensibilität und die Bewegung beurteilt.

Die Befunde der Erst- und Zweituntersuchung stimmten sehr gut überein. Das am häufigsten beobachtete Symptom war dabei Nervosität (14mal). Bei der Sensibilitätsprüfung reagierten bei der Erstuntersuchung 68 Tiere leicht- bis mittelgradig überempfindlich auf die Berührung am Kopf, 44 Tiere waren überempfindlich auf Halogenlicht und 35 Tiere überempfindlich auf den Fotoblink. Beim Berühren der Hintergliedmasse mit einem Besen reagierten 24 Tiere mit Ausschlagen. Kein Tier zeigte eine Bewegungsstörung.

Aufgrund der Interpretation sämtlicher Befunde und des Vergleichs von Erst- und Zweituntersuchung wurde bei 173 von 182 Tieren die Diagnose «Keine BSE» und bei 9 Tieren die Diagnose «BSE nicht ausgeschlossen» gestellt. Die Diagnose «BSE» wurde bei keinem Tier gestellt. Die histologische und immunohistochemische Untersuchung der Gehirne aller Tiere auf BSE war negativ (Details siehe Teil 2 der Untersuchung).

Investigation of 182 offspring of cows with BSE in Switzerland. Part 1: Clinical findings

This study involved 182 calves, heifers and cows that were the first generation progeny of cows with bovine spongiform encephalopathy (BSE). All animals underwent clinical and neurological examinations. Blood, milk, urine, ruminal fluid and cerebrospinal fluid samples were examined. Each cow underwent a specific examination for BSE which included assessment of behaviour, sensitivity and locomotion. This examination was performed twice, and there was very good agreement between the results. The most common symptom was nervousness (14 animals). In the first examination, 68 animals were mildly to moderately sensitive to touching of the head, 44 animals were hypersensitive to a halogen light and 35 animals were hypersensitive to a camera flash. Twenty-four animals reacted by kicking when the hindlimbs were touched with a broom. None of the animals had disturbances in locomotion.

Based on the interpretation of all findings and the comparison of the results of the first and second examinations, 173 animals were diagnosed as free of BSE. In 9 animals, the disease could not be ruled out; however, it could not be confirmed in any of them. Histological and immunohistochemical examinations of the brain of all animals were negative for BSE (see Part 2 of the study for details).

Die vorliegenden Untersuchungen haben ergeben, dass auch klinisch gesunde Kühe abnorme Befunde zeigen können. Kein Tier wies jedoch das für BSE typische Krankheitsbild mit Störungen des Verhaltens, der Sensibilität *und* der Bewegung auf.

Schlüsselwörter: Bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) – Nachkommen von BSE-Kühen – Klinische Befunde

The results of this study indicate that abnormal clinical findings may occur in clinically healthy cattle. However, none of the progeny of cows with BSE exhibited clinical signs typical of BSE, such as disturbances in behaviour, sensitivity and locomotion.

Key words: bovine spongiform encephalopathy (BSE) – progeny of cows with BSE – clinical findings

Einleitung

Gemäss neueren Untersuchungen kann eine Übertragung der BSE von der Kuh auf das Kalb nicht ausgeschlossen werden (Maff, 1996). Deshalb hat der Bundesrat mit Wirkung vom 1. Oktober 1996 die Tierseuchenverordnung geändert und verordnet, dass alle Nachkommen von BSE-Kühen zu töten und zu vernichten sind. Mit dieser Massnahme sollen BSE-Fälle in dieser Risikogruppe verhindert werden. Die Tiere sollten jedoch nicht einfach getötet und vernichtet werden, sondern – um einen möglichst grossen Erkenntnisgewinn zu erzielen – wissenschaftlich untersucht werden. Das Bundesamt für Veterinärwesen hat deshalb den veterinärmedizinischen Fakultäten von Zürich und Bern einen entsprechenden Forschungsauftrag erteilt. Die Untersuchungen sollten zeigen, ob bei Nachkommen von an BSE erkrankten Kühen Hinweise auf eine eventuelle BSE-Infektion zu finden sind.

Die Aufgabe der Klinik für Wiederkäuer- und Pferdemedizin der Universität Zürich war, den Transport der von den Kantonstierärzten gemeldeten BSE-Nachkommen ans Tierspital Zürich zu organisieren, die Tiere klinisch und neurologisch zu untersuchen, ihnen Blut-, Milch-, Harn-, Pansensaft- und Liquorproben zu entnehmen, die Tiere anschliessend zu euthanasieren und sie zur Sektion an das Institut für Veterinärpathologie der Universität Zürich zu transportieren. Von dort aus wurden definierte Proben an das BSE-Referenzzentrum (Institut für Tierneurologie der Universität Bern) weitergeleitet.

Tiere, Material und Methodik

Tiere

Die Untersuchungen wurden zwischen dem 1. Oktober 1996 und dem 31. Juli 1997 an 182 Kälbern, Rindern und Kühen, die in erster Generation von einer an BSE erkrankten Kuh abstammten (F1-Tiere), am Tierspital Zürich durchgeführt. 98 Tiere gehörten der Fleckvieh-, 71 der Braunvieh-, 12 der Schwarzfleckvieh- und 1 Tier der Eringerasse an. 173 Tiere waren weiblich und 9 Tiere männlich. Die Tiere waren 1 Monat bis 9.6 Jahre alt (Mittelwert \pm Standardabweichung = 36.2 ± 19.4 Monate). Das Körpergewicht lag zwischen 65 und 760 kg (511.9 ± 134.0 kg).

Die Tiere stammten aus den Kantonen Bern (n = 40), Waadt (24), Freiburg (17), Luzern (16), Graubünden (14), Zürich (13), St. Gallen (12), Schwyz (11), Aargau (7), Wallis (7), Jura (6), Zug (5), Appenzell-Ausserrhoden (2), Neuenburg (2), Nidwalden (2), Obwalden (1), Tessin (1), Thurgau (1) und Solothurn (1).

Klinische Untersuchung

Nach der Einlieferung wurden die Tiere vorerst aufgestellt und gefüttert. An den folgenden Tagen wurden sie nach den Methoden von Rosenberger (1990) klinisch und im Abstand von 1–3 Tagen mindestens zweimal neurologisch untersucht.

Untersuchung von Blut, Harn, Pansensaft und Liquor

Von jedem Tier wurden je 2 Blut-, Harn-, Pansensaft- und Liquorproben entnommen. Jeweils eine Probe wurde für die Bestimmung der in den Tabellen 2–5 dargestellten Parameter verwendet. Die hämatologischen Parameter wurden mittels eines Contraves-Analyzer AK 820 (Winkler et al., 1995), die klinisch-chemischen Parameter mittels eines Cobas-Mira-Gerätes (Hoffmann-La Roche, Basel) untersucht. Zur Differenzierung der Leukozyten wurde diese einer Zytospinsedimentation (Shandon, Instrumenten Gesellschaft, Zürich) mit anschliessender Färbung unterzogen. Die andere Probe wurde bei -70 °C tiefgefroren und an das BSE-Referenzzentrum geschickt. Dort sollten diese Proben weiter untersucht, aufbewahrt und gegebenenfalls an zusätzliche Forschergruppen verteilt werden.

Untersuchung auf BSE

Die spezielle Untersuchung auf BSE wurde nach dem kürzlich beschriebenen Untersuchungsgang von Braun (Braun et al., 1997) durchgeführt und umfasste die Beurteilung von Verhalten, Sensibilität und Bewegung.

Beurteilung des Verhaltens: Das Verhalten wurde zuerst im Stall, später bei der Untersuchung des Tieres beurteilt.

Im Stall wurde das Tier bei seinen Lebensäusserungen, insbesondere bei der Futteraufnahme und beim Wiederkauen beobachtet. Bei der Untersuchung wurde das Verhalten vor allem beim Herantreten an das Tier beurteilt. Dabei wurde auf eventuell auftretende Störungen wie Ängstlichkeit, Schreckhaftigkeit, Nervosität, Zusammenzucken, Glotzaugen, Speicheln, Zähneknirschen, Rumpfen der Nase, Flotzmaullecken und Tremor geachtet.

Beurteilung der Sensibilität: Um die Sensibilität zu prüfen, wurde die Reaktion auf verschiedene äussere Einflüsse wie Manipulationen an Kopf und Hals, auf Lärm und Licht sowie auf das Berühren der Fesseln der Hintergliedmassen mit einem Besen («Besenprobe») beurteilt. Für die *Manipulationen an Kopf und Hals* näherte sich der Untersucher bzw. die Untersucherin¹ dem Tier von der Seite. Die Manipulationen wurden zuerst mit den Händen durchgeführt, indem Hals und Kopf von beiden Seiten her umfasst und betastet wurden. Die Reizintensität wurde gesteigert, indem die Betastung mit der Spitze eines Kugelschreibers fortgesetzt wurde. Dabei wurde die Kuh von kaudal nach kranial, beginnend im Lendenbereich und nach vorne über den Thorax, die Schulter und den Hals bis zum Kopf fortschreitend untersucht. An jeder Stelle wurde darauf geachtet, ob die Manipulationen reaktionslos ertragen wurden oder ob die Tiere überempfindlich reagierten und Abwehrreaktionen wie Schütteln des Kopfes und Schlagen mit den Hörnern gegen den Untersucher zeigten. Erfasst wurden auch abnorme Bewegungen des Flotzmauls und der Lippen, Lekken des Flotzmauls, Zähneknirschen und Speicheln. Entscheidend war auch, ob diese Symptome spontan oder erst bei Erregung auftraten.

Die *Reaktion auf Lärm* wurde durch Beklopfen eines metallenen Gegenstandes mit einem Gummihammer geprüft («Lärmprobe»). Der Untersucher achtete darauf, ob das Tier auf Lärm überempfindlich reagierte, d.h. zusammenzuckte. Die Reaktion auf Lärm wurde viermal überprüft, und es wurden sowohl die Anzahl der überempfindlichen Reaktionen (d.h. ob das Tier ein-, zwei-, drei- oder viermal positiv reagierte) als auch der Schweregrad der Reaktionen (leicht-, mittel-, hochgradig überempfindlich) festgehalten. Ein einmaliges Erschrecken bei der ersten Lärmerzeugung wurde nicht in die Beurteilung mit einbezogen.

Die *Reaktion auf Licht* wurde durch mehrmaliges Ein- und Ausschalten einer hellen Lichtquelle (Halogenlicht, «Lichtprobe») in einem dunklen Raum und durch Auslösen eines Fotoblitzes («Fotoblitzprobe») geprüft. Beim Einschalten der Lichtquelle wurde darauf geachtet, ob das Tier Zeichen von Erschrecken wie Zusammenzucken zeigte. Für die Beurteilung wurden die Anzahl und der Schweregrad der überempfindlichen Reaktionen festgehalten. Ein einmaliges Erschrecken beim ersten

Lichteinschalten wurde nicht in die Beurteilung mit einbezogen.

Bei der Überprüfung der Lichtempfindlichkeit auf den *Fotoblitz* stellte sich der Untersucher im nicht abgedunkelten Raum vor das Tier und betätigte den Auslöser des Blitzgerätes eines Fotoapparates. Der Test wurde ebenfalls viermal durchgeführt und gleich wie derjenige mit der Lichtquelle beurteilt.

Bei der sogenannten *Besenprobe* wurden die Fesseln der Hintergliedmassen mit einem Besen berührt und beurteilt, ob das Tier ausschlug. Der Test wurde wie die Lärm- und Lichtprobe viermal durchgeführt und analog beurteilt.

Beurteilung der Bewegung: Die Beurteilung der Bewegung erfolgte einerseits am geführten, andererseits am freilaufenden Tier. Das Tier wurde im Stall losgebunden und über den Kotgraben in den Stallgang und dort durch die Stalltür auf den Hofplatz geführt. Dabei wurde darauf geachtet, ob das Tier den Kotgraben normal überschritt oder ob es zögerte, sich weigerte oder diesen nach anfänglichem Zögern mit einem grossen Satz übersprang. Die gleichen Beobachtungen wurden beim Passieren der Stallöffnung angestellt.

Im Freien wurde das Tier mehrmals auf dem Hofplatz hin und her geführt. Dabei wurde auf Gleichgewichtsstörungen und Ataxien der Vor- und Nachhand sowie auf Hypermetrien geachtet. Das Tier wurde auch über ein kleines Hindernis, eine auf dem Boden liegende Stange, geführt. Unterschieden wurde hier zwischen normalem Überschreiten, zögerndem Stehenbleiben, Überschreiten mit hypermetrischen Schritten und Überspringen des Hindernisses.

Schliesslich wurde das Tier in eine Koppel gebracht und während mehrerer Minuten frei laufen gelassen. Dabei wurde die Bewegung nochmals beurteilt.

Interpretation der Befunde: Die Interpretation der Befunde und die Diagnosestellung erfolgten nach den vor kurzem beschriebenen Empfehlungen (Braun et al. 1997). Die in Frage kommenden Diagnosen lauteten «BSE», «Keine BSE», «BSE-verdächtig» und «BSE nicht ausgeschlossen».

Euthanasie

Die Tiere wurden nach einem Klinikaufenthalt von 2–46 Tagen (12.1 ± 6.50 Tage) euthanasiert. Vorerst wurden sie mit Rompun® (Xylazin, Bayer AG) sediert (0.15 mg/kg Körpergewicht intramuskulär). Die meisten Tiere legten sich innerhalb von 5 bis 25 Minuten hin. Nach spätestens 35 Minuten wurden sie mit T61® (4–6 ml/50 kg Körpergewicht intravenös verabreicht; Hoechst AG) euthanasiert. Die Tierkörper wurden unmittelbar nach der Euthanasie an das Institut für Veterinärpathologie transportiert und sezziert.

¹ Im folgenden wird die untersuchende Person als Untersucher bezeichnet. Selbstverständlich sind damit aber immer auch die Untersucherinnen gemeint.

Ergebnisse

Klinische Befunde (Tab. 1)

Die Beurteilung des Allgemeinzustandes sowie die Untersuchung von Herz, Kreislauf, Atem- und Verdauungsapparat ergaben bei der Mehrzahl der Tiere keine Abnormalitäten. Bei einigen Tieren wurden klinisch pathologische Befunde wie z.B. gestörtes Allgemeinbefinden (2), erhöhte Rektaltemperatur (79), pathologische Lungengeräusche (12) oder verminderte Pansenmotorik (24) erhoben.

Harnbefunde (Tab. 2)

11 Kühe wiesen eine leicht- bis mittelgradige Ketose und 15 eine leicht- bis hochgradige Hämaturie bzw. Hämoglobinurie auf, wobei der Harn nur bei einem Tier bereits makroskopisch rötlich verfärbt war.

Tabelle 1: Klinische Befunde bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter	Befund	Anzahl Tiere
Allgemeinbeurteilung Allgemeinbefinden	Ungestört	180
	Leicht gestört	2
Nährzustand	Gut	127
	Mässig	53
	Schlecht	2
Rektale Temperatur ($\bar{x} \pm s = 38.9 \pm 0.39^\circ\text{C}$)	Normal (38.4–38.9°C)	98
	Reduziert (< 38.4°C)	5
	Erhöht (> 38.9 °C)	79
Herzfrequenz pro Minute (72.2 ± 11.70/Min.)	Normal (61–80)	139
	Erniedrigt (< 60)	15
	Erhöht (> 80)	28
Befunde am Atemapparat Atemfrequenz pro Minute (27.4 ± 6.82/Min.)	Normal (15–25)	87
	Erhöht (> 25)	95
Auskultation der Lunge	Keine abnormen Geräusche	170
	Patholog. Lungengeräusche	12
Befunde am Verdauungsapparat Pansenmotorik	Normal	158
	Reduziert	24
Fremdkörperproben	Alle Proben negativ	100
	Einzelne Proben positiv	82
Schwing- und Perkussionsauskultation beidseits	Beide Proben links negativ	182
	Beide Proben rechts negativ	163
	Rechts eine oder beide Proben positiv	19
Kotbeschaffenheit	Normal (breiig)	179
	Dünnbreiig	3
Befunde am Euter Milchbeschaffenheit	Grobsinnlich unverändert	90
	Grobsinnlich verändert	1
Schalmttest	An allen 4 Eutervierteln negativ	40
	An einem oder mehreren Eutervierteln positiv	48

Hämatologische und biochemische Befunde (Tab. 3)

Die Mittelwerte aller Parameter waren im Bereich der Norm. Die Häufigkeiten von abnormen Befunden sind in Tab. 3 detailliert aufgeführt.

Liquorbefunde (Tab. 4 und 5)

Bei 56 Tieren war der Eiweissgehalt und bei 10 Tieren der Leukozytengehalt erhöht (Tab. 4). Bei den Kühen mit erhöhtem Leukozytengehalt wurde eine Zelldifferenzierung durchgeführt. Die detaillierten Befunde der Liquoruntersuchung dieser Tiere sind in Tabelle 5 aufgelistet. Bei 5 Tieren wurde aufgrund des Liquorbefundes der Verdacht einer viralen Infektion bzw. einer Listeriose geäussert. Klinisch wiesen diese Tiere jedoch keine von der Norm abweichenden Befunde auf.

Beurteilung des Verhaltens (Tab. 6)

Die Befunde der Erst- und Zweituntersuchung stimmten sehr gut überein. Störungen des Verhaltens wurden je nach Symptom bei 1–14 Kühen (0.5–7.7%) festgestellt. Das am häufigsten beobachtete Symptom war Nervosität (14mal bei Erstuntersuchung), gefolgt in abnehmender Häufigkeit von Speicheln bei Erregung (13), Flotzmaullecken (11), Brüllen (9), Ängstlichkeit (4), Glotzaugen (4), Schreckhaftigkeit (3), vermehrter Abwehrbereitschaft (2), Rümpfen der Nase (1) und Bösartigkeit (1). Nicht beobachtet wurden nervöses Ohrspiel und Tremor.

Tabelle 2: Harnbefunde bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter	Befund	Anzahl Tiere
Farbe	Gelb	180
	Orangerot	1
	Wasserklar	1
Transparenz	Klar	176
	Trüb	6
ph-Wert (8.4 ± 0.63)	5.0–5.9	1
	6.0–6.9	4
	7.0–8.0	59
	8.1–9.9	118
Spezifisches Gewicht (1031.0 ± 10.65)	Normal (1020–1040)	126
	Erniedrigt (< 1020)	24
	Erhöht (> 1040)	32
Ketonkörper	Negativ	171
	Ketonkörper +	5
	Ketonkörper ++	6
Eiweiss	Negativ	61
	Eiweiss +	115
	Eiweiss ++	6
Blut/Hämoglobin	Negativ	167
	Blut/Hämoglobin +	6
	Blut/Hämoglobin ++	6
	Blut/Hämoglobin +++	3
Glukose, Bilirubin, Urobilinogen, Nitrit	Negativ	182

Bei 5 Tieren wurde das Verhalten insgesamt als gestört beurteilt, da eine oder mehrere Störungen in stark ausgeprägtem Masse vorhanden waren.

Tabelle 3: Hämatologische und biochemische Befunde bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter (Mittelwert ± Standardabweichung)	Befund	Anzahl Tiere
Hämatologische Parameter		
Erythrozytenzahl (7.48 ± 1.01 x 10 ⁶ /µl)	Normal (6-9) Erniedrigt (< 6) Erhöht (> 9)	165 4 13
Hämatokrit (32.8 ± 3.73%)	Normal (28-38) Erniedrigt (< 28) Erhöht (> 38)	157 15 10
Leukozytenzahl (8220 ± 2330/µl)	Normal (4000-10 000) Erniedrigt (< 4000) Erhöht (> 10 000)	147 2 33
Plasmaprotein (77.9 ± 8.64 g/l)	Normal (60-80) Erniedrigt (< 60) Erhöht (> 80)	110 3 69
Fibrinogen (5.2 ± 1.64 g/l)	Normal (4-7) Erniedrigt (< 4) Erhöht (> 7)	145 13 24
Enzyme, Leber-/Nierenwerte		
ASAT (73.7 ± 20.50 U/l)	Normal (40-80) Erhöht (> 80)	124 57
Gamma-GT (20.1 ± 11.03 U/l)	Normal (6-20) Erhöht (> 20)	124 58
Bilirubin (4.4 ± 2.17 µmol/l)	Normal (0.8-8.5) Erhöht (> 8.5)	175 6
Serumharnstoff (4.3 ± 1.53 mmol/l)	Normal (< 7.5) Erhöht (> 7.5)	176 6
Elektrolyte		
Natrium (145.2 ± 2.32 mmol/l)	Normal (135-155)	182
Kalium (4.19 ± 0.38 mmol/l)	Normal (3.5-5.5) Erniedrigt (< 3.5)	177 5
Chlorid (99.7 ± 5.38 mmol/l)	Normal (95-110) Erniedrigt (< 95)	158 24
Kalzium (2.41 ± 0.16 mmol/l)	Normal (> 2.30) Erniedrigt (< 2.30)	152 30
Phosphor (1.97 ± 0.45 mmol/l)	Normal (> 1.30) Erniedrigt (< 1.30)	169 13
Magnesium (1.06 ± 0.14 mmol/l)	Normal (> 0.80) Erniedrigt (< 0.80)	175 7

Tabelle 5: Zelldifferenzierung bei 10 Tieren mit erhöhter Leukozytenzahl im Liquor (> 10 Leukozyten/µl Liquor)

Tier-Nr.	Leukozytenzahl	Differenzierung	Erythrozytenzahl	Eiweiss (g/l)	Interpretation
19	13.75	Mehrheitlich Monozyten	115	0.38	*
33	11.30	Zellen abgeschwommen, daher nicht beurteilbar	5	0.24	Nicht möglich
52	31.88	Nur mononukleäre Zellen	4.18	0.29	*
86	30.00	15% Monozyten, 85% Lymphozyten	5	0.37	**
97	20.60	55% Monozyten, 45% Lymphozyten	70	0.21	**
100	38.13	47% Monozyten, 53% Lymphozyten	323	0.25	**
104	13.13	65% Monozyten, 35% Lymphozyten	128	0.24	Normal
129	12.80	Blutig, nicht beurteilbar	24 500	1.31	Blutig
131	12.19	16% Monozyten, 84% Lymphozyten	3	0.32	Normal
141	10.30	85% Monozyten, 15% Lymphozyten	98	0.33	Normal

* Verdacht auf Listeriose

** Verdacht auf Listeriose oder viralen Infekt

Beurteilung der Sensibilität (Tab. 7 und 8)

a) *Manipulation mit dem Kugelschreiber* (Tab. 7, Abb. 1): Zwischen den Ergebnissen der Erst- und Zweituntersuchung bestanden kaum Unterschiede. Die folgenden Ausführungen beziehen sich deshalb auf die Erstuntersuchung. Die Empfindlichkeit auf Berührung mit dem Kugelschreiber nahm von kaudal nach kranial zu. Im Bereich der Lende war nur eine Kuh leichtgradig überempfindlich, im Bereich des Brustkorbes, der Schulter, des Halses und des Kopfes waren 3, 6, 21 und 68 Kühe überempfindlich, wobei die Überempfindlichkeit am Kopf bei 48 Kühen leicht- und bei 20 Kühen mittelgradig ausgeprägt war.

b) *Prüfung der Sensibilität auf Lärm, Halogenlicht, Fotoblitz und Besen* (Tab. 8, Abb. 2-4): Am häufigsten war die Lärmprobe positiv, gefolgt in abnehmender Häufigkeit von der Licht-, Blitz- und Besenprobe (Tab. 8, Abb. 2). Bei allen Proben reagierten bei der Zweituntersuchung weniger Tiere überempfindlich als bei der Erstuntersuchung.

Die Mehrzahl der positiven Proben war nur leichtgradig positiv (Tab. 8, Abb. 3). Nur sehr wenige Proben waren mittelstark positiv. Auffällig war, dass die Besenprobe bei 8 Tieren stark positiv war, d.h., dass die Tiere sehr heftig ausschlugen.

Tabelle 4: Liquorbefunde bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter (Mittelwert ± Standardabweichung)	Befund	Anzahl Tiere
Makroskopische Befunde		
Farbe	Farblos Blutig	181 1
Transparenz	Klar Wolkig-trüb	179 3
Eiweissgehalt (g/l) (0.38 ± 0.17 g/l)	Normal (0.10-0.40) Erhöht (> 0.40)	126 56
Bestimmung der Zellzahlen		
Erythrozyten (369.2 ± 1990/µl)	Normal (1-10) Erhöht (> 10)	92 90
Leukozyten (2.96 ± 5.00/µl)	Normal (0-10) Erhöht (> 10)	172 10

Die *Lärmprobe* war bei 113 (62%, Erstuntersuchung) bzw. bei 132 Tieren (73%, Zweituntersuchung) negativ und bei 69 (38%) bzw. 50 Tieren (27%) positiv. Von den positiv befundenen Tieren reagierten bei der Erstuntersuchung 64 Tiere leicht- und 5 mittelstark auf Lärm (Abb. 3), wobei 36 Tiere bei jeder Lärmerzeugung, d.h. viermal, 9 Tiere dreimal, 15 zweimal und 9 einmal überempfindlich reagierten (Tab. 8, Abb. 4).

Tabelle 6: Untersuchung des Verhaltens bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter	Symptom bei Erstuntersuchung vorhanden		Symptom bei Zweituntersuchung vorhanden	
	Nein	Ja	Nein	Ja
Unruhig/Nervös	168	14	170	12
Ängstlich	178	4	182	0
Schreckhaftigkeit	179	3	181	1
Speicheln bei Erregung	169	13	170	12
Rümpfen der Nase	181	1	180	2
Flotzmaullecken	171	11	173	9
Glotzaugen	178	4	179	3
Zähneknischen	182	0	181	1
Brüllen	173	9	179	3
Vermehrt abwehrbereit	180	2	181	1
Bösartigkeit	181	1	182	0
Nervöses Ohrspiel	182	0	182	0
Tremor	182	0	182	0

Tabelle 7: Prüfung der Sensibilität an Lende, Thorax, Schulter, Hals und Kopf mit einem Kugelschreiber bei 182 BSE-Nachkommen

Untersuchung	Grad der Überempfindlichkeit	Lokalisation				
		Lende	Thorax	Schulter	Hals	Kopf
Erstuntersuchung	Keine	181	179	176	161	114
	Leichtgradig	1	2	4	15	48
	Mittelgradig	0	1	2	6	20
	Hochgradig	0	0	0	0	0
Zweituntersuchung	Keine	179	175	170	149	106
	Leichtgradig	3	7	10	25	50
	Mittelgradig	0	0	2	7	25
	Hochgradig	0	0	0	1	1

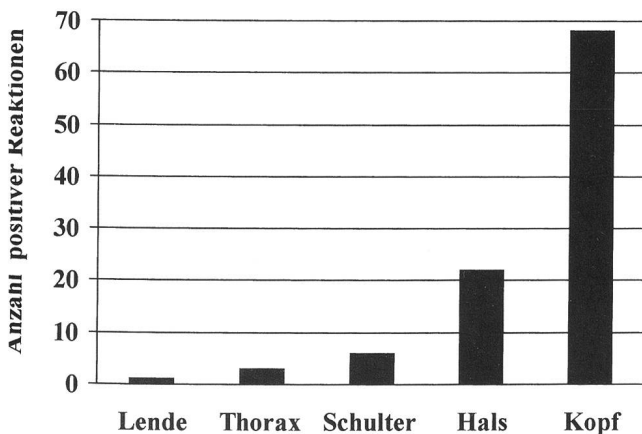


Abbildung 1: Prüfung der Sensibilität an Lende, Brustkorb, Schulter, Hals und Kopf bei der Erstuntersuchung von 182 BSE-Nachkommen

Die *Lichtprobe* war bei 138 (76%, Erstuntersuchung) bzw. 160 Tieren (88%, Zweituntersuchung) negativ und bei 44 (24%) bzw. 22 Tieren (12%) positiv. Bei den positiv reagierenden Tieren war die Reaktion in 43 Fällen leicht- und nur in einem Fall mittelstark ausgeprägt (Erstuntersuchung). Nur 2 dieser Tiere zuckten beim Einschalten des Lichtes viermal und 12 dreimal zusammen.

Die Probe mit dem *Fotoblitz* war bei 147 (81%, Erstuntersuchung) bzw. 151 Tieren (83%, Zweituntersuchung) negativ und bei 35 (19%) bzw. 31 Tieren (17%) positiv. 34 Tiere zeigten bei der Erstuntersuchung eine leichte und ein Tier eine mittelstarke Reaktion. In 10 Fällen wurde die positive Reaktion viermal und in 4 Fällen dreimal gezeigt.

Die *Besenprobe* war bei 158 (87%, Erstuntersuchung) bzw. 167 Tieren (92%, Zweituntersuchung) negativ und bei 24 (13%) bzw. 15 Tieren (8%) positiv. 12 Tiere schlugen bei der Besenprobe leicht, 4 mittelstark und 8 sehr heftig aus. 10 Tiere schlugen viermal, drei Tiere dreimal, vier Tiere zweimal und 7 Tiere einmal aus.

c) *Zusammenfassende Beurteilung der Sensibilität* (Tab. 9, Abb. 5): 86 Tiere wiesen keine, 59 Tiere eine, 25 Tiere 2 und 12 Tiere 3 Sensibilitätsstörungen auf, die in 78 Fällen leicht- und in 18 Fällen mittelgradig ausgeprägt waren.

Beurteilung der Bewegung (Tab. 10)

Die Befunde der Erst- und Zweituntersuchung ergaben praktisch keine Unterschiede.

Bei der Erstuntersuchung wurde der Kotgraben von 175 Tieren normal überschritten. Je ein Tier zögerte, verweigerte oder übersprang den Kotgraben. Vier Tiere sprangen nach anfänglichem Zögern über den Kotgraben. Beim Führen durch die Stalltüre zeigten bei der Erstuntersuchung 176 Tiere keine Besonderheiten, und 6 Tiere zögerten bei der Weiterbewegung.

Die am Boden liegende Stange wurde von 180 Tieren problemlos überschritten, zwei Tiere zögerten zuerst.

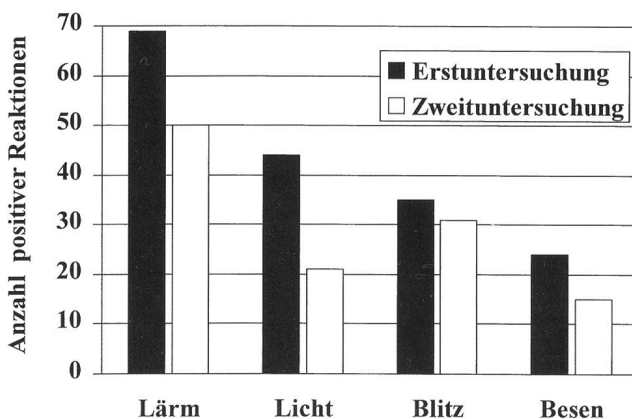


Abbildung 2: Lärm-, Licht-, Fotoblitz- und Besenprobe bei 182 BSE-Nachkommen

Tabelle 8: Prüfung der Sensibilität auf Lärm, Licht und Berührung der Hintergliedmassen mit einem Besen bei 182 BSE-Nachkommen

Probe	Grad der Empfindlichkeit	Anzahl Reaktionen				
		0mal	1mal	2mal	3mal	4mal
Lärm, Erstuntersuchung	Unempfindlich (n = 113)	113	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 64)	0	9	15	8	32
	Mittelgradig empfindlich (n = 5)	0	0	0	1	4
	Hochgradig empfindlich (n = 0)	0	0	0	0	0
Lärm, Zweituntersuchung	Unempfindlich (n = 132)	132	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 43)	0	5	6	2	30
	Mittelgradig empfindlich (n = 6)	0	0	0	0	6
	Hochgradig empfindlich (n = 1)	0	0	1	0	0
Licht, Erstuntersuchung	Unempfindlich (n = 138)	138	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 43)	0	16	14	11	2
	Mittelgradig empfindlich (n = 1)	0	0	0	1	0
	Hochgradig empfindlich (n = 0)	0	0	0	0	0
Licht, Zweituntersuchung	Unempfindlich (n = 160)	160	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 19)	0	7	8	3	1
	Mittelgradig empfindlich (n = 3)	0	0	0	1	2
	Hochgradig empfindlich (n = 0)	0	0	0	0	0
Fotoblitz, Erstuntersuchung	Unempfindlich (n = 147)	147	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 34)	0	8	13	4	9
	Mittelgradig empfindlich (n = 1)	0	0	0	0	1
Fotoblitz, Zweituntersuchung	Unempfindlich (n = 151)	151	0	0	0	0
	Leichtgradig empfindlich (n = 31)	0	4	17	4	6
	Mittelgradig empfindlich (n = 0)	0	0	0	0	0
Besen, Erstuntersuchung	Kein Ausschlagen (n = 158)	158	0	0	0	0
	Ausschlagen leicht (n = 12)	0	5	3	2	2
	Ausschlagen mittelstark (n = 4)	0	1	1	1	1
	Ausschlagen heftig (n = 8)	0	1	0	0	7
Besen, Zweituntersuchung	Kein Ausschlagen (n = 167)	167	0	0	0	0
	Ausschlagen leicht (n = 10)	0	2	3	3	2
	Ausschlagen mittelstark (n = 2)	0	0	0	0	2
	Ausschlagen heftig (n = 3)	0	0	0	0	3

Sowohl beim Führen an der Hand als auch beim Freilaufenlassen zeigte kein Tier Anzeichen einer Ataxie.

Interpretation der Befunde und Diagnose

Bei 173 von 182 Tieren wurde aufgrund der Interpretation sämtlicher Befunde und des Vergleichs von Erst- und Zweituntersuchung die Diagnose «Keine BSE», bei 9 Tieren die Diagnose «BSE nicht ausgeschlossen» gestellt. Die Diagnose «BSE» wurde bei keinem Tier gestellt. Die Befunde der 9 Tiere (6 Kühe, 3 Rinder), bei denen BSE nicht ausgeschlossen werden konnte, sind in Tabelle 11 aufgeführt. Alle Tiere zeigten als Hauptbefunde eine deut-

Tabelle 9: Anzahl und Grad der Sensibilitätsstörungen bei 182 BSE-Nachkommen

Grad der Sensibilitätsstörungen	Anzahl Sensibilitätsstörungen			
	Keine	Eine	Zwei	Drei
Keine (n = 86)	86	0	0	0
Leichtgradig (n = 78)	0	50	22	6
Mittelgradig (n = 18)	0	9	3	6

lich ausgeprägte Störung der Sensibilität. Sie reagierten meist auf mehrere Proben deutlich positiv. Ein Rind zögerte und sprang durch die Türöffnung. Das spontane Verhalten war jedoch bei keinem Tier gestört, und es wurde bei keinem Tier eine Bewegungsstörung festgestellt.

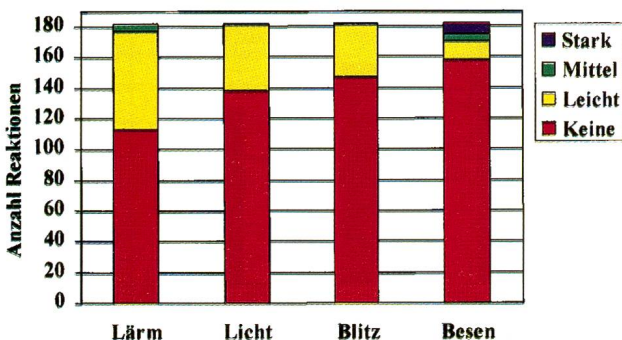


Abbildung 3: Reaktionsgrad auf die Lärm-, Licht-, Fotoblitz- und Besenprobe bei der Erstuntersuchung von 182 BSE-Nachkommen

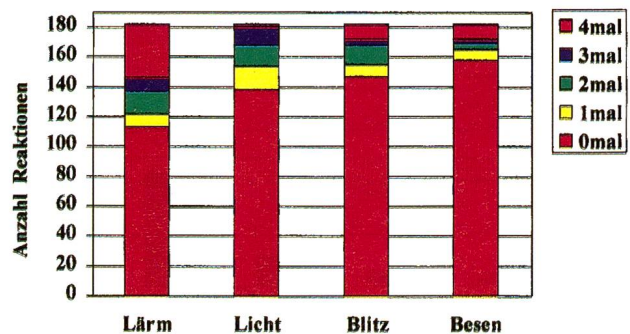


Abbildung 4: Anzahl positiver Reaktionen auf die Lärm-, Licht-, Fotoblitz- und Besenprobe bei der Erstuntersuchung von 182 BSE-Nachkommen

Tabelle 10: Beurteilung der Bewegung bei 182 BSE-Nachkommen

Parameter	Befund	Erstunter-suchung	Zweitunter-suchung
Überschreiten des Kotgrabens	Normal	175	176
	Zögern	1	3
	Verweigern	1	0
	Sprung über den Kotgraben	1	2
	Zuerst zögern, dann Sprung	4	1
Führen durch Stalltüröffnung	Normal	176	174
	Zögern	6	7
	Sprung	0	1
Überschreiten einer Stange	Normal	180	181
	Zögern	2	1
Art und Grad der Ataxie beim Führen an der Hand	Keine Ataxie	182	182
Frei laufen lassen	Ohne Besonderheiten	182	182

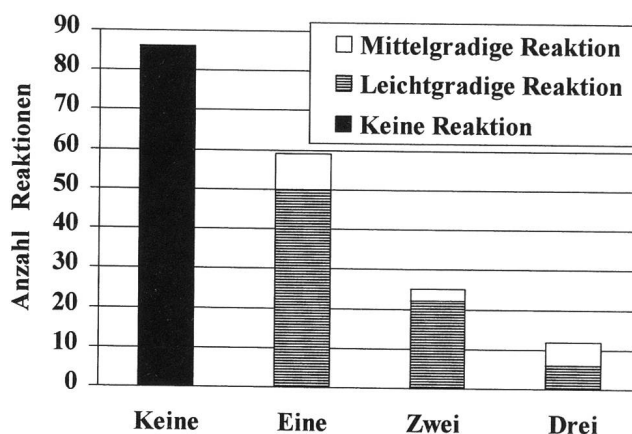


Abbildung 5: Anzahl und Grad der Sensibilitätsstörungen bei der Erstuntersuchung von 182 BSE-Nachkommen

Tabelle 11: Hauptbefunde bei 9 Tieren, bei denen BSE nicht ausgeschlossen werden konnte

Nr.	Signalement	Abnorme Befunde
1	Kuh, braun, 5.5 Jahre	Mittel- bis hochgradig überempfindlich auf Manipulationen an Kopf und Hals; wird bei der Untersuchung sehr nervös und beginnt zu speicheln
2	Kuh, braun, 3.6 Jahre	Glotzaugen; leicht überempfindlich auf Manipulationen am Kopf, wird nervös und speichelt
24	Rind, fleck, 2 Jahre	Zögern und Sprung beim Türdurchgang; 4mal heftiges Schlagen bei Besenprobe; 4mal mittelgradig überempfindlich auf Lärm sowie auf Manipulationen am Kopf
25	Kuh, braun, 4 Jahre	Leicht überempfindlich auf Manipulationen an Kopf, Hals und Schulter; 3mal mittelgradig überempfindlich auf Licht und 4mal auf Lärm
36	Rind, schwarzfleck, 1.5 Jahre	Speichelt bei Erregung; mittelgradig überempfindlich am Kopf; je 4mal mittelgradig überempfindlich auf Lärm und bei Besenprobe
40	Rind, fleck, 2.8 Jahre	Speichelt bei Erregung; mittelgradig überempfindlich auf Manipulationen am Kopf; je 4mal mittelgradig überempfindlich auf Licht und auf Lärm
86	Kuh, fleck, 4.2 Jahre	Flotzmaullecken bei Erregung; mittelgradig überempfindlich auf Manipulationen am Kopf und auf Lärm. Nervös
102	Kuh, fleck, 2.7 Jahre	Nervös, vermehrte Abwehrbereitschaft; Speicheln und Zähneknirschen bei Erregung, Flotzmaullecken, Brüllen, mittelgradig überempfindlich auf Manipulationen am Kopf
106	Kuh, fleck, 6.3 Jahre	Brüllt bei Erregung, mittelgradig überempfindlich auf Manipulationen am Kopf; je 2mal leicht empfindlich auf Fotoblitze und auf Lärm

Diskussion

Die vorliegenden Untersuchungen belegen, dass auch klinisch gesunde Kühe abnorme Symptome äussern können. Kein Tier zeigte jedoch das für BSE typische Krankheitsbild mit Störungen des Verhaltens, der Sensibilität und der Bewegung. Am häufigsten wurden Sensibilitätsstörungen, nur selten Verhaltensstörungen und in keinem Fall Bewegungsstörungen festgestellt. Nur in 4 Fällen wurde eine Kombination von Sensibilitäts- und Verhaltensstörungen beobachtet. Die festgestellten Symptome waren aber meist nur leicht- oder mittelgradig ausgeprägt und betrafen in erster Linie die Sensibilität. Sowohl bei den in dieser Untersuchung beschriebenen klinisch gesunden Tieren als auch bei an BSE erkrankten Kühen (Schicker, 1997; Braun et al., 1998) nahm die Sensibilität auf die Berührung mit dem Kugelschreiber von kaudal nach kranial zu. Allerdings unterschieden sich die Häufigkeiten ganz erheblich. Die hier vorgestellten BSE-Nachkommen waren am Kopf in 37%, die vor kurzem

beschriebenen BSE-Kühe in 98% der Fälle überempfindlich. Bei den BSE-Nachkommen war die Überempfindlichkeit meist leicht, gelegentlich auch mittelstark, bei den an BSE erkrankten Kühen in der Regel stark ausgeprägt. Auf Lärm waren die gesunden Tiere in 38%, die an BSE erkrankten in 84% der Fälle empfindlich. Hier galt noch stärker als für die Berührung mit dem Kugelschreiber, dass die Überempfindlichkeit bei klinisch gesunden Tieren, im Gegensatz zu den BSE-Tieren, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle nur leichtgradig ausgeprägt war. Auf Licht reagierten die klinisch gesunden Tiere in 24% der Fälle, die an BSE erkrankten in 45% der Fälle überempfindlich. Bei den klinisch gesunden Tieren war die Überempfindlichkeit mit einer Ausnahme nur leichtgradig ausgeprägt. Zudem reagierten die klinisch gesunden Tiere mit positiver Reaktion meist nur 1- oder 2mal, selten 3- oder sogar 4mal positiv. Auch dies steht im Gegensatz zu den BSE-Tieren, bei denen eine positive Reaktion stets reproduzierbar und 3- bis 4mal positiv war. Laut der ebenfalls in diesem Heft publizierten Mitteilung

ergaben die histologischen und enzymhistochemischen Gehirnuntersuchungen der von uns klinisch untersuchten 182 BSE-Nachkommen bei keinem Tier Hinweise auf BSE. Klinisch wurden 173 dieser Tiere ebenfalls als frei von BSE beurteilt. Bei 9 Tieren konnte BSE nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden, da diese einige für BSE typische Symptome zeigten. Von Bedeutung für die klinische Diagnose ist, dass erst die Kombination mehrerer Störungen für eine BSE-Erkrankung spricht, nicht jedoch das Vorkommen nur eines Symptoms. Bei keinem

der unklaren Fälle war das typische Krankheitsbild von BSE vorhanden. Es musste aber in Betracht gezogen werden, dass sich einzelne Tiere im Anfangsstadium der klinisch manifesten Erkrankung hätten befinden können, in welchem das Symptomenbild noch nicht vollständig ausgeprägt war. Tiere mit fraglichen Befunden sind deshalb immer nachzuuntersuchen. In unserer Untersuchung wurden 3 Kühe während 30–46 Tagen immer wieder untersucht, bis BSE definitiv ausgeschlossen werden konnte. Bei Berücksichtigung dessen, dass 3 der un-

Etude portant sur 182 descendants de vaches atteintes d'encéphalopathie spongiforme bovine (ESB) en Suisse. Première partie: résultats des examens cliniques

L'étude a porté sur 182 veaux, génisses et vaches, tous descendants de la première génération de vaches atteintes d'ESB. Les examens cliniques et neurologiques ont été complétés par des analyses d'échantillons de sang, de lait, d'urine, de suc de la panse et de liquide cérébrospinal. Chaque animal a subi à deux reprises un examen spécial à l'égard de l'ESB destiné à évaluer le comportement, la sensibilité et la locomotion. Les résultats entre le premier et le deuxième examen se sont révélés très concordants. Suivant les symptômes, des troubles du comportement ont été constatés chez 0.5 à 7.7% des animaux. Dans ce domaine, la nervosité a été le symptôme le plus fréquemment constaté (14 fois). Lors du test de sensibilité effectué au cours du premier examen, 68 animaux ont manifesté une hypersensibilité légère à moyenne au toucher de la tête, 44 se sont montrés hypersensibles à la lumière halogène et 35 ont réagi avec hypersensibilité au flash. Le toucher des membres postérieurs avec un balai a provoqué un coup de patte dans 24 cas. Aucun animal n'a manifesté des troubles de la locomotion.

Les conclusions auxquelles aboutissent l'interprétation de tous les résultats et la comparaison entre le premier et le deuxième examen sont les suivantes: «pas d'ESB» chez 173 des 182 animaux, «ESB pas exclue» chez 9 animaux. Le diagnostic «ESB» n'a été posé chez aucun animal. Les examens histologiques et immuno-histochimiques de la cervelle de tous les animaux à l'égard de l'ESB se sont révélés négatifs (pour plus de détails voir la deuxième partie de l'étude).

Les examens effectués ont montré que même des vaches saines peuvent avoir des réactions anormales. Toutefois, aucun animal n'a présenté le tableau clinique typique de l'ESB avec les troubles du comportement, de la sensibilité *et* de la locomotion qui la caractérisent.

Esami effettuati su 182 discendenti di vacche colpite da encefalopatia spongiforme dei bovini (ESB) in Svizzera. Prima parte: risultati degli esami clinici

Gli esami sono stati effettuati su 182 vitelli, giovenche e vacche, tutti discendenti della prima generazione di vacche colpite dall'ESB. Gli esami clinici e neurologici sono stati completati da analisi di campioni di sangue, di latte, di urina, di succo del ruminale e di liquido cerebrospinale. Ogni animale ha subito, a due riprese, un esame speciale riguardo all'ESB, destinato a valutare il comportamento, la sensibilità e la locomozione. I risultati tra il primo e il secondo esame si sono rivelati assai concordi. A seconda dei sintomi, sono stati constatati disturbi del comportamento presso una percentuale di animali oscillante tra lo 0.5 e il 7.7%. In questo settore, la nervosità è stata constatata con maggiore frequenza (14 volte). In occasione del test di sensibilità effettuato nel corso del primo esame, 68 animali hanno manifestato un'ipersensibilità leggera a media toccando loro la testa, 44 di essi si sono mostrati ipersensibili alla luce alogena, mentre 35 hanno reagito in modo ipersensibile al flash. Il contatto di una scopa sugli arti posteriori ha provocato un calcio da parte dell'animale in 24 casi. Nessun animale ha manifestato disturbi locomotori. In base all'interpretazione di tutti i risultati e al confronto tra il primo e il secondo esame è stata formulata, per 173 animali su un totale di 182, la diagnosi «nessuna presenza di ESB», mentre la diagnosi «ESB non esclusa» concerne 9 animali. La diagnosi «ESB» non è stata formulata per alcun animale. Gli esami istologici e immuno-istochimici del cervello di tutti gli animali riguardo all'ESB si sono rivelati negativi (per ulteriori dettagli si veda la seconda parte dello studio). Gli esami effettuati hanno mostrato che anche vacche sane possono avere reazioni anormali. Tuttavia, nessun animale ha presentato il quadro clinico tipico dell'ESB, contraddistinto da disturbi del comportamento, della sensibilità *e* della locomozione.

klaren Fälle Rinder waren, vermindert sich die Zahl dieser Tiere von 9 auf 6, da BSE aufgrund der langen Inkubationszeit bisher ausschliesslich bei Kühen aufgetreten ist. Die Übereinstimmung der klinischen und histologischen Diagnose in 173 von 182 Fällen (95%) lässt den Schluss zu, dass sich die klinische Untersuchung als Screening-Methode zur Erkennung und zum Ausschluss von BSE sehr gut eignet, insbesondere solange keine anderen zuverlässigen In-vivo-Tests zur Verfügung stehen.

Literatur

Braun U. (1997): Bericht über die klinische Untersuchung von 182 BSE-Nachkommen auf bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE). Zuhanden des Bundesamtes für Veterinärwesen angefertigter Bericht über die Untersuchung von 182 BSE-Nachkommen.

Braun U., Kibm U., Pusterla N., Schönmann M. (1997): Klinischer Untersuchungsgang bei Verdacht auf bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE). Schweiz. Arch. Tierheilk. 139, 35-41.

Braun U., Schicker E., Pusterla N., Schönmann M. (1998): Klinische Befunde bei 50 Kühen mit boviner spongiformer Enzephalopathie (BSE). Berl., Münch., tierärztl. Wschr., im Druck.

MAFF (1996): BSE research results suggest "enhanced risk" of maternal transmission. Vet Rec 139, 126-127.

Rosenberger G. (1990): Die klinische Untersuchung des Rindes. 3. Auflage, Paul Parey, Berlin und Hamburg.

Schicker E. (1997): Untersuchungen bei Kühen mit boviner spongiformer Enzephalopathie (BSE). Vet. med. Diss., Zürich.

Winkler G.C., Engeli E., Rogg, E., Kieffer J., Kellenberger H., Lutz H. (1995): Evaluation of the Contraves AL 820 Automated Haematology Analyser for domestic, pet and laboratory animals. Comp. Haematol. Int. 5, 130-139.

Weitere Literaturangaben sind in den von Braun zitierten Arbeiten über BSE zu finden.

Dank

Die Autorinnen und Autoren danken den Tierpflegern des Tierspitals Zürich für die Pflege und Betreuung der Tiere, für die Mithilfe bei der Untersuchung und bei der uns belastenden Euthanasie der Tiere. Ein weiterer Dank geht an die Mitarbeiterinnen des Veterinärmedizinischen Labors für die Untersuchung der zahlreichen Blut- und Liquorproben.

Korrespondenzadresse: Ueli Braun, Klinik für Wiederkäuer- und Pferdemedizin der Universität Zürich, Winterthurerstrasse 260, CH-8057 Zürich

Manuskripteingang: 1. September 1997

In vorliegender Form angenommen: 2. Dezember 1997

VETMIX

Medizinalvormischungen bestehend aus Wirksubstanzen mit einem indifferenten Exciapiens verdünnt. **IKS registriert.**

Vorteile : ● leichte Beimischung in jedes Futter
● günstige Preise

CHLORAMPHENICOL Palmitat 20%	Nr. 41860
CHLORTETRACYCLIN HCL 20%	Nr. 41862
CHLOR-TETRA PLUS "S"	Nr. 52310
COLISTIN Sulfat 300	Nr. 51337
GENTAMICIN Sulfat 2%	Nr. 51433
GRISEOFULVIN 10%	Nr. 51311
NEOMYCIN Sulfat 20%	Nr. 41864
SULFADIMIDIN Na 20%	Nr. 41866
"666" (SULFA + TRIMETHOPRIM)	Nr. 42466

CASE POSTALE 1522 LUCENS Tél. 021 906 85 39

IZOVAL SA

Jürg Hüsler / Heinz Zimmermann

Statistische Prinzipien für medizinische Projekte

2., erg. Aufl. 1996. 282 S., 131 Abb., 55 Tab., kart. Fr. 49.80 / DM 49.80 / öS 389.- (ISBN 3-456-82697-4)

Auf leicht verständliche Weise und mit vielen konkreten Beispielen und Graphiken werden die Grundlagen statistischer Prinzipien dargelegt und erklärt.

Bestellen Sie via Gratistelefon 24 h: 155 13 14



Verlag Hans Huber
Bern Göttingen Toronto Seattle

644