

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:	132 (1990)
Heft:	7
Artikel:	Die Caprine Arthritis-Encephalitis in der Schweiz : epidemiologische und klinische Untersuchungen
Autor:	Krieg, A. / Peterhans, E.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-592282

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: 16.01.2026

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

DIE CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN DER SCHWEIZ: EPIDEMIOLOGISCHE UND KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN

A. KRIEG und E. PETERHANS

ZUSAMMENFASSUNG

Die Verbreitung der Infektion mit dem caprinen Arthritis-Encephalitis (CAE) Virus in der Schweiz wurde durch serologische Untersuchungen mittels ELISA ermittelt. Antikörper gegen das CAE-Virus wurden bei 42% der 5974 untersuchten Tiere festgestellt, wobei im Kanton Tessin die Infektion seltener vorkommt (Schweiz ohne Tessin und Graubünden 61%). Die Infektion wurde bei allen in der Schweiz gehaltenen Ziegenrassen gefunden. Eine parallel zur serologischen durchgeführte klinische Untersuchung zeigte, dass nur bei 20–30% der infizierten Tiere Carpitis oder Mastitis vorkommen. Wir fanden keine Tiere mit Anzeichen von Encephalitis. Nach den Angaben der von uns befragten Ziegenbesitzer werden jährlich ca. 5–10% des Ziegenbestandes wegen Arthritis geschlachtet. Die infektionsbedingte Verminderung der Milchleistung wird auf 10–15% geschätzt.

STICHWÖRTER: Caprine Arthritis-Encephalitis
— Ziege — Schaf — Maedi — Visna — Carpitis
— Mastitis

EINLEITUNG

Die caprinen Arthritis-Encephalitis (CAE) ist als die Krankheit «dicke Knie der Ziege» bekannt. CAE kommt weltweit vor (Adams et al., 1984) und ist in der Schweiz schon verschiedentlich klinisch oder pathologisch-anatomisch festgestellt worden (Büchi, 1959; Büchi et al., 1962; Stünzi et al., 1964; Fatzer, 1979; Fankhauser und Theus, 1983). Isoliert wurde das Virus in der Schweiz erstmals aus Ziegen mit Carpitis und interstitieller Mastitis (Aeschbacher, 1983; Zwahlen et al., 1983). Die durch ein eng verwandtes Virus beim Schaf verursachte Maedi-Visna kommt in der Schweiz ebenfalls vor und kann in einzelnen Schafbeständen zu klinischen Problemen führen (Tontis, 1981; Tontis und Zwahlen, 1984).

CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN SWITZERLAND: AN EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL SURVEY

The prevalence of infection with caprine arthritis-encephalitis virus was assessed using an indirect ELISA. Antiviral antibodies could be detected in 42% of 5974 goat serum specimens included in this study (Switzerland except Ticino and Graubünden 61%). Infected animals were found in all breeds of goats and in all regions of the country, with the lowest prevalence in the Canton Ticino in southern Switzerland. A comparison of clinical and serological data showed that only 20–30% of the infected animals develop carpitis or mastitis. We did not see any cases of encephalitis in young kids, indicating that this manifestation occurs only infrequently. According to the goat owners, each year, approximately 5–10% of the total goat population are eliminated because of arthritis. The decrease in milk production in infected animals is estimated at 10–15%.

KEY WORDS: Caprine arthritis-encephalitis — goat — sheep — Maedi — Visna — carpitis — mastitis

Die wichtigsten Symptome der CAE bei erwachsenen Tieren sind Arthritis, Mastitis, sowie selten Pneumonie. Bei den Jungziegen steht die Encephalitis im Vordergrund, wobei diese Form der Krankheit aber kaum vorkommt. Wirtschaftliche Schäden entstehen durch verminderte Milchleistung und frühe Schlachtung der Zuchttiere, sowie Todesfälle bei den Jungtieren. Zusätzlich sind in den letzten Jahren finanzielle Einbußen auch dadurch entstanden, dass serologisch positive Ziegen von Exportländern zurückgewiesen wurden. Therapie oder Immunprophylaxe sind bei CAE unbekannt. Aus diesem Grund wird in verschiedenen Ländern die Eradikation der CAE angestrebt. Die meisten Eradikations-Programme bestehen darin, dass Jungtiere unmittelbar nach der Geburt vom Muttertier abgetrennt und in seuchenfreien Herden mit Kuh-

colostrum und -milch aufgezogen werden. Dieses Verfahren wird auch in der Schweiz angewendet (*Balcer*, in Vorbereitung). Für eine detaillierte Beschreibung der Infektion mit caprinen und ovinen Lentiviren sei auf eine kürzlich publizierte Übersichtsarbeit verwiesen (*Peterhans et al.*, 1988). Unsere Untersuchung sollte Aufschluss geben über die Verbreitung der Infektion mit dem CAE-Virus in der Schweiz. Zusätzlich interessierte uns der Zusammenhang zwischen dem serologischen Status der Tiere und klinisch erfassbaren Krankheitssymptomen. Als weiteres Ziel wollten wir Informationen über die wirtschaftliche Bedeutung der CAE gewinnen.

TIERE, MATERIAL UND METHODEN

Insgesamt 5974 Seren von Ziegen wurden auf Antikörper gegen das CAE-Virus untersucht. Ein Teil dieser Seren stammte aus Untersuchungen über die Verbreitung der infektiösen Agalaktie (*Schären und Nicolet*, 1982) bzw. das Vorkommen der Infektion mit dem caprinen Herpesvirus in der Schweiz (*Plebani*, 1982).

Die Schafseren wurden uns freundlicherweise durch den Biologischen Dienst der Armee zur Verfügung gestellt. Für den Nachweis der Antikörper gegen CAE-Virus sowie Maedi-Visnavirus verwendeten wir einen indirekten ELISA auf Basis von Maedi-Visnavirus-Antigen (*Houwers et al.*, 1982; *Zanoni et al.*, 1989).

Von den serologisch untersuchten Ziegen konnten 2135 klinisch auf Carpitis und 1517 auf Mastitis untersucht werden. Die Carpalgelenke wurden adspektorisch sowie palpatorisch untersucht. Tiere mit einer deutlichen Vergrößerung der Bursa praecarpalis sowie höhergradigen Veränderungen (Veränderungen übergreifend in laterale Gelenksregion oder Sehnenscheiden usw.) wurden als klinisch positiv beurteilt. Beide Euterhälften wurden von caudal vergleichend palpiert. Diffuse oder knotige Verhärtungen wurden als positiv gewertet. Es wurden nur Euter beurteilt, welche mindestens eine Woche in Laktation waren, keine Symptome einer akuten Mastitis aufwiesen und nach Aussage des Tierbesitzers ein normales Sekret lieferten.

RESULTATE

Serologische Untersuchungen

Die von uns serologisch untersuchten Ziegen (n = 5974) und Schafe (n = 1687) repräsentieren 7,5% bzw. 0,5% des gesamten in der Agrarstatistik 1983 erfassten Bestandes. Aus Tabelle 1 ist ersichtlich, dass mehr als die Hälfte der untersuchten Ziegenseren im ELISA positiv oder fraglich reagierten. Wesentlich geringer ist die Verbreitung des Maedi-Visnavirus,

Tab. 1: Resultate der serologischen Untersuchungen: Ganze Schweiz

	Anzahl Tiere	positiv	fraglich	negativ
Ziegen	5974 (100%)	2531 (42%)	636 (11%)	2807 (47%)
Schafe	1687 (100%)	64 (4%)	82 (5%)	1541 (91%)

Tab. 2: Resultate der serologischen Untersuchungen von Ziegen: Vergleich von GR, TI und übriger Schweiz

Region	Anzahl Tiere	positiv	fraglich	negativ
TI	1969	288 (15%)	137 (7%)	1544 (78%)
GR	2051	1046 (51%)	213 (10%)	792 (39%)
CH Rest	1954	1197 (61%)	286 (15%)	471 (24%)

Tab. 3: Prävalenz der Infektion mit CAE-Virus bei verschiedenen Ziegenrassen

Rasse	Anzahl Tiere (%)*	positiv	fraglich	negativ
SA	614 (3,5%)	382 (62%)	70 (11%)	162 (27%)
GG	439 (3,0%)	313 (71%)	54 (12%)	72 (17%)
TO	312 (3,6%)	165 (53%)	42 (14%)	105 (34%)
AP	283 (9,0%)	129 (46%)	80 (28%)	74 (26%)
BS	108 (1,7%)	54 (50%)	8 (7%)	46 (43%)
WSH	161 (5,4%)	88 (55%)	21 (13%)	52 (32%)

* Untersuchte Tiere in % des Gesamtbestandes der jeweiligen Rasse.

Abkürzungen: SA: Saanenziege; GG: Gemsfarbige Gebirgsziege; TO: Toggenburger Ziege; AP: Appenzeller Ziege; BS: Bündner Strahlenziege; WSH: Walliser Schwarzhalsziege

CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN DER SCHWEIZ

Tab. 4: Serologische Untersuchung der Tiere verschiedener Altersstufen

Alter (Monate)	Anzahl Tiere	positiv	fraglich	negativ
1– 6	217	97 (45%)	35 (16%)	85 (39%)
7–12	249	128 (51%)	42 (17%)	79 (32%)
13–24	404	207 (51%)	61 (15%)	136 (34%)
25–36	325	204 (63%)	40 (12%)	81 (25%)
37–48	208	131 (63%)	26 (13%)	51 (24%)
49–60	225	143 (63%)	33 (15%)	49 (22%)
61–72	138	96 (70%)	16 (12%)	26 (18%)

erwiesen sich doch nur 4% der untersuchten Schafseren als positiv. Wir fanden allerdings einen Schafbestand mit über 30% serologisch positiven Tieren, wobei einzelne Tiere an Pneumonie litten. Diese Beobachtung steht im Einklang mit früheren Berichten über das Vorkommen von Maedi-Visna in der Schweiz (*Tontis*, 1981; *Tontis und Zwahlen*, 1984).

Aus den Kantonen Graubünden und Tessin untersuchten wir 4020 Ziegenserien (GR: 2051, entsprechend 16,6%; TI: 1969, entsprechend 10% des kantonalen Ziegenbestandes). Wie in Tabelle 2 dargestellt, ist im Kanton Tessin und, weniger deutlich, auch im Kanton Graubünden die Prävalenz der Infektion mit dem CAE-Virus geringer als in der übrigen Schweiz.

Bei einem Teil der untersuchten Tiere verfügten wir über zusätzliche Angaben, wie Rasse, Alter und Geschlecht. Die in Tabelle 3 zusammengefassten Daten zeigen, dass die Infektion bei allen wichtigen Ziegenrassen vorkommt. Eine zusätzlich durchgeführte Auswertung ergab, dass bei den einzelnen Rassen stark unterschiedlich verseuchte Zuchtgemeinschaften vorkommen (Daten nicht aufgeführt). Dieser Befund erstaunt nicht, da innerhalb einzelner Zuchtgemeinschaften ein reger Tieraustausch existiert und bestimmte, die Ausbreitung fördernde Praktiken wie z. B. das Verfüttern von Mischmilch häufiger gepflegt werden. Bei unserer Untersuchung fanden wir keine einzige Zuchtgemeinschaft ohne infizierte Tiere.

Bei der Übertragung der CAE spielen Colostrum und Milch eine sehr wichtige Rolle. Gleichzeitig mit dem Virus werden

Tab. 5: Serologische Untersuchung von Mutter-Tochter-Paaren

Serologie Mutter	Serologie Tochter positiv	Serologie Tochter negativ
positiv	96 (70%)	42 (30%)
negativ	20 (28%)	52 (72%)

durch das Colostrum auch maternale Antikörper aufgenommen (*Adams et al.*, 1980; *Crawford et al.*, 1980; *Crawford und Adams*, 1981; *Ellis et al.*, 1983; *East et al.*, 1987). Andererseits ist bekannt, dass zwischen dem Zeitpunkt der Infektion und der Bildung von nachweisbaren Antikörpern mehrere Wochen oder gar Monate verstreichen können (*Adams et al.*, 1980). Aus Tabelle 4 geht hervor, dass sich in unserem Untersuchungsgut diese biologischen Eigenheiten auswirken, indem der Anteil der serologisch positiven Tiere mit dem Alter zunimmt, wobei schon bei weniger als sechs Monate alten Tieren 45% positive gefunden wurden. Auf eine wichtige Rolle der laktogenen Infektion deuten auch die Untersuchungen von Mutter-Töchter-Paaren hin (Tab. 5). 70% der Töchter von serologisch positiven Müttern wiesen ebenfalls Antikörper gegen das CAE-Virus auf, während dies lediglich bei 28% der Töchter von serologisch negativen Müttern der Fall war.

Vergleich von Klinik und Serologie

Wir beschränkten uns bei der klinischen Untersuchung auf die Carpalgelenke und das Euter. Insgesamt wurden 2135 Ziegen auf Veränderungen der Carpalgelenke hin untersucht. Davon wurden 1979 Tiere klinisch eindeutig als positiv oder negativ befunden. Von diesen Tieren wiesen 23% Veränderungen der Carpalgelenke auf. Ähnlich waren die Ergebnisse der Euteruntersuchung. Bei 18% der untersuchten Tiere fanden wir durch Palpation Euterverhärtungen (Tab. 6).

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich ist, nahm der Anteil der serologisch positiven Tiere mit steigendem Alter zu. Aus Tabelle 7 geht hervor, dass ältere Tiere auch häufiger Veränderungen der Carpalgelenke aufwiesen. Es fällt dabei besonders auf, dass die Carpitis zeitlich verschoben zur Zunahme des Anteils an Antikörper-positiven Tieren auftrat (vergleiche mit Tabelle 4). Besonders junge Tiere (Alter < 6 Monate) litten nur äußerst selten an Carpitis. In Tabelle 8 ist der Zusammenhang zwischen Carpitis und Antikörperstatus dargestellt. In der

Tab. 6: Klinische Untersuchung

Anzahl Tiere		klinischer Befund	
		positiv	negativ
1979 (100%)	Carpitis	460 (23%)	1519 (77%)
1517 (100%)	Mastitis	277 (18%)	1240 (82%)

Tab. 7: Altersabhängigkeit der Carpitis

Alter (Monate)	Anzahl Tiere	Klinik	
		positiv	negativ
1– 3	120	375 [100%] (1%) [1%]	1239 (99%)
4– 6	94	7 (7%) [2%]	87 (93%)
7–12	240	31 (13%) [8%]	209 (87%)
>12	1160	336 (29%) [90%]	824 (71%)

Tab. 8: Antikörperstatus in Relation zum klinischen Befund am Carpus

Antikörperstatus	Klinischer Befund	
	positiv	negativ
positiv 1128 (100%)	449 [100%] (30%) [75%]	1487 [100%] (70%) [53%]
fraglich 263 (100%)	64 (24%) [14%]	199 (76%) [14%]
negativ 545 (100%)	50 (9%) [11%]	495 (91%) [33%]

Tabelle beziehen sich die in eckigen Klammern angegebenen Prozentzahlen auf den klinischen Status. Es fällt auf, dass 75% der Tiere mit Carpitis serologisch positiv und nur 11% serologisch negativ reagierten. Demgegenüber fanden sich bei 53% der klinisch negativen Tiere Antikörper gegen das CAE-Virus, und nur bei einem Drittel der klinisch negativen

Tab. 9: Antikörperstatus in Relation zu den Befunden am Euter

Antikörperstatus	Euterveränderungen	
	vorhanden	nicht vorhanden
	277 [100%]	1240 [100%]
positiv	954 (100%)	215 (23%) [78%] (77%) [60%]
fraglich	196 (100%)	37 (19%) [13%] (81%) [13%]
negativ	367 (100%)	25 (7%) [9%] (93%) [27%]

Tiere waren keine antiviralen Antikörper vorhanden. In der Aufschlüsselung aus dem Blickwinkel der Serologie (runde Klammern) zeigt sich, dass nur ein relativ geringer Anteil der serologisch positiven Tiere, nämlich 30%, an Carpitis litt. Die Ergebnisse der Euteruntersuchung ergaben eine Häufigkeitsverteilung ähnlicher Art. In der Gruppe der als eutergesund eingestuften Tiere reagierten 60% serologisch positiv und aus der Gruppe der euterkranken 78%. Nimmt man die Serologie als Ausgangspunkt, so wiesen 23% der serologisch positiven gegenüber 7% der serologisch negativen Ziegen Euterveränderungen auf (Tab. 9).

Befragung der Besitzer

Wir befragten 166 Ziegenbesitzer nach der wirtschaftlichen Bedeutung der CAE in ihrem Betrieb.

Nur 7 Besitzer gaben an, dass die CAE für sie ein wirtschaftliches Problem darstelle. Im Gespräch stellte sich allerdings heraus, dass auch diejenigen, welche wirtschaftliche Einbußen durch CAE verneinten, schon Tiere wegen Carpitis und ungenügender Milchleistung ausgemerzt hatten. Ein von uns untersuchter Bestand mit 13 Tieren mag als Illustration dienen: von 13 Tieren reagierten 11 serologisch positiv und eines verdächtig. Bei einem Tier wurde auf Wunsch des Besitzers keine Blutprobe entnommen. Die klinische Untersuchung ergab bei 5 Ziegen deutliche Carpitis. Drei Tiere konnten nicht eindeutig klassiert werden, 5 erwiesen sich als negativ. Der Besitzer gab an, vor einigen Monaten 7 oder 8 Ziegen wegen «dicken Knien» geschlachtet zu haben – meinte aber dennoch, dass Carpitis in seinem Bestand kein wirtschaftliches Problem darstelle. Ein Grund für die Gewöhnung an die Veränderungen des Carpalgelenkes mag auch darin liegen, dass diese nur in vereinzelten Fällen zur Lahmheit führen. Die

Ausmerzung von Tieren mit deutlicher Carpitis stellt eher eine Ausnahme dar:

- 83 von 88 Besitzern von klinisch an Carpitis erkrankten Ziegen verwenden diese zur Zucht,
- 1 Besitzer schlachtet oder verkauft die kranken Ziegen,
- 4 Besitzer schlachten nur die am stärksten betroffenen Ziegen und verwenden die anderen zur Zucht.

Die zweite wichtige Manifestation der CAE-Virusinfektion, die interstitielle Mastitis, wird von den Besitzern zwar bemerkt, aber der Verminderung der Milchleistung wird wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Spezifisch auf die Milchleistung ihrer Tiere angesprochen, wurde für die Tiere mit palpierbaren Euterveränderungen eine Minderleistung von 10–15% angegeben. Eine nachträgliche Analyse ergab, dass auch die serologisch positiven Tiere ohne palpierbare Euterveränderungen eine im Vergleich zu den nicht infizierten Tieren um 10–15% verminderte Milchleistung aufwiesen. In keinem der von uns besuchten Betriebe stellten wir Tiere mit Anzeichen von Encephalitis fest und auch diesbezügliche Fragen an die Ziegenhalter ergaben, dass diese Krankheitsmanifestation äusserst selten ist.

DISKUSSION

Die vorliegende Arbeit hat zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Die Infektion mit dem CAE-Virus ist im schweizerischen Ziegenbestand weit verbreitet. Im Gegensatz dazu kommt die Infektion mit dem eng verwandten Maedi-Visnavirus bei Schafen selten vor.
 2. Das CAE-Virus kommt in allen Landesgegenden und bei allen Ziegenrassen vor.
 3. Es bestehen zwischen einzelnen Zuchtgenossenschaften erhebliche Unterschiede in der Verbreitung der CAE-Infektion.
 4. Die Antikörperprävalenz nimmt mit steigendem Alter zu.
 5. Bei rund einem Drittel der infizierten Tiere führt die Infektion zu einer palpatorisch erfassbaren Veränderung des Carpalgelenkes.
 6. Bei rund einem Viertel der infizierten Tiere können palpatorisch Euterverhärtungen festgestellt werden.
 7. Jährlich werden ca. 5–10% des Ziegenbestandes wegen Arthritis geschlachtet. Die durch die Infektion verursachte Verminderung der Milchleistung wird auf 10–15% geschätzt.
 8. Die Mehrheit der Ziegenhalter schenkt der CAE wenig Aufmerksamkeit.
- Bei der Beurteilung dieser Ergebnisse müssen verschiedene Aspekte beachtet werden.

Ein erster betrifft die Interpretation der serologischen Resultate. Diese wurden bei unserer Arbeit in drei Bereiche eingeteilt: negativ, fraglich und positiv. Fragliche ELISA-Resultate können entweder zur Gruppe der positiven oder negativen zählen. Ein Grund für den relativ hohen Anteil an fraglichen ELISA-Resultaten ist im langsamen Anstieg der Antikörpertiter zu suchen. Wie auch bei anderen Lentivirus-Infektionen bekannt, verstreichen vom Zeitpunkt der Infektion bis zu einem positiven Antikörpernachweis mehrere Wochen (*Petursson et al., 1976; Sihvonen et al., 1980; Sihvonen, 1984; Adams et al., 1980; Larsen et al., 1982*), wobei über längere Zeit ein fragliches Resultat beobachtet werden kann.

Die Infektion mit dem CAE-Virus konnte bei 42% aller untersuchten Tiere nachgewiesen werden. Auf die ganze Schweiz bezogen, erfährt dieses Ergebnis allerdings eine geografische Korrektur, wenn man die zahlenmässig stark vertretenen Ziegen aus den Kantonen Graubünden und Tessin nicht berücksichtigt. Vor allem der Kanton Tessin weist eine nur geringe und deutlich unter dem schweizerischen Mittel stehende Durchseuchung auf (15%). Zur günstigen Situation der Seuchenlage im Kanton Tessin mögen verschiedene Umstände beitragen. Die Ziegenzucht und -haltung wird im Tessin eher extensiv betrieben. Als weiterer Grund kann angeführt werden, dass der Kontakt mit den höher durchseuchten Tierbeständen der übrigen Schweiz nie eng war; wohl kommt die im Tessin häufige Nera Verzasca Rasse auch nördlich der Alpen vor, aber aus diesen Zuchtgebieten werden nur selten Tiere nach dem Kanton Tessin verkauft.

Die Infektion mit dem CAE-Virus kommt bei allen in der Schweiz vertretenen Ziegenrassen vor. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Rassen führen wir eher auf regional unterschiedliche Praktiken in der Haltung (z. B. Verfüttern von Mischmilch) als auf tatsächliche Infektionsresistenz zurück. Diese Interpretation wird durch die Beobachtung gestützt, dass Zuchtgenossenschaften der gleichen Rasse sehr unterschiedlich stark verseucht sind. Beispielsweise waren die Extremwerte bei den Appenzeller Ziegen 37% und 95%, und wir fanden auch eine Herde von Nera Verzasca Ziegen mit einer hohen Durchseuchungsrate. (Auf eine Angabe für die Nera Verzasca Ziegen wurde in Tabelle 3 verzichtet, da wir über keine näheren Angaben über die Seren aus dem Kanton Tessin verfügten.)

Bei der Betrachtung der serologischen Resultate von Tieren verschiedener Altersstufen fällt der relativ hohe Anteil (45%) an serologisch positiven 1–6 Monate alten Tieren auf (Tab. 4). Bei den 1–3 Monaten alten Tieren (in der Tabelle nicht gesondert aufgeführt) betrug der Anteil der serologisch positiven 49%. Weiter ist aus Tabelle 5 ersichtlich, dass bei rund

70% der Mutter-Töchter-Paare ein übereinstimmender serologischer Status festgestellt wurde, wobei einschränkend zu sagen ist, dass die Töchter unterschiedlich alt waren und nicht abgetrennt von den übrigen Tieren lebten. Aus diesem Grund überlagern sich in diesen Zahlen verschiedene Arten der Übertragung. Beispielsweise können von serologisch negativen Müttern abstammende Töchter von anderen infizierten Tieren durch direkten Kontakt oder durch Milch infiziert worden sein. Insgesamt geht aus diesen Befunden hervor, dass Colostrum und Milch die hauptsächlichste Infektionsquelle darstellen, eine Feststellung, welche auch in mehreren anderen Untersuchungen gemacht wurde (*Crawford et al., 1980; Crawford und Adams, 1981; Ellis et al., 1983; East et al., 1987*). Im CAE-Bekämpfungsprogramm hat sich deshalb die Praxis eingebürgert, Tiere möglichst früh, das heisst vor dem Abklingen der maternalen Antikörper, serologisch zu untersuchen, um die bereits durch die Aufnahme von Colostrum infizierten aus der Nachzuchtherde auszuschliessen.

Die klinische Untersuchung verfolgte zwei Hauptziele: sie sollte einerseits Informationen über die Bedeutung der CAE als Krankheit liefern und andererseits durch den Vergleich mit den serologischen Daten eine Abschätzung der Penetranz der CAE ermöglichen. Aus praktischen Gründen mussten wir uns auf wenige, klar erfassbare Parameter beschränken. Das Carpaltgelenk und das Euter schienen uns besonders geeignet, weil es sich dabei um Prädilektionsstellen handelt (*Cork und Narayan, 1980; Pointon et al., 1982; Zwahlen et al., 1983; Kennedy-Stoskopf et al., 1985; Oliver et al., 1985*). Die Untersuchung des Euters und Angaben über die Milchmenge bei infizierten und nicht infizierten Tieren interessierten uns nicht zuletzt auch wegen den möglichen wirtschaftlichen Implikationen.

Wie aus Tabelle 8 hervorgeht, sind 75% der an Carpitis leidenden Tiere mit dem CAE-Virus infiziert, und nur 11% der Tiere mit Carpitis sind serologisch negativ. Die 50 klinisch positiven, aber serologisch negativen Tiere sind speziell interessant; entweder handelt es sich dabei um Tiere mit Carpitis anderer Genese oder um CAE-Virus-infizierte Tiere mit fehlender Antikörperbildung. Letzteres müsste durch einen Virusnachweis untersucht werden. Betrachtet man die Resultate «aus serologischer Sicht», so sind nur 30% der Tiere mit Antikörpern gegen das CAE-Virus an Carpitis erkrankt. Es ist zu beachten, dass mit den uns zur Verfügung stehenden Untersuchungstechniken (Adspektion und Palpation) die frühen Stadien der Carpitis nicht erfasst werden können. Eine eingehende, bei den von uns erfassten Tierzahlen kaum durchführbare Untersuchung müsste Röntgenaufnahmen einschliessen. Dazu kommt noch, dass wir Carpitiden anderer Ursache von

der Untersuchung nicht ausschliessen konnten. Selbst mit diesen Einschränkungen zeigen die Zahlen, dass die Penetranz der Krankheit – bezogen auf die Manifestation «Carpitis» – gering ist. Auch bei der Mastitis besteht nur eine geringe Penetranz: nur gerade 23% der serologisch positiven weiblichen Ziegen weisen palpatorisch erfassbare Euterveränderungen auf; andererseits sind 78% der Ziegen mit Euterverhärtungen serologisch positiv (Tab. 9). Allerdings ergab sich im Zusammenhang mit der Mastitis bei der Befragung der Besitzer der interessante Befund, dass infizierte Tiere auch ohne bei der klinischen Untersuchung feststellbare Mastitis eine verminderte Milchleistung aufweisen. Ähnliche Beobachtungen wurden auch bei der Infektion der Schafe mit Maedi-Visnavirus gemacht (*Houwers, persönliche Mitteilung*).

Wir fanden bei unseren klinischen Untersuchungen keine klaren Anhaltspunkte für eine erhöhte Krankheitsresistenz bei bestimmten Ziegenrassen. Dieses Resultat stimmt überein mit *Ruff und Lazary (1988)*. Diese Autoren stellten fest, dass die Anfälligkeit für Arthritis mit bestimmten Histokompatibilitätsantigenen assoziiert ist, wobei die entsprechenden Antigene aber bei allen Rassen in ähnlicher Frequenz vorkommen. Die durch CAE effektiv entstehenden ökonomischen Schäden sind nicht einfach abzuschätzen. Die Befragung der Tierbesitzer erwies sich in dieser Hinsicht als wenig ergiebig. Zwar ist die Infektion mit dem CAE-Virus weit verbreitet, aber die Symptome entwickeln sich schleichend und erreichen nur sehr selten ein alarmierendes Ausmass. Dies führt bei den Tierbesitzern zu einem «Gewöhnungseffekt»; Carpitis wird zwar festgestellt, aber sie wird eher als ästhetischer Mangel denn als wirtschaftlicher Faktor empfunden. Auch die Mastitis wird zwar festgestellt. Da aber keine Störung des Allgemeinbefindens damit verbunden ist, und die Milch nicht verändert erscheint, wird ihre Bedeutung als gering eingestuft. Letztlich hängt die Schwierigkeit, durch Befragung der Besitzer verlässliche Auskunft über die wirtschaftliche Bedeutung der CAE zu erlangen, neben der Biologie der Infektion auch mit der Struktur der Ziegenhaltung in unserem Land zusammen. Der weitaus überwiegende Teil der Ziegen wird in kleineren Herden gehalten (76% der von uns untersuchten Betriebe hielten 1–10 Ziegen). Finanziell fallen diese kleinen Herden für den einzelnen Besitzer nur als Nebenerwerb ins Gewicht, und die Freude an den Tieren rangiert vor den wirtschaftlichen Überlegungen. Aufgrund unserer Umfrage schätzen wir, dass jährlich ca. 5–10% des Ziegenbestandes wegen Carpitis eliminiert werden. Bei den Erhebungen über die Milchleistung waren wir auf die Schätzwerte der Besitzer angewiesen. Die bei infizierten Tieren mit palpierbaren Euterveränderungen, aber auch bei klinisch negativen Ziegen

auf 10–15% geschätzte Verminderung der Milchleistung müsste aus diesen Gründen durch eine Messung in vergleichbaren Beständen quantifiziert werden.

Gesamthaft gesehen, hat unsere Untersuchung gezeigt, dass die CAE in der Schweiz weit verbreitet ist und auch wirtschaftliche Schäden verursacht. Wegen ihres schleichenden Verlaufs wird die ökonomische Bedeutung dieser Infektionskrankheit allgemein unterschätzt. Die Ziegenhaltung spielt im Gesamtrahmen unserer Landwirtschaft keine sehr bedeutende Rolle, sie zählt aber in einzelnen Gegenden gewissermassen zu einem Teil der Kultur und stellt dort auch einen wirtschaftlichen Faktor dar. Wie aktiv die CAE bekämpft werden soll, ist deshalb letztlich eine politische Frage. Nach unserer Meinung sollten auf diesem Sektor vermehrt Anstrengungen unternommen werden, nicht nur aus wirtschaftlichen Gründen, sondern auch weil wir dabei über die Epidemiologie und Pathogenese dieser Infektionskrankheit neue Erkenntnisse gewinnen können.

LITERATUR

Adams S. D., Crawford T. B., Banks K. L., McGuire T. C., Perryman L. E. (1980): Immune responses of goats persistently infected with caprine arthritis-encephalitis virus. Infect. Immun. 28, 421–427. — Adams D. S., Oliver R. E., Ameghino E., DeMartini J. C., Verwoerd W., Houwers D. J., Waghela S., Gorham J. R., Hyllseth B., Dawson M., Trigo F. J. (1984): Global survey of serological evidence of caprine arthritis-encephalitis virus infection. Vet. Rec. 115, 493–495. — Aeschbacher M. (1983): Nachweis eines Retrovirus aus Ziegen mit Carpitis/Pericarpitis. Lizentiatsarbeit, Universität Bern. — Büchi H. F. (1959): Erblich bedingte Carpalgelenks-Arthritis bei Milchziegen. Der Kleinviehzüchter 27, 443–448. — Büchi H. F., Le Roy H., Böni A. (1962): Über das Auftreten von Polyarthritis bei der Spezies *Capra hircus*, ein medizinisch-genetisches Problem. Z. Rheumaforsch. 21, 88–98. — Cork L. C., Narayan O. (1980): The pathogenesis of viral leukoencephalomyelitis-arthritis of goats. I. Persistent viral infection with progressive pathologic changes. Lab. Invest. 42, 596–602. — Crawford T. B., Adams D. S., Cheevers W. P., Cork L. V. (1980): Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. Science 207, 997–999. — Crawford T. B., Adams D. S. (1981): Caprine arthritis-encephalitis: clinical features and presence of antibody in selected goat populations. JAVMA 178, 713–719. — East N. E., Rowe J. D., Madewell B. R., Floyd K. (1987): Serologic prevalence of caprine arthritis-encephalitis virus in California goat dairies. JAVMA 190, 182–186, 1987. — Ellis T., Robinson W., Wilcox G. (1983): Effect of colostrum deprivation of goat kids on the natural transmis-

sion of caprine retrovirus infection. Aust. Vet. J. 60, 326–329. — Fankhauser R., Theus T. (1983): Visna bei der Ziege. Schweiz. Arch. Tierheilk. 125, 387–390. — Fatzer R. (1979): Encephalo-Myelitis granulomatosa bei Zicklein in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 121, 329–339. — Houwers D. J., Gielkens A. L. J., Schaake J. (1982): An indirect enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) for the detection of antibodies to maedi-visna virus. Vet. Microbiol. 7, 209–219. — Kennedy-Stoskopf S., Narayan O., Standberg J. D. (1985): The mammary gland as a target organ for infection with caprine arthritis-encephalitis virus. J. Comp. Pathol. 95, 609–617. — Larsen H. J., Hyllseth B., Krogsgaard J. (1982): Experimental maedi virus infection in sheep: Cellular and humoral immune response during three years following intranasal inoculation. Am. J. Vet. Res. 43, 384–389. — Oliver R., Cathcart A., McNiven R., Poole W., Robati G. (1985): Infection of lambs with caprine arthritis encephalitis virus by feeding milk from infected goats (letter). Vet. Rec. 116, 83. — Peterhans E., Zanoni R., Krieg T., Balcer Th. (1988): Lentiviren bei Schaf und Ziege: Eine Literaturübersicht. Schweiz. Arch. Tierheilk. 130, 681–700. — Petursson G., Nathanson N., Georgsson G., Panitch H., Palsson P. A. (1976): Pathogenesis of visna. I. Sequential virologic, serologic, and pathologic studies. Lab. Invest. 35, 402–412. — Plebani G. F. (1982): Caprines Herpesvirus in der Schweiz: Verbreitung, Häufigkeit und Latenz der Infektion. Vet. Med.-Diss. Zürich. — Pointon A. M., Dodson K. J., Giesecke P. R., Davenport P. K., Cottew G. S. (1982): Aetiological aspects of chronic arthritis (big knee) in goats. Aust. Vet. J. 58, 167–168. — Ruff G., Lazary S. (1988): Evidence for linkage between the caprine leucocyte antigen (CLA) system and susceptibility to CAE-virus-induced arthritis in goats. Immunogenetics 28, 303–309. — Schären W., Nicolet J. (1982): Anwendung eines Micro-ELISA für die Serologie der infektiösen Agalaktie der Ziegen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 124, 163–177. — Siivonen L.: (1984): Late immune responses in experimental maedi. Vet. Microbiol. 9, 205–213. — Siivonen L., Estola T., Tuomi J. (1980): Experimental maedi infection in sheep. 2. Antibody response. Acta vet. scand. 21, 124–133. — Stünzi H., Büchi H. F., Le Roy H.-L., Leemann W. (1964): Endemische Arthritis chronica bei Ziegen. Schweiz. Arch. Tierheilk. 106, 778–788. — Tontis A. (1981): Zur Maedi-Krankheit des Schafes in der Schweiz. Schweiz. Arch. Tierheilk. 123, 639–645. — Tontis A., Zwahlen R. (1984): Weitere Fälle von Slow-Virus-Erkrankungen (Lungenadenomatose und Maedi) bei Schafen in der Umgebung von Bern. Schweiz. Arch. Tierheilk. 126, 305–311. — Zanoni R., Krieg A., Peterhans E. (1989): Detection of antibodies to caprine arthritis-ence-

phalitis virus by protein G enzyme-linked-immunosorbent assay and immunoblotting. J. Clin. Microbiol. 27, 580–582.
— Zwahlen R., Aeschbacher M., Balcer Th., Stucki M., Wyder-Walther M., Weiss M., Steck F. (1983): Lentivirusinfektionen bei Ziegen mit Carpitis und interstitieller Mastitis. Schweiz. Arch. Tierheilk. 125, 281–299.

L'arthrite-encéphalite caprine en Suisse: observations épidémiologiques et cliniques

L'incidence de l'infection avec le virus de l'arthrite-encéphalite caprine (AEC) en Suisse a été étudiée par des examens sérologiques au moyen d'ELISA. Des anticorps contre le virus AEC ont été trouvés en 42% de 5974 animaux examinés (Suisse sans Ticino et Grisons 61%). L'infection est plus rare dans le canton du Tessin. L'infection a été trouvée chez toutes les races de chèvres tenues en Suisse. Une comparaison des dates cliniques et sérologiques montrait que seulement 20–30% des animaux infectés développaient une inflammation du carpe ou une mammite. Nous n'avons pas trouvé un animal avec des symptômes d'encéphalite. D'après les informations des propriétaires chaque année à peu près 5–10% du cheptel des chèvres ont été abattus à cause d'arthrite. La diminution de la production laitière due à l'infection est estimée à 10–15%.

L'artrite-encefalite caprina in Svizzera: esame epidemiologico e clinico

La diffusione dell'infezione da virus dell'encefalite-artrite caprina (EAC) in Svizzera è stata accertata attraverso un'analisi serologica mediante ELISA.

Gli anticorpi contro il virus dell'EAC furono accertati nel 42% dei 5974 animali esaminati, mentre che nel canton Ticino l'infezione compare più raramente (Svizzera senza Ticino e Grisone 61%). La malattia è stata riscontrata in tutte le razze di capra tenute in Svizzera. Uno studio clinico condotto parallelamente a quello serologico dimostrò che solo nel 20–30% delle bestie infettate si sviluppa carpite o mastite. Noi non potemmo accettare degli indizi per una encefalite. Secondo le indicazioni degli allevatori di capre interpellati si macellano ogni anno a causa dell'artrite dal 5 al 10% dell'effettivo delle capre. La diminuzione della rendita lattiera dovuta all'infezione viene valutata intorno al 10–15%.

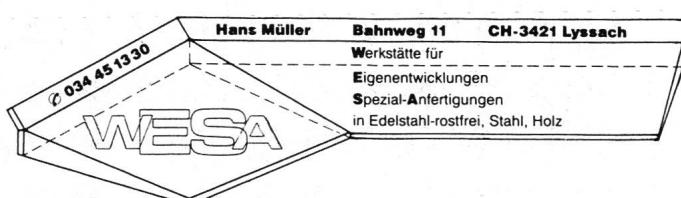
VERDANKUNGEN

Diese Arbeit wurde durch das Bundesamt für Veterinärwesen unterstützt. Wir danken den Herren Proff. J. Nicolet, Institut für Veterinär-Bakteriologie der Universität Bern, und R. Wyler, Institut für Virologie der Universität Zürich, für die zur Verfügung gestellten Ziegenserien und dem B-Dienst der Armee (PD Dr. A. Metzler) für die Schafserien. Wir danken auch T. W. Jungi, S. Lazary und R. Zanoni für anregende Diskussionen.

Adresse Prof. Dr. E. Peterhans

Institut für Veterinär-Virologie
Universität Bern
Länggass-Strasse 122
CH-3001 Bern

Manuskripteingang: 7. November 1989



Die Qualität aus Holz

WESA-Autoapotheken

In unserer Werkstatt werden für Sie noch weitere Produkte hergestellt.
Ihre Werkstätte für Einzel-Anfertigungen

