



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement des Innern EDI
**Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und
Veterinärwesen BLV**
Tiergesundheit

Susanne Küker

Die Ausrottung der Caprinen Arthritis-Enzephalitis in der Schweiz

Ein Paradebeispiel für erfolgreiche
Tierseuchenbekämpfung

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|---|
| Zusammenfassung | 3 |
| 1. CAE – eine seit Langem bekannte Erkrankung der Ziegen | 3 |
| 2. Die Geschichte einer Spurensuche | 3 |
| 3. Der Beginn einer Seuchenbekämpfung..... | 5 |
| 4. Der entscheidende Durchbruch | 6 |
| 5. Glossar..... | 7 |
| 6. Dank..... | 7 |
| 7. Literaturverzeichnis..... | 8 |

Zusammenfassung

Was mit Sanierungsmassnahmen auf einzelnen Betrieben auf regionaler Ebene begonnen hat, ist heute ein landesweiter Erfolg: Nach über dreissig Jahren Einsatz zur Eindämmung des Caprinen Arthritis-Enzephalitis-Virus gilt die Ziegenkrankheit in der Schweiz offiziell als ausgerottet. Die Geschichte der Bekämpfung ist ein hervorragendes Beispiel dafür, wie die Ausrottung einer Tierseuche gelingen kann: Durch enge Kooperation und den unermüdlichen Einsatz unterschiedlicher Parteien.

1. CAE – eine seit Langem bekannte Erkrankung der Ziegen

Ziegen mit Karpalgelenksschwellungen, den sogenannten «dicken Knien», waren in der Schweiz schon mindestens seit den Fünfzigerjahren bekannt. Heute ist das Krankheitsbild der sogenannten Caprinen Arthritis-Enzephalitis (CAE) der Ziegen erfreulicherweise schon seit zehn Jahren aus der Schweiz verschwunden und vielen Ziegenhalterinnen und -haltern womöglich gar nicht mehr bekannt. Die CAE, der Name der Erkrankung lässt es bereits vermuten, führt bei betroffenen Ziegen häufig zu Gelenks- und Euterentzündungen; seltener kann es auch zu Lungenentzündungen kommen. Dies betrifft vor allem erwachsene Tiere, während Jungtiere infolge der Krankheit schwere Hirnentzündungen erleiden können (Crawford, Adams, Cheevers und Cork 1980). Die Infektion mit dem Virus findet meist sehr früh über die Milch des Muttertieres statt, aber auch eine Tröpfcheninfektion ist möglich. Auch Schafe können den Erreger in sich tragen und ihn an Ziegen weitergeben. Bricht die Krankheit aus, ist sie unheilbar, und das betroffene Tier bleibt ein lebenslanger Träger. Einen Impfstoff gibt es nicht.

Das CAE-Virus gehört zur Gattung der Lentiviren (lat. «langsame Viren») und ähnelt mit seinen Eigenschaften anderen Vertretern dieser Familie. Das wahrscheinlich bekannteste unter ihnen ist das HI-Virus des Menschen. Lentiviren zeichnen sich dadurch aus, dass die Krankheit schleichend verläuft und dass von der Infektion bis zum Auftreten der ersten Symptome ein langer Zeitraum vergeht (lange Inkubationszeit). Es dauert also oft Jahre, bis es zu Krankheitserscheinungen kommt.

Dass bei der CAE nur dreissig Prozent der Tiere klinisch auffällig werden (Krieg und Peterhans 1990), deutet auf einen langen evolutionären Prozess hin und spricht somit dafür, dass die Erkrankung schon seit Langem in der Ziegenpopulation vorhanden ist. Allerdings haben sich die Bedingungen in der Ziegenzucht in den letzten fünfzig Jahren stark verändert, was dazu beitrug, dass sich das Virus vermehrt verbreiten konnte. Was früher in der extensiven Ziegenhaltung als gelegentliches Problem auftrat, hat sich mit der Intensivierung zu einer ausgewachsenen Epidemie entwickelt.

Anfang der Fünfzigerjahre wurden die typischen Veränderung der Gelenke bei Toggenburger Ziegen in Zuchtbüchern des Kantons Schwyz beschrieben (Stünzi, Büchi und Le Roy 1964). Züchterverbände stellten fest, dass insbesondere wertvolle Tiere von Problemen an den Gelenken betroffen waren und daher nicht mehr eingesetzt werden konnten. Aber auch Euterentzündungen nahmen zu. Bis jedoch ein Zusammenhang zwischen den klinischen Erscheinungen hergestellt und die Ursache dafür in einer wissenschaftlichen Publikation beschrieben werden konnte, sollten noch rund dreissig Jahre vergehen.

2. Die Geschichte einer Spurensuche

Um der Ursache auf den Grund zu gehen, befasste sich zunächst die humanmedizinische Arbeitsgemeinschaft für Arthritisforschung der Universität Zürich mit der Krankheit. Es wurde ein Zusammenhang zum chronischen Gelenksrheumatismus bei Menschen vermutet, da das klinische Bild Ähnlichkeiten zur CAE aufwies (Böni 1962) und möglicherweise auf eine erbliche Ursache zurückzuführen war. Anhand von Zuchtbüchern konnte man zwar tatsächlich die damals als «Endemische Chronische Arthritis der Ziegen» bezeichnete Krankheit auf bestimmte Einzeltiere zurückführen (Büchi 1959, Büchi u. a. 1962), aber es konnte weder eine Verbindung zum menschlichen Gelenkrheumatismus noch eine genetische Ursache nachgewiesen werden.

Stattdessen rückte vonseiten der Veterinärmedizin ein näherliegender Verdacht in den Fokus der Untersuchungen: sogenannte Mykoplasmen. Das sind Bakterien, die durch Euter- und Gelenkentzündungen ein ganz ähnliches klinisch-pathologisches Bild bei Ziegen verursachen, das heute als «Infektiöse Agalaktie der Schafe und Ziegen» bekannt ist.

Während die Ursache der Erkrankung vorerst unklar blieb, hatten sich die Probleme mit CAE in der Schweizer Ziegenpopulation verschärft. Eine der wesentlichen Ursachen dafür bestand darin, dass man in der Aufzucht dazu übergegangen war, Ziegenmilch zu sammeln und an mehrere Jungtiere zu verfüttern (sogenanntes gepooltes Kolostrum, Adams u. a. 1984). Aber auch der zunehmende internationale Handel trug zur weiteren Verbreitung bei. Anfang der Achtzigerjahre waren ca. 75 bis 80 Prozent der Schweizer Ziegen von CAE betroffen (Krieg und Peterhans 1990). Dies führte zu wirtschaftlichen Verlusten, da aufgrund der Erkrankung fünf bis zehn Prozent der gesamten Ziegenpopulation jährlich geschlachtet werden musste. Zudem waren die Ziegenalpen betroffen, denn durch die Euterentzündungen ging die Milchleistung derart zurück, dass die Kosten für die Käseproduktion teilweise nicht mehr gedeckt werden konnten.

Züchterinnen und Züchter waren sich einig, dass Massnahmen gegen CAE ergriffen werden müssten, doch fehlten zu diesem Zeitpunkt die Mittel zur weiteren Ursachenforschung. Der Verband für Künstliche Besamung bei Ziegen (KBV) beschloss daher, ein Mikroskop für das Institut für Bakteriologie am Tierspital der Universität Bern zu finanzieren, um dem Verdacht auf eine bakteriologische Ursache abzuklären. Von der Ziegenbockstation Bütschwil im Kanton St. Gallen kaufte man ausserdem an CAE chronisch erkrankte Tiere auf, um sie zu untersuchen. Doch ein weiteres Mal liefen die Vermutungen ins Leere: Der Verdacht auf Mykoplasmen konnte nicht bestätigt werden. Dass es sich bei der Krankheit um ein noch unbekanntes Virus handelte, war bis dahin noch nicht untersucht worden. Der entscheidende Hinweis in diese Richtung kam schliesslich vom Berner Veterinärvirologen Prof. Franz Steck, der auf eine Studie aus den USA aufmerksam machte. Dort war 1980 an der Washington State University ein neues Virus beschrieben worden, das die gleichen Krankheitsbilder hervorrief wie bei den Schweizer Ziegen (Crawford u. a. 1980). Nach entsprechender Forschung bestätigte sich drei Jahre später tatsächlich der Verdacht, dass in der Schweiz das gleiche Virus grassierte (Zwahlen u. a. 1983). Der Weg für die Bekämpfung der Erkrankung war nun frei.

Bevor man aber Sanierungsmassnahmen festlegen und umsetzen konnte, waren zunächst Wissenstransfer und die Organisation von finanzieller und politischer Unterstützung notwendig. Dafür setzte sich besonders Dipl. Ing. Agr. ETH Peter Ammann als Leiter der ehemaligen Schweizerischen Zentralstelle für Kleinviehzucht (KVZ) und späterer Präsident der Arbeitsgemeinschaft der Ziegenarthritis ein. Nachdem durch seine Hilfe beim damaligen Bundesamt für Veterinärwesen ein entsprechendes Problembewusstsein etabliert worden war, wurde bereits dazu tendiert, die CAE als auszurottende Tierseuche einzustufen. Das hätte jedoch die unmittelbare Elimination der betroffenen Tiere bedeutet. Dies stellt zwar ein effizientes Mittel in der Tierseuchenbekämpfung dar, aber aufgrund der damals so hohen Krankheitshäufigkeit (Prävalenz) waren rund drei Viertel aller Ziegen betroffen. Das hätte, abgesehen von der ethischen Problematik, eine enorme wirtschaftliche Belastung bedeutet.

«Das wäre der Untergang der Geissenzucht gewesen», sagt Peter Ammann, der sich erfolgreich dafür einsetzte, zunächst ein Bekämpfungsprogramm auf freiwilliger Basis zu organisieren. Auf Initiative der Ziegenzuchtverbände schlossen sich 1984 kleine Gruppen und Alpgemeinschaften zusammen. In Kooperation mit dem Institut für Veterinärvirologie sowie dem Institut für Tierzucht an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern gründete sich die Arbeitsgemeinschaft für Ziegenarthritis (AGZ). Diese setzte sich zum Ziel, die durch CAE bedingten Probleme in der Ziegenpopulation durch standardisierte Massnahmen auf vorerst freiwilliger Basis einzudämmen (Peterhans 2000). Zur Unterstützung wurden dafür vom Bundesamt für Landwirtschaft und dem KBV erste Mittel für die Vetsuisse-Fakultät bereitgestellt, um einen diagnostischen Test entwickeln zu können. Nachdem dieser etabliert war, konnte das Bekämpfungsprogramm gegen CAE beginnen. Parallel dazu wurde am Institut für Tierzucht die genetische Ursache der Krankheitsresistenz des Wirtes im Rahmen einer Dissertation untersucht (Ruff und Lazary 1988).

3. Der Beginn einer Seuchenbekämpfung

Sanierungsmassnahmen einer Tiererkrankung beinhalten oft eine aufwendige Umstellung des Arbeitsablaufes und sind mit zusätzlichen finanziellen Belastungen für einen Betrieb verbunden. Das galt auch für das CAE-Sanierungskonzept, für dessen Einführung sich vor allem Prof. em. Ing. Agr. ETH Claude Gaillard am ehem. Institut für Tierzucht der Vetsuisse-Fakultät Bern einsetzte. Im Detail umfasste das CAE-Sanierungskonzept eine Untersuchung auf CAE-Antikörper (krankheitsspezifische Abwehrstoffe) mittels einer Blutprobe von Tieren ab einem Alter von sechs Monaten. Bei einem positiven Testergebnis wurden entsprechende Hygienemassnahmen eingeführt. Dazu gehörte, infizierte – und teils wertvolle – Tiere zu eliminieren, Jungtiere mutterlos aufzuziehen und auf Kuhmilch umzustellen und infizierte von nicht infizierten Tieren zu trennen, was letztlich eine überbetriebliche Zusammenarbeit erforderte. Aufgrund der entstehenden Umstände war die Bereitschaft zur Mitarbeit zunächst recht unterschiedlich, zumal das Problembewusstsein für die wirtschaftlichen Verluste nicht immer vorhanden war. Es musste daher viel Aufklärungs- und Überzeugungsarbeit bei einzelnen Zuchtverbänden und Züchtern geleistet werden.

«**Was wir an Vorträgen gehalten haben, war enorm**», sagt Frau Gabriela Obexer-Ruff über ihren Einsatz im Feld als fachtechnische Leiterin der AGZ und als Doktorandin am ehemaligen Institut für Tierzucht der Vetsuisse-Fakultät, die sich sehr für die Eindämmung der CAE engagierte. Auch auf politischer Ebene waren viele Gespräche nötig, um weitere finanzielle Förderung zu erhalten. Allein der Aufwand eines Jahres CAE-Sanierung im Kanton Wallis hatte bereits 1 270 000 Franken gekostet (Staatsrat des Kanton Wallis 1992). Der Einsatz hatte Erfolg: Man hatte erreicht, dass die Kantone Gelder für die CAE-Sanierung zur Verfügung stellten. «Als die 26 Kantone sich für eine Zusage von 14 000 CHF entschieden, war das ein Meilenstein», sagt Peter Ammann.

Um die Bekämpfung weiter voranzubringen, waren eine administrative Koordinierung der Bekämpfungsstrategie auf nationaler Ebene und zusätzliche Mittel zur Kostendeckung notwendig. Die Mitgliederzahl der AGZ erfuhr zwar Zulauf und man konnte erste Erfolge durch den Rückgang der Prävalenz verzeichnen, dennoch wurde die wirtschaftliche Bedeutung der CAE weiterhin von einigen Ziegenhaltenden unterschätzt (Krieg und Peterhans 1990). Somit wurde 1991 die AGZ vom Schweizerischen Ziegengesundheitsdienst (ZGD) abgelöst. Der ZGD bildete eine Arbeitsgemeinschaft aus Kantonstierärztinnen, Bestandstierärzten, Züchterorganisationen und kantonalen Beratungsdiensten, die vom Bund und Kantonen unterstützt wurde und sich zum Ziel gesetzt hatte, die CAE und andere Gesundheitsprobleme in der Ziegenpopulation zu bekämpfen (Schweizerischer Bundesrat 1991). Mit der gesetzlichen Verankerung des ZGD konnten die Massnahmen der CAE-Sanierung nun besser koordiniert werden, denn sie unterlagen zwar weiterhin den Kantonen, wurden aber nun bundesweit vereinheitlicht. Ausserdem wurde ein Referenzlabor bestimmt und die tierärztliche Betreuung als fachliche Leitung der Massnahmen sichergestellt.

Mit der Zeit führten die neuen Massnahmen zu nennenswerten Erfolgen. Die CAE-freien Betriebe gewannen einen Marktvorteil, wodurch sich immer mehr Ziegenhaltende dem Programm anschlossen. Damit verringerte sich der Anteil der CAE-infizierten Bestände kontinuierlich. 1993 waren weniger als zwanzig Prozent der Ziegenhaltungen von CAE betroffen. Der Weg für eine gesetzlich verpflichtende Bekämpfung war mit der geringeren Prävalenz nun frei, ohne dass die Ziegenwirtschaft zu sehr belastet würde. 1995 wurde die CAE vom Bund als auszurottende Tierseuche eingestuft. Da jedoch den Kantonen eine zweijährige Übergangsfrist zugesichert wurde, war das Sanierungsprogramm immer noch freiwillig. Mit der Zeit wurden die Bedingungen verschärft. Es wurde z. B. ein Zertifizierungssystem für CAE-freie Betriebe eingeführt: Wenn ein Betrieb offiziell als CAE-frei gelten wollte, musste er drei Jahre in Folge negative Tests bei den Tieren nachweisen. Aber auch für die Teilnahme an Zuchtausstellungen oder Auktionen mussten die Betriebe negative Tests vorweisen können, um eine mögliche Ansteckung anderer Tiere und eine Wiederverbreitung zu verhindern.

Es kam jedoch immer wieder zu unerklärlichen Ansteckungsfällen und nicht beurteilbaren Testergebnissen. So konnte z. B. ein Betrieb die Freiheit von CAE nachweisen, um plötzlich trotz aller Vorkehrungen wieder positive Testergebnisse zu erhalten. Das war auch 1997 nach einer Herbstschau in Interlaken mit ausgestellten Ziegen und Schafen der Fall: Während die teilnehmenden Ziegen dort zuvor allesamt nachweislich CAE-negativ waren, gab es danach einen Massenausbruch mit positiven Tieren in etwa zwanzig betroffenen Beständen. Der Vorfall war zunächst nicht zu erklären. **«Es ging sogar**

soweit, dass eine Anzeige bei der Polizei gegen unbekannt gestellt wurde, da man einen kriminellen Hintergrund vermutete», sagt Giuseppe Bertoni, Virologe an der Vetsuisse-Fakultät in Bern, der massgeblich an der Entwicklung der serologischen Tests für CAE beteiligt war.

Ab 1998 wurde das Bekämpfungsprogramm für alle Ziegenhaltenden obligatorisch. Jährlich wurden nun flächendeckend bei sämtlichen Betrieben Blutuntersuchungen vorgenommen. Bei einem positiven Ergebnis wurde der betroffene Betrieb vom zuständigen kantonalen Veterinärdienst für achtzehn Monate gesperrt und die Tiere durften den Betrieb nur noch zum Schlachten verlassen. Alle positiv getesteten Tiere und deren Nachkommen, die in letzten zwei Jahren geboren waren, wurden ausgemerzt. Sechs, neun und achtzehn Monate später musste der Bestand erneut auf CAE untersucht werden. Die Sperre über den Betrieb wurde erst aufgehoben, wenn diese drei Untersuchungen keine weiteren positiven Resultate ergeben hatten. Insgesamt bedeuteten die Massnahmen einen erheblichen Einschnitt in die Wirtschaftlichkeit eines Betriebes, ermöglichten jedoch eine weitere Absenkung der Herdenprävalenz bis im Jahre 2000 auf unter ein Prozent. 2006 wurde das Überwachungsschema geändert. Fortan wurde jährlich ein Viertel der Ziegenpopulation auf CAE untersucht. Trotz all dieser Massnahmen gelang es nicht, die Krankheit völlig aus den Ziegenbeständen zu eliminieren, und nach wie vor gab es positive Nachweise von CAE, die nicht erklärbar waren.

Um das Ziel der vollständigen Ausrottung nicht zu gefährden, wurde erneut in Nachforschungen investiert. Bei der Untersuchung von Proben betroffener Tiere stellte sich heraus, dass das Virus sich anders verhielt als bisher bekannt.

Es kamen Zweifel auf, dass es sich um das CAE-Virus handelte. Untersuchungen am Nationalen Referenzzentrum für Retroviren der Universität Zürich und am Institut für Virologie der Universität Bern haben gezeigt, dass es sich zwar um Lentiviren handelte, aber nicht um den erwarteten CAE-Typ, sondern um das eng verwandte Maedi-Visna-Virus der Schafe (Sah u. a. 2004 a und b, Cardinaux u. a. 2013). Bis zu diesem Zeitpunkt war nicht bekannt, dass diese Schafsviren ausserhalb von Laborbedingungen auf Ziegen übergehen konnten, weshalb der bisher verwendete Test auch nicht zwischen CAE- und Maedi-Visna-Virustyp unterschied. Endlich war die Erklärung für die rätselhaften Ausbrüche gefunden. «Das war ein entscheidender Moment in der Eradikation», sagt Giuseppe Bertoni, «denn nun musste man sich die Frage stellen, wie angesichts dieser Erkenntnisse mit der Bekämpfungsstrategie weiter fortgefahren werden sollte. Eine Sanierung der Schafserkrankung kam aus wirtschaftlichen Gründen nicht infrage, zumal das Schafsvirus kaum klinische Probleme bei den Ziegen verursachte.» Sollte man also eine geringe Restdurchseuchung im Bestand akzeptieren? Das war den Tierhalterinnen und Tierhaltern nach all den Bemühungen nur schwer zu vermitteln.

4. Der entscheidende Durchbruch

«In der Tierseuchenbekämpfung habe ich gelernt, dass man den Tierhaltern nicht vermitteln kann, irgendwann ohne Erklärung damit rechnen zu müssen, nach Jahren trotz Nachweis der CAE-Freiheit die Krankheit wieder im Stall zu haben», sagt Lukas Perler, Leiter des Fachbereiches Tierseuchenbekämpfung am Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV). Zumal das Verständnis und die Bereitschaft bei den Betriebsinhaberinnen und -inhabern zum Sanierungsprogramm nach jahrelanger Kooperation wieder sank, da die Dringlichkeit zur Bekämpfung durch die nun fehlenden klinischen Erkrankungen nicht mehr offensichtlich war.

Mithilfe der neuen Erkenntnisse über das vom Schaf stammende Maedi-Visna-Virus bei Ziegen wurde in der Folge ein neuer, dreistufiger diagnostischer Test entwickelt, der in der Lage war, zwischen beiden Virustypen zu unterscheiden (Bertoni, Cardinaux, Deubelbeiss, Zahno und Vogt 2014). Ziegen, die mit dem Maedi-Visna-Virus infiziert waren und vorher positiv getestet wurden, konnten nun aus den CAE-Bekämpfungsmassnahmen ausgeschlossen werden. Auch nicht eindeutige Testergebnisse traten nur noch selten auf und wurden im Zweifelsfall als CAE-positiv klassifiziert, um eine mögliche Infektion restlos auszuschliessen. Die verbesserte Diagnostik wurde 2011 in die gesetzliche Tierseuchenbekämpfung offiziell aufgenommen. Da retrospektive Analysen aus verschiedenen Kantonen zeigten konnten, dass beim Grossteil der Fälle achtzehn Monate nach der Verhängung der Sperre keine weiteren Fälle mehr auftraten, ermöglichte dies eine Verkürzung der Sperre im Seuchenfall auf sechs Monate. Auch der Tatsache der speziesübergreifenden Infektion beider Virustypen zwischen Schaf

zu Ziege wurde in der Bekämpfungsstrategie Rechnung getragen. CAE wurde von einer auszurottenden Tierseuche in eine zu bekämpfende Tierseuche umklassifiziert. Denn selbst wenn die nicht überwachten Schafe das CAE-Virus tragen und somit als Reservoir für das Virus fungieren können, ist das damit verbundene Restrisiko von derart geringer Bedeutung, dass es eine Ausrottung bei Schafen nicht rechtfertigt (Thomann u. a. 2017).

2011 wurde der Rhythmus der Blutuntersuchung für die Überwachung der CAE geändert. Anstelle der jährlichen Untersuchung von einem Viertel der Ziegenpopulation sollte nun eine Volluntersuchung alle vier Jahre durchgeführt werden. Die erste Volluntersuchung, bei der 85 454 Ziegen aus 10 696 Betrieben untersucht wurden, erfolgte 2012 (BVET 2013). Es zeigte sich, dass der neu entwickelte Test mit Fokussierung auf CAE-Viren bei der Bekämpfung ein Erfolg war: Die ermittelte Häufigkeit von CAE-Infektionen bei Ziegen hatte sich auf 0,06 % reduziert (Thomann u. a. 2017). In lediglich 41 Betrieben (0,38 %) wurden noch CAE-positive Tiere nachgewiesen. Die betroffenen Betriebe wurden saniert, und die CAE-Freiheit rückte nun erstmals in greifbare Nähe. Ende 2014 entschied das BLV gemeinsam mit den Kantonen, die CAE-Freiheit mittels einer Stichprobenuntersuchung über drei Jahre nachzuweisen (BLV 2014). So wurden 2423 Ziegenhaltungen in den Jahren 2016 bis 2018 auf CAE untersucht, wodurch positive Befunde in drei Betrieben festgestellt wurden. Zwei dieser Fälle waren aus dem Ausland importiert. Die Kontakttiere innerhalb des Betriebs wiesen keine Antikörper auf. Daher handelte es sich per Definition nicht um Schweizer Seuchenfälle (BLV 2018). Der dritte Fall besass keine epidemiologische Relevanz, da er kein aktives Infektionsgeschehen darstellte. Am 13.12.2018 konnte die Schweiz damit nach über dreissig Jahren Bekämpfung als von CAE frei erklärt werden – ein Meilenstein für die Schweizer Tiergesundheit.

5. Glossar

AGZ: Arbeitsgemeinschaft für Ziegenarthritis

BLV: Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen

CAE: Caprine Arthritis-Enzephalitis

KBV: Verband für künstliche Besamung

KVZ: Schweizerische Zentralstelle für Kleinviehzucht

ZGD: Schweizerischer Ziegengesundheitsdienst

6. Dank

Herzlichen Dank für die Unterstützung und Bereitstellung von Informationen gilt:

- Herrn Dr. Giuseppe Bertoni, Virologe an der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern;
- Frau Dr. Gabriela Obexer-Ruff, ehem. Doktorandin am Institut für Tierzucht (ITZ, heute Institut für Genetik) der Vetsuisse-Fakultät der Universität Bern und ehem. fachtechnische Leiterin AGZ;
- Herrn Dipl. Ing. Agr. ETH Peter Ammann, ehem. Leiter KVZ und ehem. Präsident AGZ;
- Herrn Dr. Lukas Perler, Leiter Fachbereich Tierseuchenbekämpfung, BLV;
- Frau Dr. Elena Di Labio, Wissenschaftliche Mitarbeiterin Fachbereich Tierseuchenbekämpfung, BLV.

7. Literaturverzeichnis

- Adams, D. S., Oliver, R. E., Ameghino, E., DeMartini, J. C., Verwoerd, D. W., Houwers, D. J., Dawson, M. (1984). Global survey of serological evidence of caprine arthritis-encephalitis virus infection. *Veterinary Record*, 115(19), 493–495. <http://doi.org/10.1136/vr.115.19.493>.
- Bertoni, G., Cardinaux, L., Deubelbeiss, M., Zahno, M.-L. und Vogt, H.-R. (2014). SU5 serology as a novel tool to support a challenging caprine arthritis encephalitis (CAEV) eradication campaign. *7. Leipziger Tierärztekongress. University of Leipzig, Leipzig*, 229–232.
- Böni, A. (1962). Klinische Aspekte der Ziegen-Polyarthrit. *Bulletin der Schweizerischen Akademie der Medizinischen Wissenschaften*, 18.
- Büchi, H. F. (1959). Erbl. bedingte Carpalgelenks-Arthritis bei Milchziegen. *Der Kleinviehzüchter*, 27, 443–448.
- Büchi, H. F., Le Roy, H. L. und Böni, A. (1962). Über das Auftreten von Polyarthrit bei der Species *Capra hircus*, ein medizinisch-genetisches Problem. *Z. Rheumaforsch.*, 21, 88–98.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV. (2014). Bericht der Arbeitsgruppe CAE.
- Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen BLV. (2018). Hintergrundinformationen zum Nachweis der CAE-Freiheit in der Schweiz, 2013–2015.
- BVET (2013). Jahresbericht Tierseuchen-Diagnostik : Untersuchungen der anerkannten Laboratorien im Jahr 2012.
- Cardinaux, L., Zahno, M. L., Deubelbeiss, M., Zanoni, R., Vogt, H. R. und Bertoni, G. (2013). Virological and phylogenetic characterization of attenuated small ruminant lentivirus isolates eluding efficient serological detection. *Veterinary Microbiology*, 162(2–4), 572–581.
- Crawford, T., Adams, D., Cheevers, W. und Cork, L. (1980). Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. *Science*, 207, 997–999.
- Krieg, A. und Peterhans, E. (1990). Die Caprine Arthritis-Encephalitis in der Schweiz: epidemiologische und klinische Untersuchungen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 132(7), 345–352.
- Peterhans, E. (2000). Virologie integriert. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 142(5), 213–214.
- Ruff, G., Lazary, G. (1988). Evidence for linkage between the caprine leucocyte antigen (CLA) system and susceptibility to CAE virus-induced arthritis in goats. *Immunogenetics* 28: 303-309.
- Shah, C., Boni, J., Huder, J. B., Vogt, H.-R., Muhlherr, J., Zanoni, R., Miserez, R., Lutz, H., Schupbach, J. (2004 a). Phylogenetic analysis and reclassification of caprine and ovine lentiviruses based on 104 new isolates: Evidence for regular sheep-to-goat transmission and worldwide propagation through livestock trade. *Virology*, 319, 12–26.
- Shah, C., Huder, J. B., Boni, J., Schonmann, M., Muhlherr, J., Lutz, H. und Schupbach, J. (2004b). Direct evidence for natural transmission of small-ruminant lentiviruses of subtype a4 from goats to sheep and vice versa. *J. Virol*, 78, 7518–7522.
- Schweizerischer Bundesrat (1991). Verordnung über die Unterstützung des Gesundheitsdienstes in der Ziegenhaltung. *Amtliche Sammlung des Bundesrechts*, (43), 2299–2303.
- Staatsrat des Kanton Wallis. Botschaft zum Dekretsentwurf über die Bekämpfung des Ziegenarthritis-Enzephalitis-Virus CAE (Nr.2) (1992).
- Stünzi, H., Büchi, H. F. und Le Roy, H. L. (1964). Endemische Arthritis chronica bei Ziegen. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 106(12), 778–788.

- Thomann, B., Falzon, L. C., Bertoni, G., Vogt, H. R., Schüpbach-Regula, G. und Magouras, I. (2017). A census to determine the prevalence and risk factors for caprine arthritis-encephalitis virus and visna/maedi virus in the Swiss goat population. *Preventive Veterinary Medicine*, 137, 52–58.
- Zwahlen, R., Aeschbacher, M., Balcer, T., Stucki, M., Wyder-Walther, M., Weiss und Steck, F. (1983). Lentivirusinfektionen bei Ziegen mit Carpititis und interstitieller Mastitis. *Schweiz. Arch. Tierheilk.*, 125, 281-299.

Übersicht über die Bekämpfung und Überwachung der Caprinen Arthritis-Encephalitis (CAE) in der Schweiz

| Jahr | Bekämpfung | Jahr | Überwachung | Jahr | Prozentsatz der infizierten Tiere bzw. Betriebe |
|-------------|--|----------------------|---|---------------------------|---|
| 1984 | Gründung der AGZ, Beginn der freiwilligen CAE-Bekämpfung | | | Anfangs 80er Jahre | Einzeltiere: 75–80 % |
| 1991 | Gründung des ZGD | | | 1993 | Betriebe: ca. 20 % |
| 1995 | Aufnahme der CAE als Tierseuche in die TSV | | | 1998 | Betriebe: 4,1 % Einzeltiere: 1,1 % |
| 1998 | Beginn der obligatorischen CAE-Bekämpfung | 1998 bis 2005 | jährliche Untersuchung aller Ziegenhaltungen | 2001 | Betriebe: 1,0 % Einzeltiere: 0,3 % |
| 2011 | Fokussierung des Programms auf die Ausrottung der SRLV Genotyp B (CAE-Viren) | 2006 bis 2010 | Untersuchung von ¼ der Ziegenhaltungen pro Jahr | 2012 | Betriebe: 0,38 % Einzeltiere: 0,06 % |
| 2019 | Die Schweiz ist CAE-frei. | 2012 | Volluntersuchung | | |
| | | 2016 bis 2018 | Stichprobenuntersuchung für den CAE-Freiheitsnachweis | | |

Abkürzungen:

AGZ: Arbeitsgemeinschaft für Ziegenarthritis

TSV: Tierseuchenverordnung

SRLV: Small Ruminant Lentiviruses, Lentiviren der Kleinen Wiederkäuer

ZGD: Ziegengesundheitsdienst