IV. Tiergesundheit

4.1 *Coxiella burnetii* – Erreger der Zoonose Q-Fieber

In Deutschland treten jedes Jahr Q-Fieberausbrüche auf. Eine solche Infektion kann weitreichende Konsequenzen für die Gesundheit der Betroffenen haben.

Coxiella burnetii kann beim Menschen schwere Herzerkrankungen auslösen

Coxiella burnetii (C. burnetii) ist ein obligat intrazelluläres Bakterium, d.h. die Vermehrung des Krankheitserregers erfolgt nur in infizierten Wirtszellen. Eine Kultivierung auf Nährböden ist nicht möglich. Es handelt sich bei diesem Bakterium um einen Zoonoseerreger, d.h. die Übertragung der Infektion erfolgt vom Tier auf den Menschen. Aufgrund der hohen Stabilität der Coxiellen in der Umwelt setzt dies keinen unmittelbaren Kontakt mit dem infizierten Tier voraus. Begünstigt wird die indirekte Übertragung durch eine sehr geringe minimale infektiöse Dosis (MID). Es wird angenommen, dass bei Aufnahme über die Atemwege bereits ein infektiöses Bakterium für eine Infektion beim Menschen ausreichen kann. Allerdings verlaufen C.-burnetii-Infektionen des Menschen zumeist ohne Entwicklung einer Erkrankung. Kommt es zum Auftreten von Krankheitserscheinungen werden diese als Q-Fieber bezeichnet. Dabei wird zwischen akutem und chronischem Q-Fieber unterschieden. Akutes Q-Fieber äußert sich typischerweise durch hohes Fieber, Kopf- bzw. Gliederschmerzen, wird teilweise von Lungen- oder Leberentzündungen begleitet und heilt meist binnen zwei bis vier Wochen aus. Gravierender ist dagegen das chronische Q-Fieber. Bei dieser Verlaufsform siedelt sich der Erreger zumeist in den Herzklappen an und bedingt dort eine fortschreitende Entzündung. Durch diese Endokarditis kann die Funktion des Herzens soweit beeinträchtigt werden, dass eine Transplantation erforderlich wird.

Infizierte Schafherden sind in Deutschland die wichtigste Quelle für Q-Fieberausbrüche

In Deutschland sind infizierte Schafherden die wichtigste Quelle für Q-Fieberausbrüche. Neben diesen Ausbrüchen können auch Erkrankungen einzelner Personen auftreten, die allerdings aufgrund des unspezifischen Krankheitsbildes (s. o.) oftmals nicht korrekt diagnostiziert werden. Welche Rolle infizierte Rinder in der Entstehung dieser sporadischen Erkrankungen spielen, ist derzeit unklar. Studien haben indes gezeigt, dass Personen mit Kontakt zu diesen Tierarten, wie Landwirte oder Tierärzte, ein erhöhtes Infektionsrisiko haben.

C. burnetii-Infektionen bei Tieren verlaufen, ebenso wie beim Menschen, oftmals ohne Krankheitserscheinungen. Treten Erkrankungen auf, äußern sich diese durch Aborte oder andere Fruchtbarkeitsstörungen. Der Erreger wird in diesen Fällen vor allem mit den Abort- oder Geburtsprodukten in großer Menge ausgeschieden. Daher stellen abortierte Früchte, aber auch das Fruchtwasser, Lochien und sonstige Vaginalsekrete eine ernstzunehmende Infektionsquelle für den Menschen oder weitere Herdenmitglieder dar. In betroffenen Tierhaltungen sind daher strikte Hygienemaßnahmen, besonders im Kontext von Geburten bzw. Aborten, einzuhalten. Darüber hinaus können Coxiellen beispielsweise auch mit dem Harn oder der Milch infizierter Tiere ausgeschieden werden. Welche Rolle eine solche Ausscheidung für eine Weitergabe der Infektion spielt, ist derzeit allerdings offen.

Das zoonotische Potential von C. burnetii (und anderen Aborterregern wie Chlamydien oder Brucellen) ist neben der wirtschaftlichen Bedeutung eines solchen Geschehens für den betroffenen Bestand ein wichtiges Argument für die

Abklärung der Abortursache. Aufgrund der Nicht-Kultivierbarkeit der Coxiellen erfolgt diese Diagnostik vorwiegend mittels Polymerase-Kettenreaktion (polymerase chain reaction, kurz PCR). Dabei wird nicht der Erreger selbst, sondern lediglich sein Erbgut soweit vermehrt, dass es rasch und problemlos nachgewiesen werden kann. Ein solcher Nachweis unterliegt der Meldepflicht (Verordnung über meldepflichtige Tierkrankheiten, 20. Dez. 2005). Als Probenmaterial eignet sich vor allem Placentagewebe. Aber auch andere Matrices können untersucht werden. Allerdings wird diese Diagnostik nur von spezialisierten Laboratorien angeboten. Daher empfiehlt es sich, vor der Einsendung von Untersuchungsmaterial das vorgesehene Labor zu kontaktieren und das weitere Vorgehen mit diesem abzustimmen. Auch das CVUA Karlsruhe bietet in der Außenstelle Heidelberg entsprechende Untersuchungen an und die Mitarbeiter stehen als Ansprechpartner gerne zur Verfügung.

Der Nachweis von Coxiellen erfolgt heute v.a. mit der Polymerase-Kettenreaktion

4.2 „Hasenpest" oder Tularämie im Rheintal?

Ein Feldhase im nordbadischen Rheintal verendete an der für den Menschen gefährlichen Hasenpest.

Die Tularämie, auch Hasenpest genannt, ist eine seit über 100 Jahren bekannte Erkrankung, die vom Bakterium *Francisella tularensis* (F. tularensis) verursacht wird. In den 20er Jahren des letzten Jahrhunderts brachte ein Seuchenzug, ausgehend von Westsibirien und dem europäischen Teil Russlands, den Erreger nach Mitteleuropa. In den 40er Jahren wurde die Seuche in Frankreich und in den 50er und 60er Jahren mehrfach im Bundesgebiet nachgewiesen. Seitdem wird sie nur noch sporadisch diagnostiziert. Es handelt sich um eine selten vorkommende Zooanthroponose, d. h. eine vom Tier auf den Menschen übertragbare Krankheit. Die Hasenpest ist eine meldepflichtige Erkrankung gemäß der VO über meldepflichtige Tierkrankheiten vom 20. Dezember 2005.

Die Tularämie ist eine sogenannte Naturherdinfektion. Als Erregerreservoir sind kleine Säugetiere (Hasenartige, Nager) anzusehen. Auch im Lebensraum dieser Tiere, im Wasser und der Erde wurde der Erreger nachgewiesen. Die Tiere infizieren sich durch Kontakt mit erregerhaltigem Material (Tierausscheidungen, kontaminierte Umwelt) oder durch blutsaugende Insekten wie Mücken oder Zecken. Die betroffenen Tiere erkranken häufig in Form einer uncharakteristischen Allgemeininfektion die auch als „Hasenpest" bezeichnet wird. Massensterben unter Nagern und Hasenartigen können wichtige Hinweise auf einen Tularämieausbruch sein. F. tularensis ist ein hoch ansteckender Erreger, bei dem bereits geringe Erregermengen ausreichen, um eine Infektion hervorzurufen.

Menschen sind empfänglich und erkranken unterschiedlich in Abhängigkeit von der Eintrittspforte. Die Infektion erfolgt überwiegend durch Verletzungen der Haut oder Inhalation. Einerseits ist der direkte oder indirekte Kontakt mit infektiösen lebenden oder toten Tieren eine sehr ernst zunehmende Infektionsquelle, andererseits muss auch kontaminierter Staub in Betracht gezogen werden. Sofern beim Umgang mit infizierten Materialien die Möglichkeit der Aerosolbildung besteht, stellt dies eine hohe ein Gefahr für die Personen dar. Hauptsächlich sind Jäger, Fleischer, Kürschner, Bauern, aber auch Laborpersonal von dieser Infektion betroffen. Bedeutung hat zudem die Übertragung

Infizierte Tiere oder Staub sind Infektionsquellen für den Menschen

durch verschiedene Zeckenarten. Dagegen ist eine Weitergabe des Erregers von Mensch zu Mensch nicht bekannt.

Bei rechtzeitiger Diagnose gibt es kaum Todesfälle

Die Inkubationszeit beträgt in der Regel drei bis fünf Tage. Die Erkrankung beginnt mit einem schnellen und hohen Temperaturanstieg (Fieber), Kopfschmerzen, Schüttelfrost, Übelkeit, Erbrechen und Erschöpfungszuständen. Am häufigsten kommt es infolge von Manipulationen an infizierten Tierkörpern zu Hautgeschwüren an Händen und Armen in Verbindung mit einer Schwellung der regionalen Lymphknoten. Weiterhin treten nach Aufnahme von F. tularensis über die Mundschleimhaut (oraler Erregereintrag) Rachenentzündungen, Erbrechen und Durchfall auf. Bei Inhalation erregerhaltigen Staubes können sich schwere Lungenentzündungen entwickeln. F. tularensis ist gegenüber verschiedenen Antibiotika empfindlich. Bei rechtzeitiger Diagnosestellung gibt es kaum Todesfälle. Eine überstandene Infektion führt vermutlich zu einer lebenslangen zellulären Immunität.

Die Diagnosestellung erfolgt ausschließlich in spezialisierten Laboreinrichtungen mit entsprechender Ausstattung. Der Nachweis des Erregers ist notwendig und erfolgt durch kulturelle Anzüchtung oder über den Nachweis bakterieller DNA mittels Nukleinsäureamplifikationsmethoden in der PCR. Damit gilt die Diagnose als gesichert. 2006 wurden im CVUA Karlsruhe in der Außenstelle Heidelberg bei vier Feldhasen Sektionen durchgeführt. Ein Tier wies Symptome einer akuten Allgemeininfektion und Erregerstreuung über das Blut (Septikämie) auf. In der Leber befanden sich zahlreiche Herde abgestorbenen Gewebes, sogenannte Lebernekrosen. Probenmaterial wurde an das Institut für Mikrobiologie der Bundeswehr in München weitergeleitet. In dem Tier wurde F. tularensis eindeutig nachgewiesen.

Möglicherweise hat sich F. tularensis im Rheintal festgesetzt

Im oberen und mittleren Rheintal sind in jüngster Vergangenheit zwei Tularämieausbrüche beschrieben worden. 2001 erkrankten im Ortenaukreis (Baden) zwei Personen nach Zerlegung eines Feldhasen und im Darmstadt-Dieburg-Kreis (Hessen) erkrankten zehn Teilnehmer einer Treibjagd. Die Berichte können darauf hindeuten, dass sich F. tularensis möglicherweise im Rheintal „festgesetzt" hat. Der hier beschriebene Nachweis des Erregers bei einem erkrankten Feldhasen aus dem Landkreis Rastatt (Baden) im Dezember 2006 erhärtet diese Vermutung. Aufgrund des Nachweises von F. tularensis im Rheintal sollten Personen, die Umgang mit infektionsverdächtigen Tieren haben, entsprechende Sicherheitsvorkehrungen treffen. Zur Vermeidung von Hautkontakten sollten Handschuhe getragen werden. Um das Einatmen von Aerosolen zu verhindern, ist die Verwendung eines Mundschutzes oder das Anfeuchten der Tierkörper beim Abbalgen und Ausweiden eine sinnvolle Maßnahme.

4.3 *Neospora caninum* – der Fuchs als möglicher Überträger?

***Neospora caninum* (N. caninum) ist ein einzelliger Parasit aus der Gruppe der Kokzidien (Protozoa), der erstmals Ende der 80er Jahre bei Hunden in den USA nachgewiesen wurde. Allerdings wird zwischenzeitlich von einer weltweiten Verbreitung ausgegangen.**

Die Ausbreitung von *Neospora caninum* erfolgt durch sogenannte Dauerstadien (Oozysten bzw. Sporozysten) die mit dem Kot in die Umwelt gelangen. Als Endwirt und Überträger fungieren Fleischfresser wie Hund, Dingo, Kojote und Fuchs. Nach oraler Aufnahme sowie Infektion mit Gewebezysten können

diese Tiere über ihren Kot infektiöse Stadien, sogenante Oozysten, ausscheiden. Dagegen stellen Pflanzenfresser wie Rinder, Büffel, Schafe, Ziegen, Gemsen u. a. ihrerseits Zwischenwirte dar (Boch und Supperer 2000). Insbesondere Rindern kommt hier eine bedeutende Rolle zu. Zudem wird N. caninum als ein wichtiger Aborterreger beschrieben. Der Parasit kann während der Trächtigkeit von einer latent infizierten Kuh über die Plazenta (vertikaler Infektionsweg) auf den Fötus übertragen werden. Bei diesen Tieren kann es zu Aborten sowie zur Geburt von lebensschwachen, lebenslang infizierten Jungtieren kommen. Es wurden aber auch klinisch gesunde, infizierte Kälber geboren.

Fleischfresser fungieren als Überträger, Pflanzenfresser können Zwischenwirte sein

In der Abteilung „Tierseuchendiagnostik" des CVUA Karlsruhe wurden Untersuchungen auf N. caninum bei verschiedenen Tierarten durchgeführt, die als möglicher Überträger bzw. als Träger der Parasitenstadien eine Rolle spielen können. Füchse, Wildwiederkäuer und Mäuse wurden beprobt. Als Untersuchungsmaterial dienten Kotproben und Gehirnmaterial von Füchsen bzw. Gehirnmaterial von Wildwiederkäuern und Feldmäusen. Die verschiedenen Probenmatrices wurden mit unterschiedlichen Verfahren untersucht. Die Kotproben wurden zunächst im Screeningverfahren mittels modifizierter Flotationstechnik untersucht. Bei positivem Nachweis, d. h. Proben mit Nachweis von Oozysten, erfolgte eine weiterführende Untersuchung mittels konventioneller PCR. Die Untersuchung von Gehirnmaterial erfolgte mit der realtime-PCR.

Ziel der Untersuchungen war es, Informationen zur Befallsrate für N. caninum beim Fuchs in Kotproben bzw. bei den Wildmäusen und anderen Wildtieren im Gehirn zu erhalten. Es wurden 2.191 Fuchskotproben mittels modifizierter Flotationstechnik untersucht. Davon waren 65 positiv, d. h. Oozysten waren nachweisbar. Diese Proben wurden mittels konventioneller PCR auf N.-caninum-spezifische DNA-Sequenzen getestet. Die molekularbiologischen Untersuchungen verliefen mit negativem Ergebnis. Die Ergebnisse zeigen, dass in den mittels Flotation und PCR untersuchten Fuchskotproben N. caninum nicht nachweisbar war. Ein erster Erklärungsansatz für die vorliegenden Daten wäre, dass der Fuchs als Endwirt und somit als potentieller Überträger von N. caninum keine Bedeutung hat. Bisherige Untersuchungen (Almeria et al. 2002, Schares et al. 2002) von Füchsen bestätigen unsere Ergebnisse. Hier konnten ebenfalls keine Oozysten aus dem Kot nachgewiesen werden, dafür jedoch Zysten aus dem Gehirn mittels PCR (Almeria et al. 2002). Die Rolle des Fuchses als möglicher Zwischenwirt wird noch weiter geprüft.

Fazit: Da die modifizierte Flotationsmethode für Fuchskotproben in der Durchführung sehr aufwändig ist und vom Betrachter Übung und eine sehr genaue Kenntnis der Oozysten-Morphologie erfordert, eignet sich diese Methode nicht für den Routinebetrieb. Hinzu kommt, dass die Fuchskotproben vor der Bearbeitung aus seuchenhygienischen und Arbeitssicherheitsgründen mindestens eine Woche bei –70 °C eingefroren werden müssen. Somit wird durch morphologische Veränderungen das Auffinden und Identifizieren der Oozysten erschwert.

Die ausschließlich mittels realtime-PCR untersuchten 769 Gehirnproben (528 Füchse; 224 Wildmäuse; 16 Wildwiederkäuer; 1 Wildschwein) verliefen ebenfalls mit negativem Ergebnis. Diese Untersuchungsmethode wird bereits seit mehreren Jahren am CVUA Karlsruhe durchgeführt. Sie ist im Gegensatz zur Flotationsmethode auch für den Routinebetrieb geeignet.

Die realtime-PCR ist geeignet, um N. caninum zu diagnostizieren

4.4 Infektiöse Enteritiden beim Kaninchen

Durchfallerkrankungen beim Kaninchen stehen an erster Stelle der pathologisch-anatomischen Befunde bei Sektionen.

Im Jahr 2006 erfolgte bei 47 Kaninchen eine Sektion. Weiterführende mikrobiologische, parasitologische und histologische Untersuchungen wurden ergänzend durchgeführt. Bei den pathologisch-anatomisch untersuchten Tieren standen Durchfallerkrankungen als Erkrankungs- und Todesursache an vorderster Stelle. Häufig wurden Enteritiden (24mal) wie z. B. katarrhalische Enteritis (11mal), mucoide Enteritis (6mal), Enterocolitis (7mal) diagnostiziert.

Die Mucoide Enteritis/Enterocolitis ist eine Faktorenkrankheit, deren Ursachen noch nicht eindeutig geklärt sind. Verschiedene Mikroorganismen werden als Auslöser diskutiert wie Clostridien (anaerobe Sporenbildner). Kokzidienbefall steht in der diagnostischen Bewertung an zweithäufigster Stelle (12mal, davon 11mal Nachweis im Darm und 1mal in der Leber). Diese Erkrankung zieht meist eine Schädigung des Darmepithels nach sich und ist somit Wegbereiter für andere Darminfektionen. Insbesondere Jungtiere, aber auch das Muttertier sind betroffen. In der Regel überträgt das Muttertier die Parasitenstadien auf das Jungtier. Hier sind eine hohe Populationsdichte und weitere zusätzliche Stressoren wie Futter, Transporte, Umgebungswechsel und mangelhafte Hygiene ursächlich als Faktoren zu benennen.

Hefen im Darmtrakt sind Folgen von Fütterungsfehlern

Bei dem mikrobiologisch untersuchten Tiermaterial (Organe, Darm) wurde stets *Escherichia coli*, seltener jedoch Clostridien (3mal) und häufig Kokzidien (11mal) diagnostiziert. Bei der regelmäßig durchgeführten mikroskopischen Untersuchung von Darminhalt im Direktausstrich fanden sich häufig Hefepilze. Der Nachweis von Hefepilzen (Saccharomyces-Spezies) im Darmtrakt ist eine Sekundärinfektion und Folge von Fütterungsfehlern. Fütterungsfehler führen zu schweren Magen-Darmerkrankungen. Daher ist eine tierartgerechte und ausgewogene Futterzusammensetzung Grundvoraussetzung für den Erhalt der physiologischen Darmflora eines Kaninchens. Eine ausreichende Versorgung mit verdaulicher Rohfaser ist unverzichtbar. Heu in entsprechend guter Qualität muss zur freien Verfügung stehen. Eine unausgewogene Futterzusammensetzung wie hohe Stärkegehalte über 16 %, eingeschränkte Proteinverdaulichkeit und ein unzureichender Anteil an unverdaulichen Ballaststoffen in der Rohfaserfraktion kann zu massiven Störungen der empfindlichen Darmflora und einer ausgeprägten klinischen Symptomatik ggf. mit Todesfolge führen. Ein erhöhter Anteil Weizen im Futter wird als problembegünstigend angesehen. Zudem kann das Kleberprotein aus Weizen unverdaut in den Dickdarm gelangen und dort insbesondere den Clostridien als hochverdauliche Nahrungsgrundlage zur Verfügung stehen.

Daher wird empfohlen, als Getreideart vornehmlich Gerste im Futter einzusetzen. Eine ausgewogene Nährstoffzusammensetzung des Futters heißt: Unter 16 % Stärkegehalt, 13–17 % Rohfaseranteil und eine hohe Proteinverdaulichkeit. Dadurch kann eine optimale Produktion von kurzkettigen Fettsäuren (Propionsäure, Essigsäure, Buttersäure) erfolgen. Des weiteren kann durch die direkte Ansäuerung des Verdauungsbreies der enzymatische Nährstoffabbau im Dünndarm verbessert und die Lebensbedingungen für potentielle Schadkeime minimiert werden. Die Futterzusammensetzung muss auch Blinddarm-gerecht sein, um die dort physiologisch vorhandenen anaeroben bzw. grampositiven

Bakterien (Kokken, Lactobazillen) gezielt in ihrem Wachstum zu fördern. Diese sind für die Aufspaltung von Nährstoffen und Bildung von Vitaminen, insbesondere B-Vitaminen, notwendig. Der pH-Wert des Blinddarms von ca. 6,5 wird zudem stabilisiert. Einer Haftung und massiven Vermehrung von Schadkeimen kann auf diese Weise weitestgehend vorgebeugt werden. Der Blinddarmkot wird von Kaninchen direkt am Anus wieder aufgenommen. Der sich dem Blinddarm anschließende Dickdarm des Kaninchens ist stark auf die Zelluloseaufspaltung spezialisiert. Dort findet ein Wasserentzug und die Kotballenbildung statt.

Aufgrund der häufigen Anfragen zu Kaninchenkrankheiten und der relativ hohen Untersuchungskosten erstellt die Abteilung Tierseuchendiagnostik des CVUA Karlsruhe entsprechende Merkblätter. Auch Beratung, eine effiziente Diagnostik und zielorientierte Untersuchungen zwecks Einleitung wirksamer Maßnahmen zur Therapie und Prophylaxe leisten die Mitarbeiter gern. Sie sind jederzeit Ansprechpartner auch für andere Erkrankungen beim Kaninchen.

4.5 Bösartiges Katarrhalfieber in Zoologischen Gärten

In deutschen Rinderbeständen ist das Bösartige Katarrhalfieber (BKF) als sporadisch auftretende Infektionskrankheit seit dem 19. Jh. bekannt. Diese nach deutschem Tierseuchenrecht meldepflichtige Krankheit verläuft in der Regel tödlich und führte ggf. zum Verlust wertvoller (Zucht-) Tiere. Symptomlose Schafe und Ziegen können das gefährliche Virus übertragen.

Ziegen wurden als Virusreservoir identifiziert

Empfängliche Tiere wie Rinder, Rinderartige, Elche, Hirsche und Rentiere infizieren sich mit ovinen oder caprinen Gamma-Herpes Viren. Diese Viren werden von symptomlosen Ziegen und Schafen ausgeschieden. Zwei mit zentralnervöser Symptomatik verendete Prinz-Alfred-Hirsche aus einem zoologischen Garten wurden zur Klärung der Todesursache an das CVUA Karlsruhe, Aussenstelle Heidelberg verbracht. Pathohistologisch konnten vor allem im Gehirn

Abbildung: Gefäßentzündungen der kleinen Arterien sowie eine massive Ansammlung von Lymphozyten um die Gefäße bei Prinz-Alfred-Hirschen

ausgeprägte nichteitrige Gefäßentzündungen der kleinen Arterien sowie eine massive Ansammlung von Lymphozyten um die Gefäße festgestellt werden. Bei weiterführenden Untersuchungen an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Justus-Liebig-Universität, Gießen, ließen sich caprine Gamma-Herpesviren nachweisen. Dies spricht eindeutig für BKF als Todesursache. In nachfolgenden Untersuchungen der Tiere des „Streichelzoos" konnten die dort gehaltenen Ziegen und Schafe als Virusreservoir identifiziert werden.

Streichelzoos sind besondere Besuchermagneten in Zoologischen Gärten. Die dort gehaltenen Schafe und Ziegen stellen, wenn sie mit ovinen und caprinen Gamma-Herpesviren infiziert sind, eine nicht zu unterschätzende Infektionsquelle für seltene Wiederkäuer (wie z. B. Prinz-Alfred-Hirsch) dar. Daneben können auch Mufflons, Antilopen und Gnus als Infektionsquelle dienen. BKF ist nicht behandelbar. Eine verträgliche und schützende Impfung existiert ebenfalls derzeit nicht. Aus diesen Gründen ist es wichtig die Haltung möglicher „Virusreservoir-Tiere" und empfänglicher Tiere voneinander zu trennen. Als besonders kritisch wird der Zeitraum um die Geburt angesehen. In dieser für das Tier anstrengenden Zeit wird von einer stark erhöhten Virusausscheidung ausgegangen.

4.6 Qualitätssicherung in der Molekularen Diagnostik

Die Diagnostik von Tierseuchen bzw. -krankheiten erfolgt zunehmend mittels moderner molekularbiologischer Techniken, bei denen eine kontinuierliche Überwachung der verwendeten Methoden besonders wichtig ist.

Molekularbiologische Nachweismethoden erlangen in der Diagnostik von Krankheitserregern bei Tieren zunehmend an Bedeutung. Auch für den Nachweis vieler Viren bzw. Bakterien, die Erreger anzeige- bzw. meldepflichtiger Tierseuchen/-krankheiten sind, wurden entsprechende Testverfahren entwickelt und in den diagnostischen Betrieb der Untersuchungseinrichtungen des Landes Baden-Württemberg übernommen. Diese Methoden zeichnen sich durch eine hohe Empfindlichkeit (Sensitivität) und Genauigkeit (Spezifität) aus. Umgekehrt sind sie vergleichsweise störanfällig gegenüber Stoffen, die die enzymatische Nachweisreaktion durch Hemmung behindern. Daher ist es aus Gründen der Qualitätssicherung erforderlich, die im Labor verwendeten Nachweismethoden auch durch die Untersuchung extern zertifizierter Proben regelmäßig zu überprüfen. Entsprechendes Untersuchungsmaterial, dessen Erregergehalt bekannt ist, wird den Untersuchungseinrichtungen im Rahmen sogenannter Ringtests (auch: Laborvergleichsuntersuchungen) zumeist vom Nationalen Referenzlabor (Friedrich-Löffler-Institut) zur Verfügung gestellt. Dabei werden die Proben anonymisiert, d. h. es ist den Untersuchungseinrichtungen nicht bekannt, ob bzw. in welcher Menge die Proben den jeweiligen Erreger enthalten. Sie werden in den teilnehmenden Labors dann in gleicher Weise untersucht, wie andere Proben, die z. B. von erkrankten Tieren stammen. Nach der Rückmeldung der Untersuchungsergebnisse an das Referenzlabor erfolgt dort die Auswertung des jeweiligen Ringtests. Anhand des resultierenden Berichtes kann jede Untersuchungseinrichtung erkennen, wie ihre Arbeit im Vergleich zu der der anderen Laboratorien zu bewerten ist. Die Teilnahme an solchen Ringtests ist somit für jede Untersuchungseinrichtung ein wichtiges Mittel der Qualitätssicherung.

Aber auch in anderer Hinsicht ist die Durchführung von Ringtests wichtig. So vermitteln die Ergebnisse, die von den Untersuchungseinrichtungen der verschiedenen Bundesländer erhoben wurden, dem Referenzlabor einen Überblick hinsichtlich der Qualität der in der Bundesrepublik Deutschland angewendeten diagnostischen Methoden bzw. über die Leistungsfähigkeit der Laboratorien in den verschiedenen Bundesländern. Die auf diese Weise gesammelten Daten können für Entscheidungen, wie die Tierseuchenbekämpfung in Deutschland bzw. in Europa durchgeführt werden kann bzw. soll, essentiell sein. Zudem leitet das Referenzlabor auf der Grundlage der Ergebnisse der Ringtests Empfehlungen für die weitere Arbeit der verschiedenen Untersuchungseinrichtungen ab. Es kann bestimmten Laboratorien, deren Ergebnisse nicht zufriedenstellend waren, nahe legen, ihre diagnostischen Methoden zu optimieren, und dort bei Bedarf auch konkrete Hilfestellungen geben.

Im Jahr 2006 hat die Abteilung Tierseuchendiagnostik des CVUA Karlsruhe erfolgreich an Ringtests zum Nachweis folgender anzeigepflichtigen Tierseuchen teilgenommen:

- Psittakose („Papageienkrankheit")
- Bovine Virusdiarrhoe/Mucosal Disease (BVD/MD)
- Blauzungenkrankheit
- Europäische Schweinepest (ESP)

4.7 Blauzungenkrankheit als neue Infektionskrankheit in Deutschland

Die Blauzungenkrankheit ist eine bei Wiederkäuern auftretende und durch Insekten übertragene Infektion, die 2006 erstmals in Deutschland nachgewiesen wurde. Sie ist für den Menschen nicht gefährlich.

Im Rahmen eines multinationalen Ausbruches wurde die Blauzungenkrankheit, die der Anzeigepflicht unterliegt (Verordnung über anzeigepflichtige Tierseuchen, 20. Dez. 2005) am 21. Aug. 2006 erstmals in Deutschland festgestellt. Bis Ende Februar 2007 wurden in Deutschland 1.021 Fälle bei Rind, Schaf und anderen (Wild-) Wiederkäuern diagnostiziert. Auffällig war dabei, dass v. a. Rinder Krankheitserscheinungen wie erhöhte Körpertemperatur, Rötung der Lidbindehaut und Schwellung, Rötung bzw. geschwürige Veränderungen der Maulschleimhaut mit vermehrtem Speichelfluss entwickelten. Klassischerweise sind entsprechende Krankheitserscheinungen v. a. bei Schafen festzustellen.

Hervorgerufen wird die Blauzungenkrankheit durch ein Orbivirus, von dem 24 verschiedene Serotypen beschrieben sind. Der aktuelle Ausbruch, der neben Deutschland auch Belgien, Frankreich, Luxemburg und die Niederlande betrifft, wurde durch ein Bluetongue-Virus des Serotyps 8 (BTV8) hervorgerufen. Dies ist in zweierlei Hinsicht neuartig: Zum einen waren innerhalb von Europa Infektionen mit Blauzungenvirus nur aus Gebieten in Italien, Malta, Zypern, Teilen Korsikas, Spaniens und Portugals bekannt. Zum anderen trat der Serotyp 8 bislang in Europa nicht auf; der Weg der Einschleppung ist unklar. Empfänglich für die Infektion sind Schafe, Rinder, Ziegen und verschiedene Arten von Wildwiederkäuern. Für den Menschen ist das Virus nicht gefährlich, Fleisch- und Milchprodukte können bedenkenlos konsumiert werden. Dennoch besteht für infizierte Tiere ein Schlachtverbot.

Abbildung: Blauzungenkrankheit bei einem Rind

A: Lidbindehautentzündung mit Tränenfluss; B: Entzündung des Flotzmaules mit Speicheln; C: Entzündung der Euterzitzen

Die Blauzungenkrankheit ist eine nicht ansteckende Infektionskrankheit, die von Gnitzen (1–3 mm große Mücken der Gattung *Culicoides*) während ihrer Blutmahlzeit übertragen wird. Infizierte Gnitzen können über Luftbewegungen bis zu 100 km verfrachtet werde, was entsprechend weiträumig angelegte Bekämpfungsstrategien erforderlich macht. Daher war es wichtig, auch in Baden-Württemberg umgehend Möglichkeiten für den Nachweis infizierter Tiere zu schaffen. Die Diagnostik erfolgt primär durch blutserologische Untersuchungen. So müssen etwa empfängliche Tiere, die aus Restriktionsgebieten in anderen (Bundes-) Ländern stammen, vor dem Verbringen nach Baden-Württemberg entsprechend untersucht werden. Im Verdachtsfall erfolgt eine weiterführende Untersuchung, bei der das Erbmaterial des Blauzungenvirus und damit die Infektion des fraglichen Tieres nachgewiesen wird. Die erforderlichen Methoden sind am CVUA Karlsruhe etabliert und haben sich bereits in der Praxis bewährt.

4.8 Jahreszeitliche Schwankungen im Zellgehalt der Milch

Der Eutergesundheitsdienst (EGD) Heidelberg wurde ab September vermehrt von größeren Milchviehbetrieben in Anspruch genommen, bei denen Zellzahlprobleme auftraten. In nahezu allen Fällen, wurde als Ursache von Entzündungen der Milchdrüse der Nachweis von koagulase-negativen Staphylokkoken (KNS) aus auffälligen Viertelgemelksproben geführt.

KNS werden im Geschehen der subklinischen Mastitis in der Regel als fakultativ pathogen betrachtet, da sie häufig auch in Viertelgemelken eutergesunder Kühe (ZZ < 150 Tsd/ml, sensorisch ohne besonderen Befund) nachgewiesen und als Besiedler des Strichkanals angesehen werden.

Das gehäufte Auftreten von KNS-assoziierten, subklinischen und klinischen Mastitiden wurde daher zum einen auf ausgeprägten Hitzestreß durch schnelle Umschwünge der Wetterlage von Juni bis September 2006 angesehen. Hierdurch ließe sich eine Schwächung der Abwehrlage des Einzeltieres erklären, die zur erhöhten Empfänglichkeit einer KNS-Mastitis führte.

Im Rahmen der Bestandsanamnese fiel jedoch zusätzlich auf, daß in ebenfalls nahezu allen betroffenen Betrieben eine Zitzendesinfektion (Dippen) nach Abnahme des Melkzeugs nicht oder mit nicht-jodhaltigen Dip-Mitteln erfolgte. Die Kombination aus Hitzestreß und mangelhafter Zitzendesinfektion ist daher als Ursache für den ungewöhnlich hohen Ausfall des sogenannten „Sommer-Peaks" bei den Zellgehalten zu sehen.

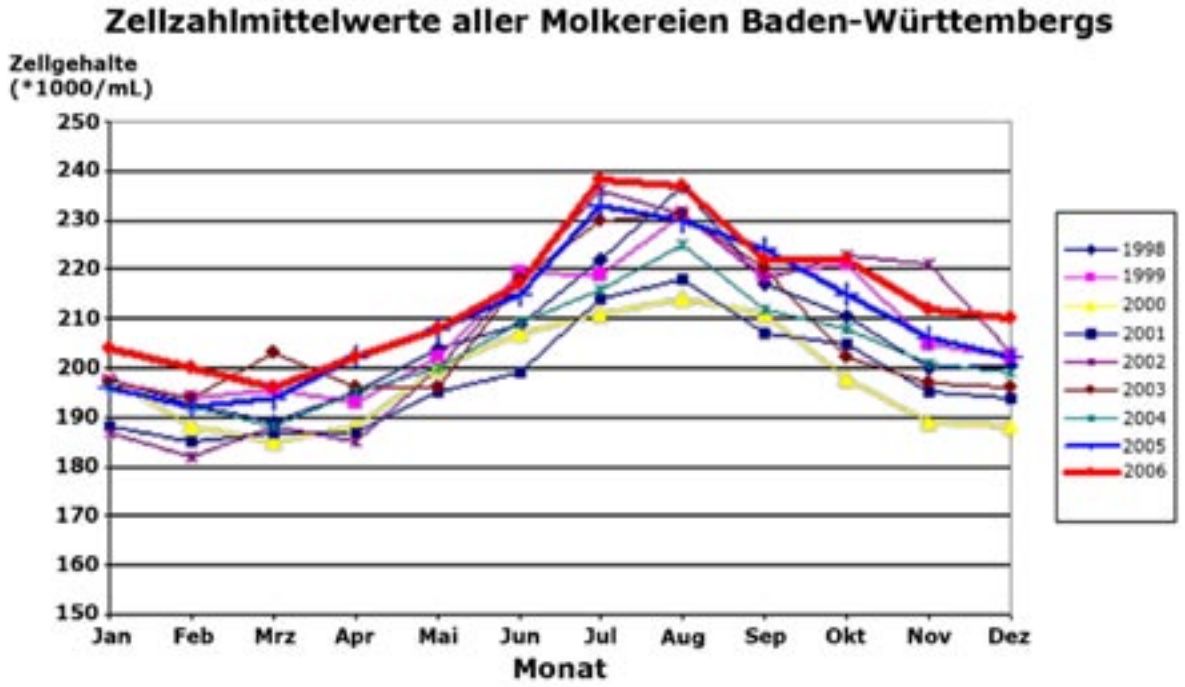

Abbildung: Zellzahlmittelwerte in Milch (Quelle: EGD Stuttgart, nach LKV-Daten)