
IV. TIERGESUNDHEIT

4.1 Bakteriologische Fleischuntersuchung – wirksamer Verbraucherschutz

Schlachttierkörper und daraus gewonnenes Fleisch werden auf Kontamination mit Antibiotika und krankmachenden Bakterien untersucht.

Gemäß den Vorschriften des Fleischhygienerechts sind eine Schlachttieruntersuchung, Fleischuntersuchung und weiterführende Untersuchungen wie Trichinen- und Rückstandsuntersuchungen mit den dafür vorgeschriebenen Methoden durchzuführen. Unter Bakteriologischer Fleischuntersuchung (BU) versteht man die bakteriologische Untersuchung von Fleisch- und Organproben von Schlachttierkörpern, bei denen während der Schlachttier- und Fleischuntersuchung Abweichungen auftreten.

Derartige Abweichungen sind z.B. gestörtes Allgemeinbefinden, akute Entzündungen, krankhafte Veränderungen, die das Fleisch für den menschlichen Genuss bedenklich erscheinen lassen und darauf hinweisen, dass Mikroorganismen beteiligt sind oder der Verdacht auf Ausscheidung von Salmonellen, Listerien oder anderen Krankheitserregern besteht. Diese Schlachttierkörper einschließlich Organe werden aus dem Produktionsprozess als „vorläufig beschlagnahmt“ herausgezogen und jeweils ein geschlossener Muskel, der diametral entgegengesetzte Lymphknoten und je ein Stück Leber und Milz sowie eine ganze Niere dem für den Schlachthof zuständigen Labor zur Untersuchung auf Krankheitserreger übersendet.

Diese Proben werden aerob und anaerob (im Beisein und in Abwesenheit von Sauerstoff) bakteriologisch angelegt und mindestens 48 Stunden bei 37° C bebrütet. Gleichzeitig erfolgt die Überführung in Anreicherungsmedien. Dadurch können auch eine geringe Anzahl oder subletal geschädigte Bakterien (z.B. Salmonellen und Clostridien) erfasst bzw. isoliert werden.

Die – wie auch im Vorjahr – am meisten aufgefallene Bakterienspezies war *Arcanobacterium* (früher *Corynebacterium* bzw. *Actinomyces*) *pyogenes*. Diese Spezies wurde in 226 Proben (2004=233) nachgewiesen. Davon waren 33 Proben (2004=33) einschließlich Muskulatur kontaminiert.

Im Rahmen der bakteriologischen Fleischuntersuchung ist eine Untersuchung auf Hemmstoffe durchzuführen. Dies erfolgt einerseits mittels eines Screeningtests, dem sogenannten *Bacillus subtilis*-Dreiplatten-Test. Aus dem Muskelstück und der Niere – als Ausscheidungsorgan – wird eine definierte Menge Probenmaterial ausgestanzt und auf das Vorhandensein von antibakteriell wirksamen Substanzen untersucht. Andererseits erfolgen bei positivem Ergebnis im Screeningtest weitere gezielte Untersuchungen zum Nachweis der Substanz. Das Fleisch dieser Tiere ist nicht genusstauglich und somit nicht zum Verzehr geeignet. Dadurch wird sichergestellt, dass Rückstände wie Antibiotika nicht in die menschliche Nahrungskette gelangen. Im Berichtszeitraum wurden 1127 bakteriologische Untersuchungen durchgeführt – 2,73 % mehr als 2004 mit 1097. Eine Beanstandung erfolgte bei 42 untersuchten Proben.

4.2 Kryptosporidien bei Kälberdurchfällen – eine gesundheitliche Gefahr für den Menschen?

Enteritiden (Durchfälle) stellen eine der wichtigsten Todesursachen bei Kälbern unter einem Lebensmonat dar und sind häufig auf multifaktorielle Ursachen zurückzuführen wie Viren (Rota- und Coronaviren), Bakterien (E. coli, Salmonellen) und Einzeller (Kryptosporidien).

Kryptosporidien sind einzellige Parasiten (Protozoa), die im Darm verschiedener Säugetierarten und beim Menschen parasitieren. Bei den betroffenen Spezies verursachen sie in erster Linie Durchfälle. Die Parasiten vermehren sich in einem komplizierten Entwicklungszyklus der in den Epithelzellen des Darmes stattfindet. Ab dem 3.–6. Infektionstag werden große Mengen infektiöser Stadien (Oozysten) mit dem Kot ausgeschieden.

Cryptosporidium parvum ist der beim Kalb am häufigste vorkommende Durchfallerreger

Die Art *Cryptosporidium parvum* ist der beim Kalb der am häufigsten isolierte Durchfallerreger. Der Parasit verursacht eine typische Jungtiererkrankung im Alter von fünf bis 14 Tagen, wobei das Ausscheidungsmaximum von Oozysten bei elf Tage alten Kälbern beobachtet wird. Die Erkrankung äußert sich mit fauligem, gelblich-grünem oder wässrigem Durchfall und Gewichtsverlust und tritt häufig als Bestandsproblem auf. Obwohl er weniger aggressiv ist als beispielsweise Salmonellen, kann eine Infektion durchaus tödlich verlaufen. Klinisch kranke Tiere scheiden etwa eine Woche lang bis zu 40 Milliarden Oozysten mit dem Kot aus. Auch erwachsene, klinisch unauffällige Tiere können Oozysten ausscheiden und neugeborene Kälber können sich so infizieren. Die Infektion erfolgt fäkal-oral, wobei schon etwa 50 Oozysten für einen Krankheitsausbruch ausreichen. Die Infektionsstadien können außerhalb des Wirtes lange Zeit überleben, da ihnen selbst starker Frost und gängige Desinfektionsmittel nichts anhaben können. Da *Cryptosporidium parvum* zu Autoinfektionen neigt, ist der Krankheitsverlauf langwieriger als bei anderen Durchfallerregern und die Therapie sollte nicht zu früh beendet werden.

Die Diagnose erfolgt durch den Nachweis von Oozysten im Kot erkrankter Tiere. Es handelt sich um einen Direktnachweis mittels Phasenkontrastmikroskopie. Zur Prophylaxe wurden verschiedenste Fütterungsarzneimittel (unter anderem Ionophore, Amprolium, Sulfonamide und Paromomycin) ausgetestet, aber alle haben sich als zu wenig wirksam erwiesen. Demzufolge haben sich als Bekämpfungs- und Prophylaxemaßnahmen Sauberkeit, Desinfektion, frühzeitige und ausreichende Kolostrumgabe bewährt. Der Keimdruck in der Umgebung der Neugeborenen sollte so niedrig wie möglich gehalten werden, das bedeutet, dass Kälber nicht zu lange in Abkalbeboxen bleiben sollten, sondern schnellstmöglich in saubere Boxen zu verbringen sind. Außerdem sollte eine regelmäßige Fliegenbekämpfung durchgeführt werden.

Kryptosporidien gelten als Zoonoseerreger

Kryptosporidien gelten als Zoonoseerreger. Eine Infektion des Menschen erfolgt in erster Linie über kontaminiertes Wasser oder Nahrungsmittel. Oozysten können beispielsweise ins Trinkwasser gelangen, und zwar insbesondere dann, wenn Rinder in Wassergewinnungsgebieten gehalten werden. Eine Gefährdung liegt nur bei Personen mit einem geschwächten Immunsystem (z.B. AIDS-Patienten) vor und kann zu einem Krankheitsausbruch führen. Neuere Untersuchungen deuten allerdings darauf hin, dass in Wiederkäuern und Menschen jeweils spezifische Stämme vorherrschen.

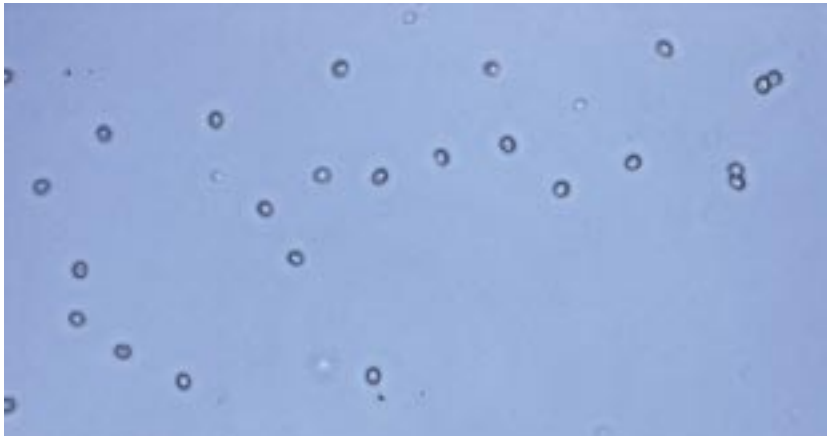


Abbildung: Kryptosporidien unter dem Mikroskop

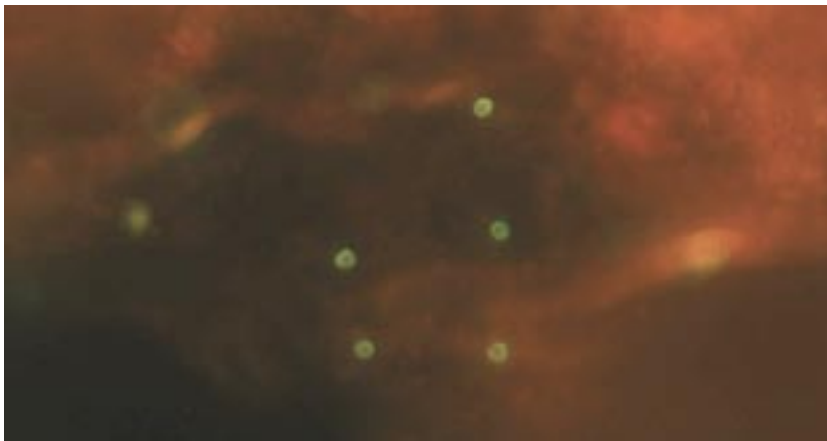


Abbildung: Kryptosporidien unter dem Fluoreszenzmikroskop

Im Jahr 2005 wurden 158 Kälberkotproben in der Außenstelle Heidelberg untersucht. Davon waren 50 Proben (32%) Kryptosporidien positiv. Im Jahr 2004 waren aus 103 Proben 30 (29%), im Jahr 2003 aus 119 Proben 32 (27%) positiv.

32% Kälberkotproben waren positiv

4.3 Rindersalmonellose – ein ständig wiederkehrendes Problem

Salmonellen zählen weltweit zu den wichtigsten bakteriellen Infektionserregern bei Menschen und Tieren. Sie stellen eine der häufigsten Ursachen für eine Magen-Darm-Erkrankung dar.

Es sind über 2000 Serovarianten bekannt. Salmonellenisolate von Tieren sind als potenzielle Zoonosenerreger anzusehen. Die Salmonellose des Rindes wird hervorgerufen durch *Salmonella typhimurium*, *Salmonella dublin* und *Salmonella enteritidis*.

Die Rindersalmonellose ist eine anzeigepflichtige Tierseuche, die aufgrund der Zoonosegefahr staatlich bekämpft wird. Die Erkrankung, die Rinder aller Altersgruppen befällt, verursacht insbesondere bei Jungtieren und Kälbern sehr

hohe Verluste. Die Salmonellose verläuft vorwiegend unter dem Bild der Magen-Darm-Entzündung (Abomasoenteritis). Es kann zu septikämischen Erscheinungen mit einer sogenannten Organmanifestation kommen. Bestandsenzootien sind bei dieser Erkrankung keine Seltenheit.

Bei der akut-septikämischen Form, die innerhalb weniger Tage zum Tod führen kann, erkranken zumeist einzelne, gelegentlich mehrere Rinder nacheinander an fieberhafter Enteritis, die durch gelb-stinkende, oft blutige Durchfälle gekennzeichnet ist. Fibrinöse bzw. membranöse Darmausscheidungen werden auch beobachtet. Das Allgemeinbefinden ist von Anfang an hochgradig gestört, und innerhalb von ein bis zwei Tagen kann der Tod eintreten. In manchen Fällen (*Salmonella dublin*) kommt es zu Aborten im vierten bis fünften Trächtigkeitsmonat, zu Entzündungen von Gelenken (Arthritis) und Sehnenscheiden (Tendovaginitis), seltener zu Pneumonien, bei laktierenden Rindern zu Euterentzündungen (Mastitis).

Ein Salmonellen-Reservoir sind Rinder, Vögel und Schädner

Ein Reservoir stellt sowohl das Rind (latent infizierte Dauerausscheider) als auch andere Tiere, wie z.B. Geflügel, Wildvögel, Schädner dar. Mit ihrem Kot scheiden sie die Bakterien unbemerkt aus. Die Übertragung auf andere Rinder erfolgt bei direktem Kontakt mit diesem Kot, über verunreinigtes Futter und verschmutzte Gerätschaften. Weiden und Feldfutterflächen werden durch Dung, Gülle bzw. Abwasser kontaminiert, über sie schließt sich die Infektkette zu bisher nicht infizierten Rinderbeständen.

Im Jahr 2005 gab es zwei Ausbrüchen in Rinderbeständen. Beide Bestände unterlagen den rechtlich vorgeschriebenen Sperrmaßnahmen und den damit notwendigen Anordnungen durch das zuständige Veterinäramt. Dies führte zu hohen wirtschaftlichen Verlusten. Zahlreiche Untersuchungen insbesondere Kotuntersuchungen wurden durchgeführt, um auch Dauerausscheider zu finden. Der Gesamtbestand muss zweimal untersucht werden; positive Tiere sind zu entfernen, weitere aufeinanderfolgende Untersuchungen sind frühestens nach acht Tagen und spätestens nach 15 Tagen durchzuführen. Einerseits dürfen verdächtige oder klinisch kranke Tiere nicht im Bestand sein und andererseits sind mindestens zwei Nachfolgeuntersuchungen des Bestandes mit einem sicher negativen Untersuchungsbefund nachzuweisen, um die Bestandssperre aufzuheben. Erst dann gilt diese Tierseuche als erloschen.

4.4 Neues aus BVD/MD – Bestandsdiagnostik

Mittels Realtime-PCR wird ein verbessertes Diagnostikprogramm zur Erkennung von Rindern, welche an BVD/MD erkrankt sind, durchgeführt.

Die Bovine Virusdiarrhoe /Mucosal Disease (BVD/MD) zählt zu den bedeutendsten Infektionserkrankungen in den deutschen Rinderbetrieben und verursacht hohe wirtschaftliche Schäden. Das BVD-Virus ist eng verwandt mit dem Erreger der Klassischen Schweinepest sowie der Borderdisease der Schafe. Es gehört zu den einzelsträngigen RNA-Viren. Es werden zwei verschiedene Genotypen (Typ I und II) unterschieden, weitere Subtypisierungen sind möglich.

Die Infektion seronegativer tragender Rinder führen zu Retentionen der Frucht, Aborten, Mißbildungen und Jungtierverlusten, die erhebliche Ausmaße

annehmen können. Dabei entstehen persistent infizierte Kälber, die dauerhafte Virusausscheider sein können und somit für die Aufrechterhaltung der Infektkette verantwortlich sind. Eine weitere Form der BVD stellt die Mucosal Disease (MD) dar. Diese Erkrankung verläuft tödlich und tritt bei persistent virämischen Tieren auf. Bei den betroffenen Tieren verändert sich das Virus aufgrund einer Mutation hin zur zytopathogenen Variante oder es erfolgt eine zusätzliche Infektion (Superinfektion) mit einem solchen zytopathogenen Biotyp. Deshalb ist es notwendig, eine gezielte Seuchenbekämpfung durchzuführen und die Verbreitung des BVD-Virus in den Rinderbeständen zu kontrollieren, denn Aufbau und Aufrechterhaltung „BVD-Virus-freier“ Tierbestände ist die Grundlage für einen unbedenklichen Tierverkehr.

Mucosal Disease – eine Form der BVD – verläuft tödlich

Bisher sind Einzelblutproben verdächtiger Tierbestände mittels AG-ELISA untersucht worden. Dieses Verfahren ist zuverlässig aber kostenintensiv. Nach der Etablierung eines sensitiven Real-time-PCR-Verfahrens zum Nachweis BVD-viruspezifischer RNA ist es möglich zu poolen, d.h. bis zu 50 Proben für eine Untersuchung auf persistente Virusträger können gleichzeitig in einem Pool untersucht werden. In einem positiven Fall schließt sich eine partielle Vereinzelung der Proben an. Dieses Verfahren ist bei modernen Betriebsgrößen und bei allgemein niedriger Virusprävalenz ein weitaus kostengünstigeres Untersuchungsmodell als die bisherige Einzeltieruntersuchung mittels BVD-AG-ELISA.

Am CVUA Karlsruhe wurde ein sensitive Real-time-PCR-Verfahren etabliert

4.5 Neuer molekularbiologischer Neosporanachweis

Am CVUA Karlsruhe ist ein Realtime-PCR Protokoll als ein weiterer Parameter in der Abortdiagnostik bei Rindern entwickelt worden.

Im PCR-Labor des CVUA Karlsruhe werden neben der herkömmlichen PCR-Methode viele Parameter mittels Realtime-PCR (PCR = Polymerase-Chain-Reaction) untersucht. Bereits seit mehr als zwei Jahren wird Abortmaterial auf *Neospora caninum* routinemäßig untersucht. Dieser einzellige Parasit besitzt als Aborterreger in den Rinderherden eine wichtige wirtschaftliche Bedeutung.

Aufgrund eines allgemein einheitlichen Temperatur-Zeit-Protokolls lassen sich bei dieser Methode mehrere Parameter einer Probe mittels PCR gleichzeitig bearbeiten. Zusätzlich wird mittels Fluoreszenzsondentechnik der jeweils exakte Wert amplifizierter DNA jederzeit angegeben. Beim Mitführen einer standardisierten Probenreihe ist eine exakte Quantifizierung des analysierten Genoms möglich. Das bei der herkömmlichen PCR-Technik sich anschließende elektrophoretische Auftrennen der PCR-Produkte sowie das Anfärben mit dem gesundheitsschädlichen Ethidiumbromid entfällt.

Bisher stand eine Methode zur Detektion von *Neospora caninum* mittels Realtime-PCR (Taqman-Sonden) nicht zur Verfügung. 2005 wurde ein Taqman-Sonden-Protokoll zum Nachweis von *Neospora caninum* erarbeitet. Vergleichsuntersuchungen mit publizierten Methoden (SybrGreen) und der erfolgreiche Einsatz in der Routinediagnostik bestätigten die Praxisreife. Zusammen mit anderen potentiellen Aborterreger (wie z.B. Chlamydien und Coxiellen) lässt sich die Untersuchung auf *Neospora caninum* in einen gemeinsamen PCR-Lauf integrieren und die Untersuchungszeit sowie der zeitliche Aufwand deutlich verkürzen.

4.6 Ausbreitung einer Tumorerkrankung in einer Feldhamsterpopulation

In einer Feldhamsterkolonie eines Zoologischen Gartens tritt eine massive Häufung einer tumorösen Entartung des Thymus auf.

Neben landwirtschaftlichen Nutztieren, Heim- und Haustieren sind Untersuchungen von Tieren und Proben aus Zoologischen Gärten eine weitere Aufgabe des CVUA Karlsruhe. Damit leistet das CVUA einen wichtigen Beitrag zur Gesunderhaltung der Tierbestände in Zoologischen Gärten.

Stellvertretend soll auf ein Erkrankungsgeschehen einer Feldhamsterpopulation in einem zoologischen Garten eingegangen werden. Im Jahr 2005 gelangten sieben Feldhamster im Alter von 20–24 Monaten zur Untersuchung. Bei sechs Tieren wurde eine tumoröse Entartung des Thymus (Thymom) als Todesursache festgestellt (s. Abbildung). Der Thymus ist eine Art des lymphatischen Gewebes die zum Teil im Brustkorb liegt und vor allem in der juvenilen Entwicklungsphase von Bedeutung ist. Die Häufung dieser tumorösen Erkrankung in dieser Population ist schwerwiegend, da tendenziell im Jahr 2006 auch jüngere Tiere mit betroffen waren und insgesamt die Reproduktionsleistungen eingeschränkt sind. Als Ursache kann nur eine genetische Disposition vermutet werden. Untersuchungen einer anderen Arbeitsgruppe zu Viren als Krankheitsauslöser verliefen an Tieren der gleichen genetischen Linie negativ.

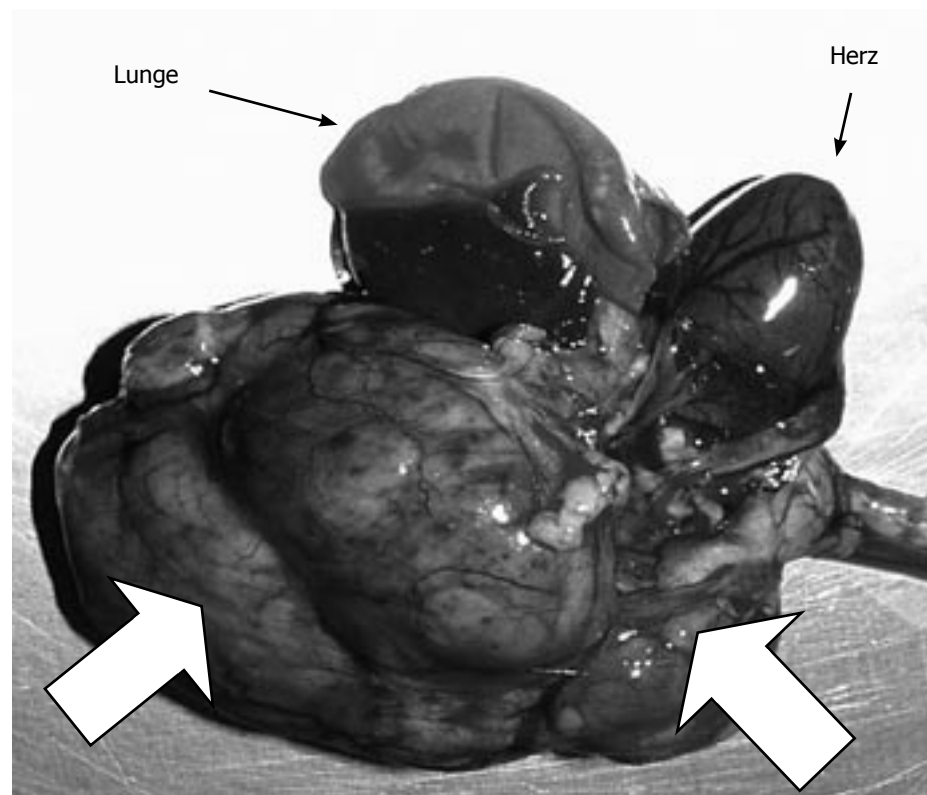


Abbildung: Thymom – Tumoröse Entartung des Thymus – eines Feldhamsters

4.7 *Prototheca zopfii* als Mastitiserreger

Mastitiden können bei Rindern auch durch chlorophylllose Algen sogenannte Prototheken verursacht werden

Unter Mastitis versteht man eine entzündliche Erkrankung im Bereich des milcherzeugenden und milchabführenden Systems. Diese Entzündung wird meist durch Streptokokken, Staphylokokken, Korynebakterien, koliforme Keime, NoKardien und in wenigen Fällen durch eine Vielzahl weiterer Mikroorganismen, wie zum Beispiel chlorophylllose (farblos) Algen (Prototheken) und Hefen (Pilze) hervorgerufen. Bei Prototheken handelt es sich um ubiquitäre Keime, d.h. Keime die in der Umwelt vorkommen und unter normalen Umständen keine krankmachende Wirkung zeigen. Sie sind im Kot von Rind, Pferd und Schwein zu finden, verursachen aber keine klinischen Symptome.

Mastitis kann durch eine Vielzahl von Erregern hervorgerufen werden

Mit einer Euterinfektion durch Prototheken ist dann zu rechnen, wenn Erreger aus einer stark kontaminierten Umwelt in das Euter gelangen und gleichzeitig begünstigende Faktoren auf das Euter einwirken. Zu diesen Faktoren gehören Fehler in der Melktechnik, die zu einer Euterreizung führen und eine Vorschädigung des Eutergewebes durch andere Erreger. Als schädigende Reizfaktoren werden außerdem Liegen der Tiere auf einstreulosen Rosten und wahllose Antibiotikabehandlungen diskutiert. Prototheken wurden auch in der Milch eutergesunder Kühe und in trockenstehenden Eutern nachgewiesen, so dass ein längeres Vorkommen von Prototheken ohne klinische Erkrankung keine Seltenheit sein dürfte.

Die Infektion erfolgt durch den Zitzenkanal (galactogen-aszendierend) und die Ausbreitung im Euter geschieht zunächst im Hohlraumssystem. Dabei bieten offensichtlich die gut sezernierenden Alveolen günstige Vermehrungsbedingungen, da sich die meisten Krankheitsfälle bei frisch laktierenden Kühen ereignen. Durch die Erregerwirkung – vermutlich Toxine – kommt es zur Alveolarepithelschädigung, die bis zum partiellen Untergang der Epithelien führen kann.

Bei den erkrankten Tieren geht die Milchleistung stark zurück. Das Euter bzw. die betroffenen Viertel haben eine derbe Konsistenz, sind mäßig schmerzhaft und die ausgemolkene Milch ist in ihrer Beschaffenheit verändert. Störungen des Allgemeinbefindens treten nur vereinzelt auf. Die Erkrankung kann ins chronische Stadium übergehen, wobei eine funktionelle Wiederherstellung des Euters selten ist. Eine Wiederholung der Erkrankung nach einer unterschiedlich langen Periode klinischer Gesundheit ist möglich.

Die Diagnose erfolgt durch kulturelle Anzuchtung des Erregers aus der Milch. Prototheken können bereits vor dem Auftreten erster klinischer Symptome nachweisbar sein. Die chlorophylllosen Algen wachsen auf spezielle Pilznährmedien und sind bei 1000facher Vergrößerung im Grampräparat als blaue, runde Gebilde zu sehen (siehe Abbildung).

Prototheken sind gegenüber den meisten Antibiotika und Chemotherapeutika resistent. Über Behandlungserfolge wurde bislang in der Literatur nicht berichtet, so dass im Einzelfall zunächst eine Testung des isolierten Stammes

auf seine Empfindlichkeit gegenüber Chemotherapeutika (z.B. verschiedene Antimykotika) erfolgen muss. Es ist wie auch bei anderen Mastitiden durch die Behandlung eine klinische Besserung und keine totale Erregerelimination zu erwarten.

Da die Protothekenmastitis schwer oder gar nicht behandelbar ist, stellen die Prophylaxe und Bekämpfung wichtige Maßnahmen dar. Als wichtige Maßnahme muss das Zitzentauchen unter Verwendung iodhaltiger Präparate angesehen werden, wodurch eine Weiterverbreitung des Erregers im Bestand eingeschränkt werden kann. Auf eine sorgfältige Melkhygiene mit Melkzeug-zwischendesinfektion und Desinfektion der Melkbecher ist ebenfalls zu achten. Wirksame Reinigungsmaßnahmen und die regelmäßige Desinfektion des Haltungsbereiches vermindert die Keimkontamination im Bestand.

Die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen in den letzten drei Jahren zeigen, dass der Erreger der Protothekenmastitis im Einzugsgebiet der Rinderbestände derzeit eine untergeordnete Rolle spielt.

Jahr	Gesamt Untersuchte Milchproben	Anzahl nachgewiesener Prototheken
2003	2823	1
2004	1884	3
2005	2628	3

Tabelle: Vorkommen von *Prototheca zopfii* in Milchproben von Rindern

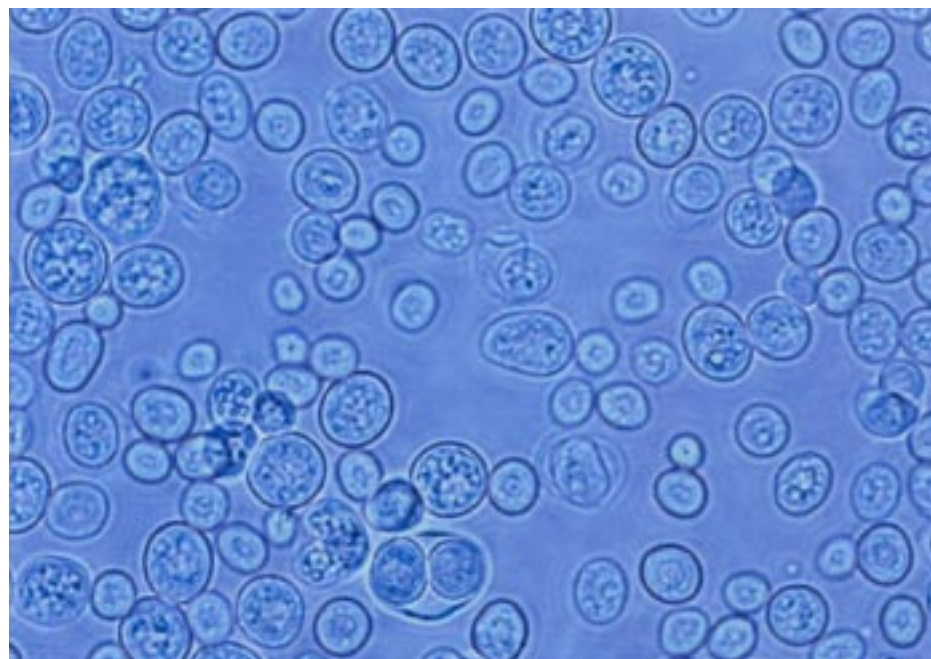


Abbildung: *Prototheca zopfii* Nativpräparat 400fache Vergrößerung