

Berichte

Objektyp: **Group**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **112 (1970)**

Heft 2

PDF erstellt am: **20.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

BERICHTE

Aus der Klinik für Nutztier- und innere Pferdekrankheiten der Universität Bern
(Prof. Dr. H. Gerber)

Sexualaktive Substanzen in Pflanzen – eine Literaturstudie¹

Von U. Küpfer

Die Arbeiten und Veröffentlichungen über pflanzliche sexualaktive Stoffe sind schwer auf einen gemeinsamen Nenner zu bringen. Voneinander abweichende Bestimmungsmethoden für die betreffenden Stoffe und Angaben, die bloß auf Vermutungen oder auf statistisch nicht signifikanten Berechnungen beruhen, erschweren den Vergleich der vorliegenden Resultate.

Erste Beobachtungen über östrogenähnliche Wirkungen bei der Verfütterung spezieller Pflanzenarten wurden bereits vor 40 Jahren gemacht. Heute liegen eine Menge Berichte aus verschiedenen Ländern vor. Vor allem in Australien ist das Problem von wirtschaftlicher Bedeutung. Die 1930 dort eingeführte, bei uns unbekannte Kleeart «*Trifolium subterraneum*» hatte einerseits eine merkliche Leistungsverbesserung zur Folge, andererseits traten aber oft schwerwiegende, als «Kleekrankheit» (clover disease) bezeichnete Störungen der Fruchtbarkeit auf. Bis heute ist rund 300 verschiedenen Pflanzenarten eine mehr oder weniger deutliche sexualaktive Wirkung zugeschrieben worden. Es seien hier nur die wichtigsten Arten genannt: Eine ganze Anzahl Pflanzen aus der Familie der Leguminosen, speziell die Kleearten, gehören dazu und sind auch am intensivsten untersucht worden: der bereits erwähnte *Trifolium subterraneum*, der Rotklee, beide in verschiedenen Varietäten, die Luzerne (*Medicago sativa*, Alfalfa) und der Ladinoklee (*Trifolium repens* var.), während die anderen europäischen Weißkleearten eine nur unbedeutende Aktivität zu entfalten scheinen. Unter den Gräsern werden unter anderen das Knäulgras (*Dactylis glomerata*), der Wiesenschwengel (*Festuca pratensis*) und das Weidel- oder Raygras (*Lolium perenne*) hervorgehoben.

Löwenzahn (*Taraxacum officinale*) besitzt, wenn überhaupt, nur eine schwache Aktivität. Einen geringen Gehalt an sexualaktiven Stoffen weisen auch Mais und Zuckerrübenköpfe, vor allem in der Form von Silage, auf.

Die Angaben über die Art der aktiven Substanzen und über ihren Gehalt in bestimmten Pflanzen gehen auseinander. Die Diskrepanzen lassen sich zum Teil durch voneinander abweichende Bestimmungsmethoden erklären; sie sind aber oft auch das Resultat schwer zu fassender äußerer Einflüsse (exogener Faktoren):

1. Bodenbeschaffenheit und Düngung

Eine ausgiebige Düngung mit Phosphaten und Stickstoff soll den Gehalt der betreffenden Stoffe verringern. Ein Kulturversuch zeigte, daß bei experimentellem Mangel an Kalium, Magnesium, Phosphat (!) und Sulfat der Gehalt ebenfalls geringer blieb und sich das Verhältnis der einzelnen Komponenten zueinander verschob.

2. Zeitpunkt der Futtergewinnung oder der Beweidung

Bei Rotklee und Wiesenlieschgras ist zum Beispiel der Gehalt der jungen Pflanzen am höchsten, während der Maximalgehalt im Ladinoklee erst beim zweiten Schnitt erreicht wird.

¹ Vortrag gehalten an der Wintersitzung des Vereins Bernischer Tierärzte, 11. Dezember 1969.

3. Art der Aufbewahrung bei Nicht-Frischverfütterung

Während die Aktivität der hormonähnlich wirkenden Stoffe bei der herkömmlichen Heuzubereitung und -lagerung auf ein Minimum reduziert wird, verringert sie sich bei künstlicher Trocknung und Verarbeitung zu Mehl etwas weniger ausgeprägt, und bei der Silierung bleibt sie häufig erhalten.

4. Wachstumsgeschwindigkeit der Pflanze

Die Wachstumsgeschwindigkeit hängt in erster Linie von klimatischen Bedingungen ab, wobei zum Beispiel eine intensive UV-Bestrahlung während einer sonnigen, trockenen Wachstumsperiode den Gehalt niedrig zu halten scheint.

Die pflanzlichen Stoffe werden nach ihrer Wirkung auf den Geschlechtsapparat in drei Gruppen eingeteilt:

Nebst den hier vor allem zur Sprache kommenden Phytoöstrogenen, also Stoffen, die im tierischen Körper eine den natürlichen Östrogenen ähnliche Wirkung entfalten, lassen sich sogenannte Antiöstrogene und Antigonadotropine nachweisen.

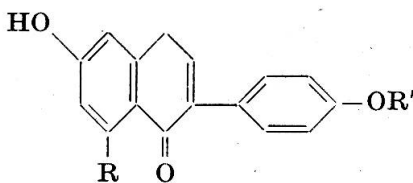
Die *Antiöstrogene* vermindern die Wirkung sowohl der natürlichen als auch der pflanzlichen Östrogene oder heben sie auf. In einigen Pflanzen kommen sie zusammen mit eigentlichen Östrogenen vor, wobei je nach dem Alter der Pflanzen eine der beiden Komponenten überwiegen kann. Im Ladinoklee verschiebt sich das Verhältnis mit zunehmendem Alter zugunsten der Östrogenaktivität, während in Luzerne und Hornklee (*Lotus corniculatus*) die östrogeninhibitorische Aktivität zunimmt. Über die Chemie der Antiöstrogene scheint noch wenig bekannt zu sein, und es ist nicht klar ersichtlich, ob die Wirkung dieser Stoffe eventuell als progestagene oder androgene Aktivität gedeutet werden könnte.

Die Gruppe der *Antigonadotropine* enthält die Stoffe, deren Einflüsse auf den Geschlechtsapparat sich nicht in eine der beiden erstgenannten Gruppen einordnen lassen. Am einleuchtendsten ist die Hypothese, es handle sich um Inhibitoren der gonadotropen Hypophysenhormone.

Der Vollständigkeit halber seien die Pflanzen erwähnt, die *strumigene Substanzen* enthalten. Bekanntlich können aus Thyreoidea-Dysfunktionen Störungen im Geschlechtsapparat entstehen.

Bei den *Phytoöstrogenen* ist eine Reihe aktiver Substanzen intensiv untersucht worden, die zu der in der Pflanzenwelt verbreiteten Gruppe der Isoflavone gehören.

Formel der östrogenaktiven Isoflavone



		Wirksamkeit	
R = OHR' = H	Genistein	V	1,5
R = OHR' = CH ₃	Biochanin A		1,0
R = HR' = H	Daidzein		0,4
R = HR' = CH ₃	Formononetin		~ 0

Wie aus der Formel ersichtlich ist, nimmt die Wirksamkeit durch Demethylierung (am R'), wie sie im Verdauungstrakt der Wiederkäuer statthaben kann, zu. Meist können in einer Pflanze mehrere dieser Stoffe nachgewiesen werden, wobei jedoch in der Regel einer überwiegt: zum Beispiel in *Trifolium subterraneum* das Genistein, in *Trifolium pratense* das Biochanin A. Diese Substanzen kommen in den betreffenden Pflanzen in Mengen von 1 bis 10 Gramm und mehr pro Kilogramm Trockensubstanz

vor. Ihre östrogene Wirksamkeit wird, wie wir noch sehen werden, in Labortierversuchen festgestellt und in Äquivalentmengen eines bekannten Östrogens (Stilben oder Steroid) angegeben.

Die Isoflavone weisen eine um den Faktor 10^{-5} bis 10^{-6} geringere Aktivität auf als Diäthylstilböstrol und Östradiol, mit denen sie in der Regel verglichen werden. Ein beträchtlicher Gehalt an wirksameren Isoflavonen kann indessen bei ausschließlicher Verfütterung derartiger Pflanzen zu Östradioläquivalenten von 20 bis 30 und mehr γ pro Kilogramm Trockensubstanz führen.

In der Pflanze liegt ein Teil der Isoflavone in gebundener Form, vor allem als Glykoside, vor.

Einen biochemischen Verwandten der Isoflavone stellt das Cumöstrol dar. Dieser vor allem wegen seines Vorkommens in Luzerne und Ladinoklee bekannte Stoff ist noch wenig erforscht; er soll über eine 30mal stärkere Aktivität als das Genistein verfügen.

Die bisher erwähnten Stoffe stellen wohl nur einen kleinen Teil der pflanzlichen sexualaktiven Substanzen dar. Unbekannt sind bis auf wenige Ausnahmen auch die Faktoren, die an der Aktivierung oder Inaktivierung pflanzlicher Östrogene beteiligt sind.

Eigentliche Steroide mit östrogener Wirksamkeit wurden in Pflanzen selten nachgewiesen.

Für den qualitativen und quantitativen Nachweis von Stoffen, deren Vorkommen mit einer gewissen Chance in Pflanzen erwartet werden kann, sind Extraktionsmethoden im Gebrauch, mit deren Hilfe die einzelnen wirksamen Komponenten rein dargestellt werden können. Zur Identifizierung wird häufig die Co-Chromatographie mit bekannten Substanzen angewandt (Dünnschicht-Chromatographie). Die östrogene Wirksamkeit dieser Reinsubstanzen ist verhältnismäßig gut bekannt. Beschränkt sich allerdings die Untersuchung auf die Co-Chromatographie, so bleiben alle andern Substanzen, die entweder selbst eine Aktivität aufweisen oder den Metabolismus der sexualaktiven Stoffe beeinflussen können, unberücksichtigt.

Deshalb werden vor allem zur Bestimmung der totalen Aktivität biometrische Methoden an Labortieren herangezogen:

Die biometrische Bestimmung der östrogenen Aktivität beruht im allgemeinen auf der Messung der Uterusgewichtszunahme bei juvenilen Mäusen oder Ratten nach Applikation der Substanz während weniger Tage. Die Resultate werden mit der Gewichtszunahme nach Gabe von bekannten Östrogenen verglichen und auf Messungen an Kontrolltieren bezogen.

Für eine echte östrogene Aktivität der zu prüfenden Stoffe mag dieser Test genügen; gewisse Substanzen scheinen indessen eine Wirkung zu entfalten, die derjenigen der Östrogene ähnlich, aber nicht mit ihr identisch ist. Deshalb wird zu weiteren Untersuchungen an Labortieren gegriffen:

Vaginalöffnungstest

Grad der Verhornung der Scheidenschleimhaut

Auftreten von Brunstsymptomen

Bestimmung der Zahl der befruchtungsfähigen Eier

Histologie, vor allem des Uterus

Es zeigte sich zum Beispiel, daß bei Mäusen, die längere Zeit ein Extrakt aus Ladinoklee erhielten, nach einer anfänglichen Stimulierung – Anzahl und Dicke der Myometriumphasern waren vergrößert und die Propria gefäßreicher und dicker – sich 3 bis 4 Wochen später deutliche degenerative Veränderungen einstellten. Ähnliche Befunde wurden auch bei Hauswiederkäuern erhoben.

Nach der Meinung der meisten Bearbeiter sprechen alle landwirtschaftlichen Nutztiere mehr oder weniger auf Phytoöstrogene an.

Der Stoffwechsel der Herbivoren ist vermutlich auf eine Dauerzufuhr von pflanzlichen sexualaktiven Stoffen eingestellt, welche sich innerhalb gewisser individueller Grenzen positiv auf die Fruchtbarkeit auswirken können. Kritisch wird die Sache erst, wenn Pflanzen mit hohem Gehalt im Übermaß verfüttert werden.

Die Beobachtungen über die Wirkung bei Wiederkäuern decken sich nur teilweise mit den Befunden bei Labortieren.

Ganz allgemein scheinen die Schafe auf kritische Konzentrationen empfindlicher zu reagieren als Rinder. Die Symptome, die bei *Schafen* beobachtet werden, sind vor allem die folgenden:

- Vulvavergrößerung und -ödem
- Hyperplasie und zystische Entartung des Endometriums
- Zystische Entartung der Ovarien und Eileiter
- Zyklusanomalien
- Anöstrie
- Akonzeption
- Embryonaler Fruchttod und Aborte
- Größenzunahme des Euters, zum Teil mit Milchsekretion

Die Tiere zeigen eine individuell unterschiedliche Empfindlichkeit. Auch in Herden mit schweren Störungen bleibt ein Teil der Tiere normal fruchtbar. Wesentlich ist, in welchem Stadium des Reproduktionszyklus die betreffenden Pflanzen als Futter dargeboten werden. Die ausgeprägtesten Störungen lassen sich beobachten, wenn die Schafe vor und während der Paarungszeit auf kleereichen Weiden gehalten werden, wobei die Wirkung noch etwa 4 bis 5 Wochen nach Absetzen der Kleefütterung anhält. Dabei sind die Auswirkungen auch je nach der Anzahl der pro Fläche geweideten Tiere verschieden. Bei intensiver Beweidung geht der Kleebestand zugunsten anderer Pflanzen zurück.

Einzelsymptome, die als «Indikator» für die «Gefährlichkeit» einer Weide gelten könnten, werden von einigen Autoren beschrieben, von andern wiederum als allzu unsicher abgelehnt. Es sind dies vor allem Grad und Art der Milchsekretion bei juvenilen, unträchtigen Auen. Andere, nicht östrogenartige Stoffe pflanzlicher Herkunft vermögen jedenfalls auch eine Stimulierung der Milchsekretion zu bewirken. Ebenso ist der Grad der Kornifikation des Vaginalepithels, der unter dem Einfluß von Östrogenen zunimmt, nicht als sicherer Indikator zu werten.

Zur Vermeidung von Störungen wird in Australien empfohlen, die Schafe 5 Wochen vor und während der Paarungsperiode auf kleearmen Weiden zu halten, wobei jedoch häufig der wesentlich geringere Nährstoffgehalt anderer Weiden zum Problem werden kann.

Die Symptome bei *Rindern und Kühen* decken sich im Prinzip mit den eben beschriebenen, sind aber in der Regel weniger ausgeprägt. Die Zunahme verhornter Zellen im Vaginalabstrich ist hier noch undeutlicher (wie übrigens auch nach der Gabe natürlicher und synthetischer Östrogene), und der Grad von Ödem und Hyperämie der Vulva und Vagina variiert beträchtlich. Wohl die deutlichsten Veränderungen sind an Uterus und Ovarien zu finden. Bei der rektalen Untersuchung weist der Uterus eine teigige Konsistenz auf und zeigt sich vergrößert. Die Histologie läßt eine Dickenzunahme des Myometriums erkennen. Die Ovarien weisen vermehrt Zysten auf, die bei Abnahme des Phytoöstrogenangebotes zu luteinisieren pflegen. Ferner sind häufig zystöse Corpora lutea festzustellen. Der Grad der Fruchtbarkeitsstörungen verhält sich einigermaßen proportional zu den pathologischen Befunden am Ovar. Man beobachtet vor allem Unregelmäßigkeiten des Zyklus (in der Regel eine Verlängerung der Brunstintervalle), Anöstrie bei unträchtigen Tieren und brunstähnliche Symptome bei trächtigen Tieren. Nymphomanie wird offenbar selten beobachtet. Die Veränderungen an der Milchdrüse variieren ebenfalls stark. In Jahren mit besonders östrogenreichen Futter-

pflanzen wurde in größeren Herden eine nicht gesicherte Häufung von Mastitiden beschrieben.

Über den Wirkungsmechanismus der Phytoöstrogene konnte bis jetzt wenig in Erfahrung gebracht werden. Es wird angenommen, daß es sich lediglich um Pro-Östrogene handelt, deren Metaboliten erst eigentlich aktiv werden. Aus verschiedenen Versuchen geht hervor, daß sich diese Aktivität wie bei den natürlichen Östrogenen direkt auf die Erfolgsorgane auswirkt und daß durch Feed-back-Mechanismen die Sekretion der hypophysären gonadotropen Hormone gehemmt werden kann.

Die Wirkung der Phytoöstrogene summiert sich mit derjenigen der normalerweise im Organismus vorkommenden Östrogene.

Die Inaktivierung der Phytoöstrogene und der Stilbene im Körper geschieht langsamer als diejenige der Steroide. Für die Isoflavone wird als Halbwertszeit im Blut weniger als eine Woche angegeben. Die Erfolgsorgane scheinen sich unterschiedlich schnell zu «erholen». Bei Schafen wurde beobachtet, daß der Prozentsatz der Tiere, die überhaupt trächtig wurden, noch während 4 bis 5 Wochen deutlich verringert war, während der Prozentsatz an Mehrlingsgeburten nur bei Tieren kleiner war, die auch während der Paarungszeit östrogenhaltiges Futter erhielten.

Bei Kaninchen, die pflanzliche Östrogene erhielten, konnten nebst einer Hemmung der Ovulationen auch Schädigungen der Eier an und für sich gesehen werden (mangelhafte Denudation, Quellung der Eihülle, Strukturveränderungen des Ooplasmas, unregelmäßige Blastomeren).

Die Symptome am Uterus selbst geben etwa zu folgenden hypothetischen Überlegungen Anlaß: Ein Uterus, der ständig, wenn auch leichtgradig, von sexualaktiven Stoffen stimuliert wird und nach einiger Zeit Degenerationserscheinungen aufweist, wird kaum mehr in der Lage sein, eine physiologische Progesteroneinwirkung mit einem Mikroklima zu beantworten, wie es für Spermien und Ei und dessen Wachstum notwendig wäre.

Bei einer Schädigung der Leber ist die Inaktivierung sowohl der pflanzlichen als auch der tierischen und synthetischen Östrogene mangelhaft. Mit bei Ratten experimentell gesetzten Leberschäden (Vergiftung mit CCl_4) konnten hier gewisse Erfahrungen gesammelt werden. Die östrogenen Effekte fielen bei lebergeschädigten Tieren deutlicher aus als bei lebergesunden. Interessant war, daß bei Leberschäden die Wirkungszunahme von Stilböstrol größer war als von Phytoöstrogenen, was mit der in diesem Fall ebenfalls mangelhaften Aktivierung durch die Leber erklärt werden könnte.

Störungen des Hormonhaushaltes, wie sie bei uns vor allem bei guten Leistungstieren 1 bis 2 Monate nach der Geburt gesehen werden, könnten zum Teil mit einem mangelhaften Abbau körpereigener Östrogene erklärt werden. Andererseits könnten in dieser Phase Konzentrationen von Phytoöstrogenen, die sonst als unterschwellig taxiert würden, kritisch werden.

Ich glaube nicht, daß bei uns häufig Phytoöstrogene in für Haustiere kritischen Konzentrationen vorkommen. Jedenfalls sind mir diesbezüglich nur wenige Beobachtungen aus Mitteleuropa bekannt. Kunstwiesen können im ersten Nutzungsjahr einen Kleeanteil von bis 90% aufweisen (vor allem Rotklee und Ladinoklee). Angestrebt wird ein Kleeanteil von etwa 40%. Die untersuchten Rotkleearten weisen jedoch nach der Ansicht verschiedener Autoren eine für schädigende Auswirkungen zu geringe Konzentration an Isoflavonen auf, und beim jungen Ladinoklee überwiegen die anti-östrogenen Komponenten.

Aus der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Milchwirtschaft
(Direktor: Dr. B. Blanc)

Immunologie und Erkrankungen des Euters

Bericht über eine Diskussionstagung innerhalb des «Cercle international des chercheurs laitiers», erstattet von H. Baumgartner

Vom 25. bis 27. September 1968 fand im Forschungsinstitut «L'Orfrasière» bei Tours ein Symposium statt, an welchem aktuelle Probleme der Eutergesundheit besprochen wurden. Alle westeuropäischen Länder hatten Fachleute delegiert, und die Vereinigten Staaten waren vertreten durch Prof. Dr. O.W. Schalm.

Das neuzeitlich und großzügig eingerichtete und zweckmäßig ausgerüstete tierärztliche und zootechnische Forschungsinstitut, welches über einen weiträumigen Geländekomplex und zahlreiche Laborgebäude verfügt, bot einen sehr gut geeigneten Rahmen für die arbeitsintensive Tagung und zugleich die Gelegenheit, wertvolle Anregungen in bezug auf moderne Gestaltung und Leitung einer Forschungsstätte mit heimzunehmen.

Die interessanten Vorträge und die lebhaften Diskussionen zeigten, daß international die Rindermastitis ein sehr ernsthaftes Problem darstellt, dem man von seiten der Wissenschaft sehr viel Interesse entgegenbringt. Die Verhandlungen sollen im folgenden kurz zusammengefaßt werden.

Der erste Teil der Mastitistagung war der Immunologie des Euters gewidmet.

Esko Uusi Rauva aus Helsinki sprach über die *Erzeugung von Antikörpern* bei aktiv immunisierten Kühen. Als Antigen wurde Salmonella Adelaide verwendet, weil dieser Organismus wenig virulent ist, viele Geißelantigene enthält und dementsprechend die Bildung von viel Flagellenantikörpern veranlaßt, was durch die Agglutinationstitrierung verfolgt werden kann. Der Keim wurde in Formalin abgetötet. Der Zellgehalt der Impfsuspension war $5 \cdot 10^8$, derjenige der Antikörpertitriersuspension $25 \cdot 10^6$.

Infiziert wurden zwei Versuchskühe s.c. an zwei aufeinanderfolgenden Tagen mit je 5 ml, zwei weitere in größeren Zeitabständen mit total 12 bis 25 ml.

Die Immunisierung hatte keinen Einfluß auf die Milchleistung, dagegen mindestens in einem Falle vorübergehend auf die Körpertemperatur.

Labfähigkeit, Cholesterol- und Jodgehalt und Lipaseaktivität blieben unverändert.

Der Antikörpertiter erreichte in Blut und Milch seinen Höhepunkt etwa 2 Wochen nach der Impfung. Er war im Blut etwa 10mal höher als in der Milch und blieb in Milch 30 bis 40 Tage, im Blut länger nachweisbar. Zusätzliches Einimpfen erzeugte einen Wiederanstieg des Titors, der sich über die gleiche Zeitdauer erhielt.

Im Kolostrum kommt es zu einer starken Konzentration der Antikörper. Die Fraktion IgG ist nur im Kolostrum enthalten. In Milch konnte mit der Vakzination nur die Bildung von Antikörpern der Gruppe IgA ausgelöst werden.

M. Plommet behandelte die Frage der *Herkunft der Milchantikörper*. 27 Schafe, die mit Brucellen und Salmonellen immunisiert worden waren, zeigten ein konstantes Verhältnis im Antikörpergehalt von Blut- und Milchserum, das auch durch Euterinjektion mit Staphylokokkenantigenen nicht gestört werden konnte.

Nach Infusion einer Mischvakzine (Brucellen + Staphylokokkentoxoidantigenen) lokal oder systematisch und nach systematischer Vakzination mit Salmonellenantigenen wurden die Titer von Brucella- und Salmonellen-O- und -H-Agglutininen und Staphylokokkenantitoxinen alpha und beta während den ersten 12 Laktationswochen verfolgt. Das Verhältnis zwischen Blut- und Milchserumtiter zeigte, daß Brucellaagglutinine in der Milch bis zur halben Konzentration derjenigen im Blut anstiegen,

ohne daß sich die anderen veränderten. Das Verhalten war bei lokaler oder systematischer Immunisierung gleich.

Es scheint, daß die lokale Antikörperbildung nur bei wenigen Krankheitserregern in Gang kommt.

Das gleiche Problem wurde weiter beleuchtet durch A.K. Lascelles. Er arbeitete mit *markierten Immunglobulinen* IgG. «Fast IgG» werden in Milch und Kolostrum qualitativ ähnlich, im Kolostrum aber mengenmäßig viel stärker ausgeschieden. «Slow IgG» und Serumantikörper gegen Menschenalbumin werden offenbar passiv in die Milch transferiert.

Wenn durch Staphylokokken oder ihr Hämolysin Mastitis erzeugt wird, so geht der selektive Durchtritt der «fast IgG» zurück, obschon alle übrigen Proteine in vermehrtem Ausmaß durch die Milch-Blut-Schranke durchtreten.

Lokale andauernde Antikörpererzeugung im Euter konnte durch Vakzination der Milchdrüse während der Trockenzeit hervorgerufen werden. Die Milchimunglobuline unterschieden sich von denjenigen des Blutes. Versuche zur lokalen Immunisierung von Euterhälften gegen Mastitis mit Staphylokokkentoxoid führten zu einem deutlichen Anstieg des Anti-alpha-Hämolysingehaltes im Kolostrum gegenüber demjenigen der unbehandelten Drüse. Während der Laktation war dieser Unterschied aber nicht mehr nachweisbar. Trotzdem verliefen bei experimenteller Infektion die Entzündungen der immunisierten Drüsen leichter und zeigte sich dort innert 3 bis 5 Tagen ein deutlicher und rascher Anstieg im Antikörpergehalt.

Das Keimwachstum war aber in der Milch der immunisierten Euter nicht gehemmt.

Infusion von polyvalentem Zelltoxoid (Alpha-Hämolysin und Leukozidin) ergab eine gute Resistenz bei Infektion mit Staph.D42. Die Drüsen erkrankten weniger schwer, und die Keimzahl der Milch der immunisierten Euterhälften blieb tiefer. Offenbar werden lokal Opsonine gebildet.

Im weiteren Verlauf der Tagung kamen die spezifischen Mastitisprobleme zur Sprache.

Pearson vom tierärztlichen Forschungslaboratorium Belfast (Nordirland) berichtete über seine Erfahrungen mit der *Mastitisuntersuchung von Mischmilch*. Die 16 000 Milchviehherden des Landes werden seit 1965 regelmäßig durch die Untersuchung der Kannenmilch mit dem California-Mastitistest auf Beimischung euterkranker Milch geprüft. Bis jetzt werden die Resultate einfach den Bauern bekanntgegeben, aber es besteht die Absicht, sie in nächster Zeit mit einer Differenzierung des Milchpreises zu berücksichtigen. Um dafür eine sichere Grundlage zu schaffen, wurde der angewandte California-Mastitistest (die Schalmprobe, welche ungefähr unserem Laugetest gleichzusetzen ist) mit der elektronischen und mikroskopischen Zellzahlbestimmung verglichen. Es ergab sich eine gute Übereinstimmung, das heißt eine befriedigende Genauigkeit der Schnellmethode. Die Prüfung des Zellgehaltes der eingelieferten Mischmilch bietet demnach eine gute Grundlage für die Mastitisbekämpfung beim Rindvieh.

Damit ist aber nur der erste Schritt getan. Er muß unbedingt ergänzt werden mit einer systematischen Aufklärung des Bauern über die Schäden, welche die Mastitis verursacht. Er muß wissen, daß auf jeden klinisch feststellbaren Fall 20 subklinische Krankheiten kommen und daß diese mit einer systematischen Euterkontrolle festgestellt werden müssen, wenn sie rechtzeitig behandelt werden sollen. Eine Behandlung ist aber nur rationell auf Grund einer genauen Labordiagnose, und sie wird nur dann dauernd Erfolg haben, wenn gleichzeitig eine Kontrolle der Melkmaschine und eine Beratung in bezug auf Melktechnik erfolgten. Ohne dieses Zusammenspiel wird die Kontrolle der Mischmilch eine Vergeudung an Zeit und Geld bleiben.

Technisch bemerkenswert ist, daß Pearson nach dem Zufügen der Testflüssigkeit ein Verrühren des Gemisches während 7 Sekunden vorschreibt. Er gibt sich demnach

nicht zufrieden mit einem bloßen Umschwenken im Becher, wie es bei der Euterkontrolle mit der Viererschale üblich ist.

Baumgartner befaßte sich mit der Frage, wie sich die *Zellzahl* der Milch während des Melkens verhält. In den während des Melkens in regelmäßigen Abständen entnommenen Milchproben wurden die Zellen ausgezählt, und es konnte festgestellt werden, daß sie bei gesunden Eutern in der Anfangsmilch etwas angereichert sind. Die später ermolkene Milch ist etwas ärmer, gegen das Ende des Melkaktcs zu aber deutlich reicher an Zellen. Kranke Euterviertel geben in der Regel Milch mit einem von der Anfangs- bis zur Endmilch stetig zunehmenden Zellgehalt, das heißt, die krankhaften Veränderungen werden während des Melkens immer deutlicher. Dem widersprechen die praktische Erfahrung, wonach grobe Eiterflocken vor allem in den ersten Milchstrahlen zu finden sind und sich die Milch während des Melkaktcs normalisiert, und die Feststellung, daß im Indikatorpapier oft nur die Anfangsmilch positiv reagiert. In der Laboruntersuchung zeigt es sich aber, daß auch in solchen Fällen die Zahl an Eiterkörperchen in der Milch, das heißt die krankhaften Eigenschaften während des Melkaktcs, deutlich zunehmen. Gesamthaft liegt wegen dieses Verhaltens die Zellzahl der Mischmilch regelmäßig etwas höher als diejenige der Anfangsmilch.

Für die praktische Milchkontrolle sind diese Versuche insofern bedeutsam, weil sie zeigen, daß bei der Beurteilung der Mischmilch (Kannenprobe) die Zellzahlgrenze etwas höher angesetzt werden kann. Die Versuchsreihe ergibt weitere Hinweise darauf, daß Zellzahlen über 300 000 eindeutig für eine Eutererkrankung sprechen. Der Einbau des Laugetestes in die Qualitätsbezahlung der Milch bekommt damit eine zusätzlich gesicherte Grundlage.

Zeidler vom Institut für Milchhygiene in Kiel zeigte in einem Lehrfilm die Präparation und Untersuchungstechnik zur Bestimmung des Zellgehaltes in der Milch mit dem *Coulter-Counter*. Diese elektronische Zellzahlbestimmung wurde in Kiel entwickelt und ausgebaut und liefert bei rationeller Arbeitstechnik sehr zuverlässige Resultate. In einem gut ausgerüsteten Laboratorium können zwei Laboranten mit diesem Apparat bis zu 1000 Milchproben pro Tag verarbeiten. Ungenaue Resultate ergeben sich bei der Untersuchung von Kolostrum, von altemelker und sehr keimreicher, aber auch extrem fetthaltiger Milch. Der Coulter-Counter eignet sich für zentrale, große Laboratorien. Man kann damit aber auch auf unbestechliche Art und Weise die Milchbeurteilung durch die Schnellproben überprüfen. In diesem Sinne könnte das Gerät für die Überwachung und die Vereinheitlichung unserer Qualitätsbezahlung sehr gute Dienste leisten.

Weitz leitete mit seinem Kurzreferat über zur *Mastitisbekämpfung*. Die Milchhygiene soll die Euterinfektion vermindern und die Ansiedlung von Krankheitskeimen im Euter erschweren. Durch schonendes Melken soll verhütet werden, daß sich aus latenten Infektionen klinische Krankheiten entwickeln. Mit der systematischen Behandlung erreicht man eine deutliche Verminderung, aber keine Tilgung der Krankheitsfälle.

Mit dem Rückgang der Streptokokken- und der relativen Zunahme von Staphylokokken-Mastitiden sinken die Behandlungserfolge ab. Weil die Proteine dieser Krankheitserreger nicht als körperfremd empfunden werden, kommt es leider nicht zu einer Immunität. Ein wichtiger Faktor in der Mastitisbekämpfung, der bis heute zu wenig beachtet wird, ist die zuchthygienische Verbesserung der Mastitisresistenz.

Ruffo von der Tierärztlichen Hochschule in Mailand gab Aufschluß über seine Vergleichsuntersuchungen von *Zellbild und bakteriologischem Befund* in Milch aus gesunden und kranken Eutervierteln. Auch in der Poebene nehmen die Staphylokokkeninfektionen zu. Als Reaktion auf das Eindringen dieser Krankheitserreger kommt es fast regelmäßig zu einer Vermehrung der Leukozyten, deren Anteil von unter 10 auf über 30% der Zellen wächst. Das Merkmal der gesunden Milchdrüse ist eine Zellzahl der Milch von unter 100 000/ml.

In der Diskussion wurde von den meisten Fachleuten diese Limite als zu tief betrachtet. Sie entspricht aber auch den Resultaten unserer Erhebungen in der Schweiz und ist offenbar rassebedingt.

Neave referierte über den *Nachweis von Mastitisserregern*. Keime in der Milchprobe stammen nicht immer aus dem Euter, sondern können von Besiedlungen des Strichkanals herrühren. Infizierte Euter werden innerhalb eines Jahres zu 50% klinisch krank. Eine einmalige kulturelle Untersuchung deckt nicht alle Infektionen auf. Von den infizierten Drüsen sind drei Viertel, von den nicht infizierten ein Viertel positiv im Whiteside-Test. Das zeigt, daß die Infektion eine wesentliche, aber nicht die einzige Krankheitsursache ist. Eindeutig läßt sich eine Infektion nur durch mehrmalige kulturelle Kontrolle nachweisen. Wenn Milchproben regelmäßig einen positiven Staphylokokkenbefund zeigen, die Milch aber unverändert ist, so deutet das auf eine Besiedlung des Strichkanals hin. Einen zuverlässigen Einblick in den Infektionsstatus erhält man durch eine Laborkontrolle, die je einmal während der Laktation und beim Trockenstellen sowie beim Auftreten von klinisch wahrnehmbaren Mastitiserscheinungen stattfindet.

Forbes aus dem Zentralen tierärztlichen Institut Wheybridge vermittelte einige weitere Einblicke in das *Infektionsgeschehen*. Proben wurden regelmäßig durch Punktion der Zitzenzisterne entnommen, um eine Kontamination der Milch vom Strichkanal auszuschalten. Eine gleichzeitige Zellzahlbestimmung wurde durchgeführt, um die Reaktion des Eutergewebes auf die Keimbesiedlung zu prüfen. Wie zu erwarten war, bleiben bei nicht infizierten Eutern die Zellzahlen der Milch tief. Allerdings sind sie besonders in der Altmelkzeit wesentlich höher, als wir das bei unseren Viehrassen beobachten. Die Infektion mit *Corynebacterium bovis* führt zu einem deutlichen, durch Leukozytenvermehrung erkennbaren Euterreiz. Auch hier macht sich eine Verschiedenheit der Viehrassen geltend. Forbes bezeichnet diese Keimart als stark infektiös. Bei unseren Tieren vermögen sie offenbar nur selten weiter einzudringen als bis in den Strichkanal.

Zu klinischen Erscheinungen und zu massiver Zellzahlvermehrung führen nur Aureus-Staphylokokken und die verschiedenen Mastitisstreptokokken. Corynebakterien und *Staphylococcus epidermidis*-Infektionen verlaufen wesentlich milder, äußern sich aber doch in einer deutlichen Zellzahlerhöhung.

Tolle aus der Milchwirtschaftlichen Forschungsanstalt in Kiel sprach über *Zellbefunde* im Rahmen der normalen und krankhaften Laktation und auf deren Auswirkung auf die *Sammelmilch*. Seine ausgedehnten Versuche zeigen, daß mit einer Zellzahlerhöhung ein Milchabfall verbunden ist. Viertel, welche Milch mit einer Zellzahl von einer halben bis zu einer Million geben, liefern 10%, solche mit einer Million bis zu fünf Millionen 20%, Viertel mit über fünf Millionen pro ml Milch 40% weniger Sekret als die Nebenviertel. Eine Kompensation durch das Nebenviertel findet nicht statt. Analogie Befunde konnten wir aus dem Liebefeld publizieren. Für die Beurteilung der Mischmilch hat sich die elektronische Zellzahlbestimmung als sehr zuverlässig erwiesen. Sie liefert eine bessere Grundlage für eine Qualitätsbezahlung als der California-Mastitistest.

Die Zellzahl der Mischmilch wird beeinflußt durch verschiedene Faktoren.

Neben der Euterreizung und dem Infektionszustand spielen das Melkintervall, das Laktationsstadium, das Alter, die Viehrasse, die Melktechnik und die Haltung der Tiere auf der Weide und im Stall, die Jahreszeit und in geringem Ausmaß die Größe der Herde eine Rolle. Die Mischmilchuntersuchung allein genügt aber nicht. Es muß zusätzlich eine Euterkontrolle mindestens einmal pro Jahr erfolgen. Die wirtschaftliche und technologische Bedeutung der Euterinfektionen und die Erfordernisse der Milchhygiene rechtfertigen den parallelen Einsatz beider Verfahren.

Roguinsky von der Forschungsanstalt in Tours rapportierte über seine Erfahrungen mit dem *California-Mastitistest* (Schalmprobe). Der Schnelltest gibt enttäuschende

Resultate, wenn die Milch keimreich ist. Die Zellzahl der Mischmilch geht parallel mit dem Prozentsatz infizierter Viertel und erlaubt damit eine gute Bewertung des Gesundheitszustandes der Euter. Für die Beurteilung des Infektionszustandes haben sich zwei Selektivnährböden gut bewährt. Es scheint eine gewisse Beziehung zu bestehen zwischen der Anzahl Keime in der Mischmilch und dem Prozentsatz an infizierten Vierteln.

Schalm aus der Universität von California berichtete aus den reichen Erfahrungen seines Mastitisinstitutes und insbesondere über die Bedeutung der Leukozyten in der Vorbeugung gegen *Kolimastitis*. In einer Versuchsreihe, in welcher durch häufige bakteriologische Kontrolle und intensiven Gebrauch von Antibiotika Galt-Streptokokken getilgt und Staphylokokkeninfektionen von 50 auf 5% herabgesetzt worden waren, kam es zu einer wesentlichen Verlängerung der Lebensdauer. Dabei wurde aber die *Kolimastitis* zu einem ernsthaften Problem. Deshalb wurde diese Krankheit während 10 Jahren einer genaueren Erforschung unterzogen. Dies führte zu folgenden Schlußfolgerungen:

1. Die *Kolimastitis* ist eine Krankheit, die vor allem vorher nicht infizierte Viertel mit zellarmer Milch befällt.

2. Euterviertel mit einer Leukozytenzahl von 300 000 bis 500 000 in der Anfangsmilch erweisen sich als wesentlich widerstandsfähiger gegenüber eingebrachten Koliinfektionen. Geringe Mengen von pathogenen Koli-keimen werden innert weniger Stunden zerstört. Werden massive Infektionen gesetzt, so kommt es ebenfalls zur Zerstörung dieser Keime; die dabei frei werdenden Endotoxine führen aber zu einer akuten Mastitis, die im allgemeinen rasch abheilt.

3. Ein gesunder Viertel mit leukozytenarmer Milch ist viel empfindlicher gegen experimentelle Koliinfektionen. Schon 100 ins Euter verbrachte Keime können sich dort festsetzen, vermehren und innert 12 Stunden zu einer akuten Mastitis führen. Nach einer Injektion von einer Million Koli-keimen entwickelt sich eine akute Mastitis bereits nach 4 bis 5 Stunden.

4. 5 bis 10 mg extrahiertes Koli-Endotoxin oder 10 bis 15 Millionen durch Hitze abgetötete Koli-keime erzeugten, ins Euter verbracht, eine akute Mastitis ohne Rücksicht auf den Leukozytengehalt der Milch.

5. Chronische *Kolimastitis* kommt vor, die Krankheit ist aber viel häufiger akut und von kurzer Dauer. Es ist dies den bakteriziden Faktoren des Blutes und der Phagozytose durch die Leukozyten zuzuschreiben.

6. Während der Anfangsphase der *Kolimastitis*, das heißt während der Anschwellung der Drüse, nimmt die Kapillarpermeabilität zu, und Blutserum dringt in die Gewebe und in die Milch ein. Kolistämme, die auf die bakterizide Wirkung des Serums empfindlich sind, werden schon in dieser Phase zerstört.

7. Die zweite Phase der Abwehrreaktion besteht aus einer massiven Invasion durch Leukozyten. Durch Phagozytose werden die noch überlebenden Koli-keime innert ein bis fünf Tagen ausgeschaltet.

8. Wenn die Leukozytenzahl abfällt, bevor die Koli-keime vollständig eliminiert sind, kommt es zum Wiederaufflammen der akuten Mastitis. Damit erklären sich die periodischen Anfälle, die für diese Krankheit typisch sind.

9. Wenn wegen eines geringen Reizzustandes Leukozyten in einer gewissen Menge in der Milch vorhanden sind, wird das Euter gegen das Aufkommen einer *Kolimastitis* resistent.

10. Die Leukozytenzahl steigt von der Anfangs- zur Endmilch. Deshalb muß bei Experimenten die Zellzahl beider Fraktionen für die kritische Beurteilung herangezogen werden.

Im Anschluß an diese Feststellungen wurde grundlegend die Rolle der Leukozyten im Mastitisgeschehen untersucht. Kühe wurden durch verschiedene Methoden ihrer Möglichkeit beraubt, in Infektionsherde Leukozyten abzugeben. Wenn das Euter

solcher Tiere mit Toxinen von Kolibakterien oder Staphylokokken beschickt wurde, entwickelte sich auffallenderweise keine akute Entzündung. Es kann daraus entnommen werden, daß die Leukozyten an den Änderungen in den Gefäßwänden beteiligt sind, welche zum Serumaustritt und damit zu den eigentlichen Entzündungssymptomen führen. Interessant sind die Ergebnisse der Milchuntersuchung beim Entstehen der akuten Mastitis. Es zeigt sich, daß die erste Reaktion in einer serologischen Veränderung besteht, die bereits zu einer deutlich positiven Schalmreaktion führt. Erst einige Stunden später kommt es bei der normalen Kuh zu einer Zellzahlerhöhung, wobei die polynukleären Zellen überwiegen, welche später zugunsten der Makrophagen anteilmäßig wesentlich zurückgehen. Auffallend ist, daß die Entzündungen vor allem dann einsetzen, wenn wegen der Zerstörung der Koli-keime deren Endotoxine ins Eutergewebe austreten.

Die Ergebnisse der Forschungen von Schalm stellen eine späte und schöne Bestätigung und Vertiefung der seinerzeit in Bern von Steck durchgeführten Arbeit dar.

Westgarth führte wieder zurück zur mehr praktischen Anwendung der *Bekämpfungsmethoden*. Er geht davon aus, daß die chronische Mastitis sich auf die subklinische aufbaut und das Vorkommen dieser abhängig ist vom Infektionsbefall. Ihrerseits hängt die Infektionsrate ab von der Häufigkeit der Neuinfektionen und der Dauer der Krankheit. Wenn sich Neuinfektionen und Dauer der Euterbesiedlung mit Krankheitserregern je zur Hälfte ermäßigen lassen, so ergibt das eine Reduktion der klinischen Erscheinungen um 75%. Die Kontrolle von 14 Herden zeigte, daß zu Beginn 57% der Viertel infiziert waren, daß durchschnittlich innert 12 Monaten 1,4 Neuinfektionen pro Kuh vorkommen, wobei zwei Drittel davon bei früher bereits infizierten Kühen zustande kamen. Staphylokokkeninfektionen waren annähernd doppelt so häufig wie solche mit Streptokokken. Mehr als die Hälfte der Infektionen bleiben konstant, ein gewisser Teil der Kühe erweist sich als infektionsresistent. Sehr deutlich, aber schwer erklärbar sind auch die Unterschiede der Infektionsbereitschaft in verschiedenen Herden.

Kingwill aus der gleichen Forschungsanstalt zeigte anschließend eine Möglichkeit zur *Vermeidung neuer Infektionen*. Während des Melkaktes ist das durch gute Melkhygiene, während der Zwischenmelkzeit durch eine Zitzendesinfektion mit Dauerwirkung möglich. In 14 Herden wurde mit drei verschiedenen Methoden gearbeitet. Die strenge Melkhygiene bestand darin, daß die Melker Gummihandschuhe trugen, die ersten Milchstrahlen weggemolken, die Euter mit in Desinfektionslösung eingetauchten Papiertüchern gereinigt und sorgfältig getrocknet und nach dem Melken jeder Kuh die Zitzenbecher und der Milchschauch durch Hitze entkeimt und schließlich die Zitzen in eine Lösung mit 5000 ppm Aktivjod eingetaucht wurden. Eine zweite, der Praxis etwas besser entsprechende Methode bestand aus den gleichen Maßnahmen ohne Erhitzung der Zitzenbecher. In der Kontrollgruppe wurden die Euter sauber gewaschen, aber keine Desinfektionsmaßnahmen durchgeführt. Der Erfolg war, daß beim vollen Hygieneprogramm Neuinfektionen um 63%, die klinischen Fälle aber nur um 44% abnahmen. Die reduzierten Hygienemaßnahmen führten zu einem Rückgang der Neuinfektionen um 53% und der klinischen Fälle um 41%. Streptokokken- und Staphylokokkeninfektionen verminderten sich ungefähr im gleichen Ausmaß. Eine weitere Reduktion des Hygieneprogramms stützt sich auf die Annahme, daß die Infektionen zwar beim Melken übertragen werden, daß sie sich aber erst in der Zwischenmelkzeit ansiedeln. Deshalb beschränkte man die Maßnahmen auf das Eintauchen der Zitzen nach dem Melken in Desinfektionslösung. Diese Lösung muß hautfreundlich sein. Hypochloritlösung mit einem NaOH-Gehalt von weniger als 0,08% mit 4000 ppm Aktivchlor und mit einem Lanolinzusatz entspricht dieser Anforderung. Auf Grund der Versuche kommt Kingwill zur Empfehlung, daß sich der Mastitisbefall in der Praxis am besten vermindern lasse mit einer systematischen Zitzendesinfektion, kombiniert mit einer sofortigen Behandlung aller auftretenden klinischen Fälle.

In den einzelnen Herden war der Erfolg der Maßnahme sehr unterschiedlich. Sehr guten Erfolgen standen einzelne Versager gegenüber.

Ein ausgedehnter Versuch mit der Methode des Teat-dippings wäre bei uns sehr aktuell. In der Diskussion wurde darauf hingewiesen, daß die Erfolge nur bei stark befallenen Herden zur Geltung kommen und daß die Hautdesinfektion noch einige Probleme offenlasse.

Der nächste Vortrag von Kingwill befaßte sich mit der *Tilgung von Infektionen*. Zweckmäßig erscheint nach seinen Erfahrungen die sofortige Behandlung klinischer Fälle. Die Erfolge der Penicillinbehandlung sind bei Streptokokken nach wie vor sehr gut, bei Staphylokokken unbekümmert um deren Penicillinempfindlichkeit verhältnismäßig schlecht (90 respektive 30%). Auffallend ist auch hier, daß in der einen Herde die Erfolgsziffern zehnmal tiefer liegen können als in einer andern. Je älter die Infektion ist, desto schlechter ist der Erfolg. Für die Behandlung subklinischer Fälle ergibt die Verwendung von semisynthetischen Präparaten bessere Resultate. In der frühen Laktation und bei jungen Kühen sind die Erfolge besser. Die besten Erfahrungen ergaben sich bei der Behandlung während der Trockenzeit. Während bei unbehandelten Kühen die Infektionsrate in der Trockenzeit von 54 auf 60% anstieg, ging sie bei behandelten auf 16% zurück. Dabei tilgt die Behandlung nicht nur die bestehenden, sondern sie verhindert auch das Aufkommen neuer Infektionen im guststehenden Euter. Die Gesamt Empfehlung für die Praxis lautet dahin, klinische Fälle während der Laktation zu behandeln und sämtliche Kühe beim Trockenstellen. Diese zweite Maßnahme hat auch eine gute vorbeugende Wirkung gegen die gefürchteten Pyogenesmastitiden während der Gustzeit.

Zum Schluß der Vortragsserie behandelte Waes aus dem Milchforschungsinstitut in Melle (Belgien) den *Einfluß der Mastitis auf die technologischen Eigenschaften* der Milch und auf die Qualität der Milchprodukte. Die Beimischung von Antibiotika ist ein damit in Zusammenhang stehendes Problem, das aber im Rahmen des Vortrages nicht behandelt wurde. Kranke Milch zeigt eine abweichende Eiweißzusammensetzung, weil mehr Blutsustanzen im Sekret enthalten sind. Deshalb wird die Labungszeit verlängert, und das Gerinnsel verliert an Festigkeit. Es fließt weniger und nicht mehr klare Sirte ab. Für die Fabrikation von Sterilprodukten ist es von Bedeutung, daß die Hitzestabilität abnimmt. Veränderte Zusammensetzung kann das Wachstum von zugesetzten Kulturen beeinflussen und dadurch die Fabrikation stören. Obschon man diese Einflüsse gut kennt, weiß man merkwürdig wenig über den Einfluß von Euterkrankheiten auf die Qualität des fertigen Produktes. Am ehesten sind Beeinträchtigungen bei langsam reifenden Käsesorten, vor allem dem Emmentaler, zu erwarten. Der konkrete Nachweis der Zusammenhänge scheiterte aber bis dahin immer an der Möglichkeit, wirklich einwandfreie Parallelversuche durchzuführen. Zu beachten bleibt, daß die Labträgheit ebenso häufig wie durch Mastitis auch durch andere Faktoren, die mit der Fütterung und dem Stoffwechsel der Kühe zusammenhängen, verursacht wird.

Die vielen interessanten Vorträge, die lebhaftete Diskussion und vor allem der enge persönliche Kontakt unter den Teilnehmern dieses Symposiums zeigten eindrucklich, daß in allen Ländern die Fragen der Mastitisbekämpfung sehr intensiv bearbeitet werden.

Das Euter ist ein Organ, bei welchem sich das Wechselspiel von Infektion und Abwehr besser verfolgen läßt als bei irgendeiner anderen Krankheit bei Mensch oder Tier. Die Mastitisforschung geht deshalb über das an sich schon wichtige milchwirtschaftliche Problem der Qualitätsförderung weit hinaus. Trotz dem Interesse, das man von vielen Seiten der Mastitisforschung entgegenbringt, sind noch sehr viele Fragen für die weitere Forschung offen. Immerhin hat die bisherige Arbeit in zahlreichen Instituten doch genügend zuverlässige Methoden entwickelt, von denen die Praxis mit guter Aussicht auf Erfolg Gebrauch machen kann. Die Mastitis kann zwar nicht

getilgt, aber doch sehr wirksam bekämpft werden, wenn Wissenschaft und Praxis vertrauensvoll zusammenarbeiten. Das ist der Eindruck, den man aus diesem Symposium nach Hause nehmen konnte.

VERSCHIEDENES

Referierabende an der Veterinär-medizinischen Fakultät Bern

Im Laufe des Jahres 1969 wurden teils von Mitgliedern der Fakultät, teils von Gästen folgende Vorträge gehalten:

28. Januar: PD Dr. K. Klingler, Dr. J. Nicolet und Dr. F. Steck, Veterinär-bakteriologisches Institut: Neue Befunde über die Gemsblindheit.

25. Februar: Prof. Dr. J. Gillespie, Cornell University, Ithaca, N. Y.: Research findings of selected bovine virus diseases.

1. April: Dr. K. Zeeb, Tierhygienisches Institut Freiburg (D): Angewandte Verhaltensforschung bei Rind und Pferd unter besonderer Berücksichtigung der Rinderhaltung. Vortrag veranstaltet vom Schweiz. Landw. Technikum in Zollikofen.

13. Mai: Dr. E. Scholl, Klinik für Nutztier- und innere Pferdekrankheiten: Neue Wege in der Schweinehaltung und ihre Auswirkungen auf die Krankheiten der Atmungsorgane.

24. Juni: Dr. M. Szabuniewicz, College of Veterinary Medicine. Texas A & M University: Comparative electrocardiography.

9. September: Dr. S. Leuzinger, Abteilung für Sanität des EMD: Alkylphosphat-Vergiftungen bei Haus- und Nutztieren.

23. September: PD Dr. S. Lindt, Dr. Wander AG: Teratogene Wirkung von Medikamenten.

14. Oktober: Dr. A. Kuslys, Schweizerisches Serum- und Impfinstitut Bern: Die Herstellung und die Prüfung des antilymphozytären Serums.

11. November: Prof. Dr. J. T. Bryans, University of Kentucky: The pathogenesis of equine Herpes Virus Abortion.

9. Dezember: Dr. W. Jänisch, Pathologisches Institut der Medizinischen Akademie Erfurt: Experimentelle Geschwülste des Zentralnervensystems.

Geschichte der Veterinärmedizin

An der tierärztlichen Hochschule Hannover (BRD) wurde Hr. Dr. E.-H. Lochmann unter gleichzeitiger Verleihung der *Venia legendi* zum Privatdozenten für Geschichte der Veterinärmedizin ernannt. Seine Habilitationsschrift trägt den Titel: «Untersuchungen zu Johann Adam Kerstings Pharmakotherapie, insbesondere zur Verwendung pflanzlicher Substanzen bei Erkrankungen der Bauchorgane des Pferdes». An der öffentlichen Probevorlesung vom 12. Dezember 1969 sprach er über: «Gründe und Anlaß für die Schaffung tierärztlicher Bildungsstätten der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts».

Der Unterzeichnende hielt am 21. Januar 1970 an der tierärztlichen Hochschule Hannover einen Gastvortrag mit dem Thema «Pferdedarstellungen aus der Bronzezeit und dem Mittelalter an zwei schweizerischen Kunstdenkmälern» (Felsritzzeichnungen von Carschenna bei Sils i. D., romanische Bilderdecke der Kirche St. Martin in Zillis).

H. Joller, Langnau i. E.

PERSONELLES

Totentafel

Am 7. Februar 1970 starb Ständerat Dr. *Gotthard Odermatt-Fuchs*, a. Nationalrat und Landammann, Tierarzt in Sarnen, im Alter von 68 Jahren.