

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

**Herausgeber:** Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte

**Band:** 74 (1932)

**Heft:** 10

**Artikel:** Beziehungen zwischen Blut und Sexualzustand beim weiblichen Rind

**Autor:** Frei, W. / Demmel, M.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-591011>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 11.01.2026

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

# SCHWEIZER ARCHIV FÜR TIERHEILKUNDE

Herausgegeben von der Gesellschaft Schweizerischer Tierärzte

LXXIV. Bd.

Oktober 1932

10. Heft

## Beziehungen zwischen Blut und Sexualzustand beim weiblichen Rind.

Von Prof. Dr. W. Frei

und Dr. M. Demmel, ehem. Mitarbeiter des vet.-path. Institutes.

Die Auswirkungen der Funktionen des Geschlechtsapparates auf den Gesamtorganismus sind schon lange bekannt in morphologischer Beziehung als sekundäre Geschlechtsmerkmale. Bei den weiblichen Tieren hat man die Ausstrahlungen der verschiedenen Sexualzustände insbesondere des Östrus und der Gravidität kennen gelernt. Besonderes Interesse haben chemische und physikalische Eigenschaften der Milch im Östrus, während der Gravidität und im Verlauf der Laktation erweckt. In den letzten Jahren ist man dann auf die weiteren Auswirkungen der Keimdrüsen im Blut aufmerksam geworden. In der letzten Zeit sind wir in unserem Institut einigen Ausstrahlungen des Sexualzustandes auf chemische Zusammensetzung und physikalische Eigenschaften des Blutes nachgegangen. Zunächst wurde von M. A. Emmerson der Serumkalziumgehalt im Zusammenhang mit dem Sexualgeschehen einer genaueren Untersuchung unterzogen. Alsdann gingen wir an die Beobachtung des Zuckers und der Refraktion.

Hier soll eine Übersicht über die Ergebnisse dieser Untersuchungen gegeben werden. Einzelheiten finden sich in gesonderten Publikationen<sup>1)</sup>.

Die von Emmerson durchgeführten Untersuchungen des Serumkalziums nach einer von E. P. Clark und J. B. Collip beschriebenen modifizierten Tisdall-Methode erstreckten sich auf 285 Rinder verschiedenen Alters und Geschlechtes und in verschiedenen Stadien des Sexualgeschehens, während Demmel den

<sup>1)</sup> M. A. Emmerson, Diss., Zürich 1930 und Biochem. Zeitschrift, Bd. 226, 1930; W. Frei und M. A. Emmerson, B. T. W., Nr. 11, 1931; M. Demmel, Der Blutzucker im Sexualzyklus des Rindes, in Bearbeitung M. Demmel, Der normale und pathologische Serumeiweißgehalt beim Rind, Die Refraktion des Blutserums im Sexualzyklus des Rindes, M. T. W. 1932; Die drei letzten Arbeiten (ausgeführt mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft).

Blutzucker nach Fujita und Iwatake bei 73 Kühen und die Refraktion nach Pulfrich bei 185 normalen geschlechtsreifen Kühen und Jungrindern untersuchte)<sup>1</sup>.

Bevor wir auf die speziellen Beziehungen zwischen Sexualgeschehen und Blutbeschaffenheit eingehen, seien einige Voruntersuchungen über den Einfluss des Alters, des Ernährungszustandes, der Jahreszeit sowie über die Tagesschwankungen, ausserdem über Geschlechtsdifferenzen vorausgeschickt.

Der Einfluss des Alters und des Geschlechtes auf das Serumkalzium geht hervor aus Tabelle 1.

Tabelle 1.

Variationsstatistische Zusammenstellung des Ca-Gehaltes von Blutserum und Eierstockzystenflüssigkeit (in mg pro 100 cc) von 285 Tieren (nach Emmerson).

mg Ca%	Männl. Kälber	Stiere	Ochsen	Weibl. Kälber	Kühe im Öst.	Kühe im Int. Öst.	Trächt. Kühe	Kastr. Kühe	Kühe mit zyst. Eierst.	Zysten- flüssig- keit
8,0– 8,99	0	0	2	0	0	5	8	0	1	0
9,0– 9,99	1	4	4	0	14	10	16	0	6	3
10,0–10,99	7	16	13	1	28	25	19	7	12	6
11,0–11,99	11	5	6	6	8	9	7	3	5	11
12,0–12,99	6	0	0	10	0	1	0	0	1	1
13,0–13,99	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
Total Fälle	25	25	25	25	50	50	50	10	25	21
Minimum	9,96	9,63	8,65	10,12	9,08	8,2	8,0	10,2	8,8	9,33
Maximum	12,76	11,91	11,61	13,1	11,28	11,92	12,21	11,41	12,21	13,67
Durchschn.	11,45	10,56	10,42	11,64	10,23	10,17	10,01	10,82	10,37	11,05

Männlich: Durchschnitt 11,45  
 Maximum 12,76  
 Minimum 9,96 mg% Kalzium

Weiblich: Durchschnitt 11,64  
 Maximum 13,1  
 Minimum 10,12 mg% Kalzium

<sup>1</sup>) Bei der Durchführung unserer Versuche wurden wir unterstützt vom Schlachthof Zürich, insbesondere von den Herren Direktor Dr. Allenspach, Dr. Schellenberg und S. Schwarz, von der Landwirtschaftlichen Schule Strickhof (Direktor Dr. Hofmann); von der Gutsverwaltung Maggi Kempttal (Direktor Nationalrat Bertschinger), von der inneren Klinik des Tierspitals Zürich (Direktor Prof. Dr. Krupski), sowie Dr. Grüter, Willisau. Allen diesen Herren sei für ihre Unterstützung bei der Materialbeschaffung auch hier wärmstens gedankt. Weiterhin sind wir zu Dank verpflichtet für viele Ratschläge bezüglich der chemischen Methodik den Herren Prof. Dr. Flaschenträger und Dr. Herzfeld.

Der Kalziumgehalt des Serums ist bei Kälbern grösser als bei erwachsenen Tieren. Wenn man die Kühe in 3 Altersklassen einteilt, wobei unter „jung“ 1—4jährige, unter „mittel“ 4—8jährige und unter „alt“ 8—15jährige Tiere gemeint sind, so ergibt sich in allen Gruppen ein deutliches Sinken des Serumkalkspiegels mit zunehmendem Alter (Tabelle 2).

Tabelle 2.

Einfluss des Alters von Kühen auf Serum Ca (nach Emmerson).

Altersstufe	Jung			Mittel			Alt		
Sexualzustand	Anzahl	mg Ca %		Anzahl	mg Ca %		Anzahl	mg Ca %	
		Durchschnitt	Min. Max.		Durchschnitt	Min. Max.		Durchschnitt	Min. Max.
Kühe im Östrus ..	38	10,27	9,08 11,28	6	10,20	9,12 10,84	6	9,99	9,28 11,10
Kühe im Interöstrus ....	20	10,32	9,35 11,52	16	10,20	8,43 11,92	14	9,91	8,20 11,51
Trächtige Kühe ...	27	10,25	8,20 12,21	13	10,07	8,73 11,60	10	9,65	8,00 10,92
Kastrierte Kühe ..				5	10,88	10,32 11,41	5	10,75	10,20 11,41
Kühe mit Ovarzysten .....	7	10,71	9,8 11,51	6	10,95	9,63 12,21	12	9,90	8,80 10,83

Tabelle 3.

Einfluss des Alters auf die Refraktion des Serums.

Altersklassen in Jahren	Zahl der Tiere	Minimum	Maximum	Mittel
1— 3 Jahre	41	51,00	61,00	56,12
3— 9 Jahre	107	51,00	69,00	59,26
9—16 Jahre	37	53,00	69,00	60,57

Der Einfluss des Alters auf die Refraktion des Serums ergibt sich aus Tabelle 3. Die Brechungsintensität steigt mit zunehmendem Alter an. Da die Refraktion hauptsächlich durch das Eiweiss des Serums bedingt ist, können wir annehmen, dass die Konzentration der Eiweisskörper bei jugendlichen Individuen am geringsten ist, bei älteren nach und nach zunimmt.

Der Einfluss des Ernährungszustandes wurde untersucht bei der Refraktion. Aus Tabelle 4 geht eine kleine Abnahme der Serumrefraktion sowohl in der Östrusgruppe als in der Interöstrusgruppe bei Verbesserung des Ernährungs-

zustandes hervor. Insbesondere zeigen die Tiere mit gutem Ernährungszustand eine deutlich geringere Serumrefraktion. Wenn auch nach Schwartz, Wuest und Solun der Blutzuckerspiegel bei gemästeten und gutgenährten Tieren höher ist als bei mageren und schlechtgenährten, so ist das kein Widerspruch zu unseren Befunden, da die Glukose die Refraktion des Serums nicht massgebend beeinflusst. Zudem scheint das nur für ausgewachsene Tiere zu gelten, indem Janesco sowie Summermatter (bei Kälbern) keine wesentliche Beeinflussung des Blutzuckers durch den Ernährungszustand feststellen konnten.

Tabelle 4.

Einfluss des Ernährungszustandes auf die Refraktion des Serums.

Sexualperiode	Ernährungszustand	Zahl der Tiere	Minimum	Maximum	Mittel
Interöstrus	gering	13	53,00	67,00	59,92
	mittelmässig	10	55,00	65,00	59,80
	gut	12	53,00	61,00	57,00
Östrus	gering	10	57,00	67,00	60,60
	mittelmässig	10	55,00	69,00	60,40
	gut	21	51,00	69,00	57,38

Hier darf hervorgehoben werden, dass das relative Gewicht der weiblichen Keimdrüsen (d. i. das Gewicht bezogen auf das Schlachtgebiet des Tieres) und der damit im Zusammenhang stehenden andern Endokrindrüsen beim Rind nach den Untersuchungen von Krupski und Studer mit dem Alter gesetzmässige Veränderungen erleidet. Kälber weisen das geringste relative Ovargewicht auf. Alsdann erfolgt bis etwa zum Eintritt der Geschlechtsreife eine Zunahme, gefolgt von einer Senkung bei den Altersstufen von 2—4 Jahren. Später nimmt das Relativgewicht der Ovarien mit dem Alter kontinuierlich zu. (Krupski, Studer). Schilddrüsen- und Nebennierengewichte sind bei den jungen Kälbern gross, sinken dann bis zum Alter von  $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$  Jahren (Studer) und steigen mit weiter zunehmendem Alter an (Krupski, Studer). Ähnlich verhält sich die Hypophyse, deren Relativgewicht im Alter von 3—4 Jahren eine leichte Depression aufweist, der eine Alterszunahme folgt (Krupski).

Der Einfluss der Jahreszeit ist sehr deutlich beim Serumkalzium, weniger deutlich, bzw. zweifelhaft bei der Refraktion (Tabelle 5 und 6).

<sup>1)</sup> Krupski, Schweiz. Arch. 1921, H. 9 und 10.

<sup>2)</sup> Studer, Diss., Zürich, 1925.

Tabelle 5.

Serum-Ca im Winter (W) und im Sommer (S.) (nach Emmerson).

	Männl. Kälb.		Weibl. Kälb.		Östrum		Interöstrum	
	(W)	(S)	(W)	(S)	(W)	(S)	(W)	(S)
Anzahl	13	12	4	21	35	15	24	26
D'schnitt	11,20	11,71	11,05	11,76	10,08	10,44	10,13	10,32
Maximum	12,76	12,50	12,72	13,10	11,92	11,51	11,28	11,22
Minimum	9,96	10,90	10,28	10,12	8,20	9,53	9,08	9,23
	Trächtigkeit		Stiere		Ochsen		Kastr. Kühe	
	(W)	(S)	(W)	(S)	(W)	(S)	(W)	(S)
Anzahl	27	23	12	13	12	13	3	7
D'schnitt	9,69	10,38	10,50	10,63	10,24	10,59	10,64	10,89
Maximum	11,60	12,21	11,12	11,91	11,60	11,61	10,88	11,41
Minimum	8,00	8,13	9,92	9,63	8,93	8,65	10,20	10,32

Tabelle 6.

Einfluss der Jahreszeit und der Sexualfunktion auf die Refraktion des Serums.

Sexual- zustand	Jahreszeit	Zahl der Tiere	Maximum	Minimum	Mittel
Östrus	Sommer	16	63,9	51,8	57,3
	Winter	24	61	53,4	59,0
	Durchschn.	40			58,3
Interöstrus	Sommer	13	63,9	54,0	58,4
	Winter	14	61,0	53,4	56,9
	Durchschn.	27			57,6
Gravidität	Sommer	25	66,0	51,0	58,9
	Winter	20	65,3	54,9	58,9
	Durchschn.	45			58,9

Das Serumkalzium zeigt in allen Tiergruppen im Sommer eine Erhöhung. Wahrscheinlich ist, infolge der Anregung des sympathischen Nervensystems durch die Sonnenbestrahlung in der hellen Jahreszeit, die Kalziumassimilation höher. Weiss man doch, dass durch die Ultraviolettstrahlen unter Mitwirkung des in D-Vitamin umgewandelten Ergosterins die Kalziumassimilation begünstigt wird. Ausserdem ist die Nahrung im Sommer reicher an D-Vitamin. Wir dürfen auch annehmen, dass nicht nur der Kalziumgehalt des Serums, sondern überhaupt der Gesamtkalziumgehalt des Organismus im Sommer grösser ist als im Winter. Bekannt ist das Auftreten



von Kalziuminsuffizienzkrankheiten (Lecksucht) am Schluss des Winters, sowie bei Tieren, welche im Dunkeln gehalten werden oder deren Ultraviolettbestrahlung ungenügend ist. Die Saisondifferenzen sind beim Serumkalzium in den Östrusgruppen grösser als in den Interöstrusgruppen. Daraus kann man den Schluss ziehen, dass die Ansprechbarkeit des Organismus, im besonderen des vegetativen Systems im weitesten Sinne, also des vegetativen Nervensystems und des Endokrinsystems zur Brunstzeit grösser ist als in der Zwischenbrunstzeit. Eine grosse jahreszeitliche Differenz zeigt auch das Serumkalzium während der Gravidität.

Es ist aber nicht nur an die Verschiedenheiten der Bestrahlung, sondern auch der Temperatur zu denken. Verschiedene Untersucher fanden eine Beeinflussung der Blutzusammensetzung durch Temperaturschwankungen. Beispielsweise haben Lüthje, Embden, Liefmann, Kubesser, Kasper und Yamaguchi beim Hund, Kaninchen und Huhn ein Ansteigen der Blutzuckerkonzentration bei Kälteeinwirkung festgestellt. Andere Untersucher allerdings konnten eine solche Beeinflussung nicht nachweisen.

#### Tagesschwankungen

der Refraktion wurden beobachtet bei einer 5 Jahre alten gesunden Kuh der Braunviehrasse, die ständig unter gleichen Ernährungsbedingungen im Stall gehalten wurde.

Tageszeit:

7	10	10.30	11	12	13	14	17	19	Uhr
---	----	-------	----	----	----	----	----	----	-----

Refraktion:

53,2	50,0	49,5	48,0	47,0	50,0	48,0	48,0	48,0
------	------	------	------	------	------	------	------	------

Mittel = 49,33.

Die Tageskurve der Refraktion zeigt 2 Spitzen, die erste morgens 7 Uhr, die zweite nachmittags 13 Uhr. Da die Fütterung unmittelbar vor dieser Zeit vorgenommen wurde, dürfen wir diese Schwankungen wohl auf die Nahrungsaufnahme zurückführen. Um eine Störung der andern Einflüsse, insbesondere derjenigen der Sexualfunktion durch die Tagesschwankung, d. h. durch die Nahrungsaufnahme zu vermeiden, wurde die Blutentnahme jeweilen in der zweiten Hälfte des Vormittags vorgenommen.

#### Der Einfluss des Geschlechtes

wurde beobachtet nur bezüglich Serumkalzium. Er ist erkenntlich aus der Tabelle 1. Der Serum-Ca-Spiegel der weib-

lichen Kälber liegt etwas höher als der der männlichen. Im Gegensatz dazu steht der Serum-Ca-Spiegel beim männlichen Geschlecht im erwachsenen Zustand etwas höher als derjenige der weiblichen Tiere. Hingegen muss hierzu bemerkt werden (abgesehen von der ungleichen Zahl der Fälle, 25 Stiere gegen 100 Kühe), dass in der weiblichen Gruppe eine grössere Zahl alter Individuen sich befindet und dass mit zunehmendem Alter das Serum-Ca sinkt. Das Alter der von uns untersuchten Stiere betrug höchstens 6—7 Jahre, wogegen die Kühe ein Alter von bis zu 10—12 Jahren erreichen.

Die Kastration bedingt bei den Stieren eine Herabsetzung, bei den Kühen hingegen wahrscheinlich eine Erhöhung des Serumkalkspiegels. Diese Befunde sind nur teilweise in Übereinstimmung mit Experimentalresultaten von Leites, der bei männlichen und weiblichen Kaninchen, die er vor und nach der Operation untersuchte, nach der Kastration ein Ansteigen des Blutkalkspiegels feststellte. Immerhin müssen wir betonen, dass die kleine Zahl unserer kastrierten Kühe (10) noch keine bindenden Schlüsse zulässt.

Die Geschlechtsunterschiede der Relativgewichte einiger Endokrindrüsen sind nach Krupski und Studer beim Rind die folgenden:

Schilddrüse (Krupski)	$\frac{1}{2}$ —2 Jahre ♀ < ♂ 2—3 Jahre ♀ > ♂ 3—4 Jahre ♀ < ♂ 4—5 Jahre ♀ < ♂ Stier > Ochs (Studer) normale Kühe > kastrierte Kühe (Krupski, nach Studer umgekehrt).
Nebenniere	$\frac{1}{2}$ —5 Jahre ♀ > ♂ normale Kühe > kastrierte Kühe (Krupski; Studer)
Hypophyse (Krupski)	$\frac{1}{2}$ —5 Jahre ♀ > ♂ Stier etwas < Ochs normale Kühe etwas > kastrierte Kühe.
Epithelkörperchen (Krupski)	♀ anscheinend > ♂.

Zweifellos stehen Grösse und Funktion der innersekretorischen Drüsen mit den Keimdrüsen und der Blutzusammensetzung in irgendeinem Zusammenhang, der aber z. Z. nur teilweise bekannt ist.



## Die Einwirkungen der Sexualfunktionen bei weiblichen Tieren. Östrus und Interöstrus.

Das Verhalten des Serum-Ca ist ersichtlich aus Tabelle 1. Die Ca-Konzentration im Serum ist im Östrus etwas höher als im Interöstrus. Eine genaue tägliche Verfolgung des Serum-Ca bei einer Kuh ergab eine Senkung unmittelbar vor dem Östrus, im Östrus selber eine spitze Zacke nach aufwärts, alsdann am Schluss des Östrus oder unmittelbar nach demselben eine ebenso plötzliche Senkung und später ein langsames und leichtes Ansteigen in der Gelbkörperphase. Da die Ca-Spitze wahrscheinlich nicht bei allen Östrustieren genau auf dieselbe Zeit fällt, sind die Durchschnitte unserer Östrus-Ca-Werte nur wenig gegenüber den Interöstrusdurchschnittswerten erhöht. Bei Tieren im Schlachthof, bei welchen die Diagnose Östrus nur aus dem Zustand des Ovariums zu erschliessen ist, kann man nicht erwarten, bei der Blutentnahme immer die Spitze der Östruszacke zu treffen. Eine gewisse Egalisierung durch das verschiedene Alter der Versuchstiere ist ebenfalls in Berücksichtigung zu ziehen. Die Streuung der Serum-Ca-Werte bei 50 Östrus- und 50 Interöstrustieren ist zu ersehen aus der Tabelle 7.

Tabelle 7.

Serum-Ca im Östrus und Interöstrus (nach Emmerson).

mg Ca %	Östrus	Interöstrus
8— 8,99	—	5
9— 9,99	14	10
10—10,99	28	25
11—11,99	8	9
12—12,99	—	1
Durchschnitt .....	10,23	10,17
Maximum .....	11,28	11,92
Minimum .....	9,08	8,2

Mit Bezug auf das Verhalten des Serumzuckers verfügen wir nicht über eine ähnlich grosse Zahl wie beim Serum-Ca. Es wurden folgende Zahlen gefunden (Tabelle 8).

Aus diesen wenigen Angaben darf man vorderhand den Schluss ziehen, dass auch der Serumzucker im Östrus eine Erhöhung erfährt.

Sicher stehen diese Veränderungen irgendwie im Zusammenhang mit dem vegetativen Nervensystem. Eine Mobilisierung von Zucker findet statt durch Erregung des Sympathikus. Mit Hin-

Tabelle 8.

Serum-Glukose im Östrus und im Interöstrus (nach Demmel).

Östrus Follikel			Interöstrus Corpus luteum	
reif	frisch	geplatzt	Anbildung	Reduktion
102		100	79	79
135		100	82	82
			86	100
			Mittel 82	135
				141
				Mittel 103
Mittel 110 mg%			Mittel 99%	

sicht auf das Verhalten des Serumzuckers müsste man also eine Sympathikusreizung durch das Follikulin annehmen entweder direkt oder durch Vermittlung des Nebennierenmarkes. Analogerweise würde die Sympathikusreizung zu einer Ca-Anreicherung im Serum führen. Der Gehalt des Serums an Zucker und Ca hängt nicht nur zusammen mit der Belieferung des Blutes mit diesen beiden Substanzen vom Darm bzw. von der Leber aus, sondern auch mit dem Verbrauch durch die Gewebe. Ein Ansteigen von Ca im Blut kann infolgedessen beruhen auf einer Mehrresorption von Ca im Darm oder auf einer Verminderung des Verbrauchs in den Geweben, oder Verminderung der Ausscheidung, oder schliesslich auf Ca-Abgabe an das Blut durch die Gewebe. Das Ansteigen des Blutzuckers kann bedingt sein durch Mehrbelieferung von Seiten der Leber, verursacht durch eine gewisse Mehrausschüttung von Adrenalin aus dem Nebennierenmark oder Reizung des Sympathikus, oder auch durch Untersekretion von Insulin oder Tonusherabsetzung des Parasympathikus, oder auf der andern Seite durch Verminderung des Zuckerverbrauchs in den Geweben. Sicher ist der Östrus ausgezeichnet durch eine Überschwemmung des Organismus mit Follikulin, welche irgendwie eine Erhöhung der Konzentration von Zucker und Ca im Serum verursacht. Der Mechanismus dieser Auswirkung ist noch unbekannt. Das Follikulin könnte direkt oder durch Vermittlung des vegetativen Nervensystems oder gewisser Inkretdrüsen (Thyreoidea, Parathyreoidea, Hypophyse, Pankreas, Nebennierenmark) die Speicherung von Zucker in der Leber, den Verbrauch von Zucker in den Geweben, die Speicherung von Ca in den Geweben, Abgabe von seiten der Gewebe in das Blut oder schliesslich die Ausscheidung beeinflussen.

Sjollema<sup>1)</sup> macht auf die Bedeutung des Ovariums im Ca-Stoffwechsel aufmerksam, da in vielen Fällen die Osteomalazie verschwand nach Entfernung der Ovarien. Da nach Injektion von Follikelflüssigkeit, Eierstock- und Gelbkörperpräparaten bei normalen Tieren der Ca-Gehalt des Blutes bis auf etwa  $\frac{2}{3}$  des ursprünglichen Wertes fiel, könnte man eine Begünstigung oder Anregung der Ca-Ausscheidung bzw. eine Assimilationshemmung durch alle Ovarinkrete annehmen. Diese Schlussfolgerung dürfte aber nach unseren Befunden nicht unter allen Umständen und uneingeschränkt zutreffen, da in der Follikelphase eine Tendenz der Blut-Ca-Verschiebung nach oben, in der Gelbkörperphase eine solche nach unten besteht. Das häufig gleichzeitige Vorkommen von Vagotonie und Hypokalkämie einerseits und unsere Befunde des Ansteigens von Ca und Zucker des Serums im Östrus macht eine gewisse östrische Sympathikotonie wahrscheinlich, der eine interöstrische (und vielleicht auch Graviditäts-) Parasympathikotonie gegenübersteht. (s. u.). Spezialuntersuchungen über den Einfluss der einzelnen Sexualhormone auf die beiden Anteile des vegetativen Nervensystems, Sympathikus-Parasympathikus, werden erst die endgültige Klärung bringen.

Die Refraktion (ersichtlich aus Tabelle 6) zeigt im Gegensatz zu Zucker und Ca eine ganz leichte Sommererhöhung im Interöstrus, aber eine Erhöhung im Östrus im Winter. Im Gesamtdurchschnitt neigen die Östruswerte eher zu Erniedrigung gegenüber den Interöstruswerten.

Einige Injektionsexperimente vermochten keine Entscheidung zu bringen. Von 2 Kühen, welche 50 und 60 cc Follikelflüssigkeit s. k. bekamen, blieb die Refraktion bei der einen unverändert, bei der andern sank sie innert 2 Stunden von 53,8 auf 51,9. 100 cc Zystenflüssigkeit bewirkten eine Steigerung von 40,8 auf 51,5. Wässriges Extrakt von 7 gelben Körpern, ferner Eierstockbrei verminderten die Refraktion um 1–1,5 Einheiten innert  $1\frac{1}{2}$ –3 Stunden.

Von einigen an Kühen untersuchten Medikamenten bzw. inneren Sekreten wirkten die Vagusreizmittel Pilokarpin (von 48,0 auf 60,0 und 66,6) und Acetylcholinchlorid (von 50,0 auf 51,0) für kurze Zeit erhöhend auf die Refraktion, ebenso das Sympathikuslähmungsgift Gynergen (von 52,5 auf 56,0 und 57,0), während Thyroxin den gegenteiligen Erfolg hatte (von 55,0 auf 52,5). Hiernach ist die Erniedrigung der Serumrefraktion durch das

---

<sup>1)</sup> D. T. W. 1929, Nr. 2.

parasympathische Lähmungsgift Atropin (0,1 g) bei einer Kuh (von 55,3 auf 52,0) nicht mehr überraschend. Anhand einer Vergleichung dieser Resultate mit denjenigen der Injektion von Eierstockpräparaten lässt sich infolge der geringen Zahl der letzteren nur vorläufig der Schluss ziehen, dass Eierstockextrakt im gleichen Sinne wirkt wie Atropin, d. h. Erniedrigung des Parasympathikustonus. Damit ist aber über die Wirkung der inneren Sekrete des Follikels und des gelben Körpers nichts gesagt.

### Zusammenfassung.

Unsere Untersuchungen haben einen deutlichen Einfluss der verschiedenen Zustände des Geschlechtsapparates auf das Blut und damit eine Ergänzung unserer Vorstellungen von den Ausstrahlungen des Sexuallebens ergeben. Diese können direkt durch Vermittlung der Geschlechtshormone oder indirekt durch deren Einwirkung auf andere Hormondrüsen oder auf das Nervensystem zustande kommen. Die Funktionen des Endokrinsystems sind eng mit denjenigen des vegetativen Nervensystems, die Funktionen des Sexualapparates somit eng mit denjenigen aller andern Organsysteme verknüpft, gegenseitige Störungen also nicht überraschend.

Es soll nicht behauptet werden, dass die Serumveränderungen bei allen Tieren vorkommen. Tatsächlich können beispielsweise Östruswerte sehr wohl innerhalb der Interöstrusbreite liegen, wie auch nicht jede Kuh zur Brunstzeit Milchveränderungen aufweist. Die Untersuchung einer grösseren Zahl von Fällen zeigt aber eine Tendenz zu Veränderungen, welche mehr oder weniger ausgesprochen zutage treten können und die wir mit Änderungen der Gleichgewichtslage im vegetativen System in Zusammenhang bringen.

Im besonderen ist an sexualbedingten Bluteigenschaften festgestellt worden:

1. Der Serumkalkspiegel der weiblichen Kälber liegt etwas höher als der der männlichen, wogegen bei erwachsenen Tieren das umgekehrte Verhältnis gefunden wurde. Jedoch kann dies zusammenhängen mit der Verschiedenheit des Alters der untersuchten männlichen und weiblichen Tiere, indem bei den letzteren eine grössere Zahl alter Individuen untersucht wurde. Mit zunehmendem Alter aber sinkt die Menge des Serum-Ca.

2. Die Kastration verursacht bei Stieren eine Herabsetzung, bei den Kühen anscheinend eine Erhöhung des Serumkalkspiegels.

3. Im Östrus ist die Ca-Konzentration im Serum etwas höher als im Interöstrus. Die tägliche Beobachtung des Serum-Ca bei einer Kuh ergab eine akute Steigerung im Östrus.

4. Der Glukosegehalt des Serums ist im Östrus erhöht.

5. Die Refraktion des Serums zeigt im Sommer eine leichte Verminderung im Östrus, im Winter eine Erhöhung.

Diese Veränderungen werden in Zusammenhang gebracht mit der inneren Sekretion und mit den Zuständen des vegetativen Nervensystems.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass der Sexualapparat nicht nur morphologische, sondern auch chemische Veränderungen im Organismus hervorrufen kann. Dies kann nicht überraschen, da morphologischen Änderungen in letzter Linie chemisches und physikalisch-chemisches Geschehen zugrunde liegen muss.

---

(Aus der veterinärmedizinischen Klinik der Universität Bern.)

## **Die Wege der praktischen Galtbekämpfung in experimenteller Beleuchtung.<sup>1)</sup>**

Von Werner Steck.

In aller Kürze möchte ich heute über eine Reihe von Untersuchungen berichten, die seit dem Jahre 1929 in unserem Institute unter der Mitarbeit der Herren Dr. P. Kaestli, W. Bachmann, E. Gyga, W. Egli und M. Dachis zum Problem der Galtbekämpfung ausgeführt werden<sup>2)</sup>.

Als Galt wird eine mehr oder weniger kontagiöse katarrhalische Erkrankung des Kuheuters bezeichnet, bei der als Erreger Streptokokken festgestellt werden, die verschiedenen Typen angehören, sich aber um den häufigsten Typus des Streptokokkus agalactiae gruppieren lassen (1—7, 21).

Die Krankheit ist in allen Erdteilen unter den Milchkühen sehr verbreitet und fügt der Landwirtschaft bedeutenden Schaden zu. In Preussen rechnet man offiziell mit einem jährlichen Schaden von 250 Millionen Goldmark (8); in Belgien mit

---

<sup>1)</sup> Referat. Medizin. biol. Sektion d. Schweiz. Naturforschenden Gesellschaft in Thun am 5. August 1932, ergänzt durch Literaturverzeichnis.

<sup>2)</sup> Mit Unterstützung der Stiftung für wissenschaftliche Forschung an der Berner Hochschule, der Direktion der Landwirtschaft des Kantons Bern und des eidgenössischen Veterinärarnes, die auch hier wärmstens verdankt sei.