

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires
<b>Herausgeber:</b>	Gesellschaft Schweizer Tierärztinnen und Tierärzte
<b>Band:</b>	63 (1921)
<b>Heft:</b>	10
<b>Artikel:</b>	Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems I. [Schluss]
<b>Autor:</b>	Krupski, Anton
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-590436">https://doi.org/10.5169/seals-590436</a>

### 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:** 15.01.2026

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

Es wird noch zahlreicher weiterer Untersuchungen bedürfen, um den Resultaten mancher im vorstehenden durchgeführten Wahrscheinlichkeitsrechnungen die nötige Sicherheit und prognostisch-praktische Bedeutung zu geben. Diese Abhandlung soll nur als Anfang und Anregung beurteilt werden.

Über die praktischen Folgerungen aus diesen Feststellungen wird noch zu reden sein, wenn weiteres Material gesammelt und statistisch verarbeitet ist.

## Beiträge zur Physiologie und Pathologie des endokrinen Systems. I.

Über die Größenverhältnisse einiger innersekretorischer Drüsen beim Rind, Schaf und Schwein.

Von Dr. Anton Krupski, Zürich.

(Schluss.)

### Nebenniere.

Wie überall, so konnte auch hier innerhalb der einzelnen Gruppen eine mit zunehmendem Körpergewicht an Masse ebenfalls zunehmende Nebenniere festgestellt werden. Auch das Alter spielt eine Rolle. Es erhellt hieraus wiederum deutlich die Notwendigkeit der Bestimmung des Relativgewichtes. Die absoluten Werte geben ein durchaus falsches Bild. Dies geht insbesondere aus den Tabellen Stier und Rind hervor. Beim männlichen erwachsenen Tiere nämlich ist das absolute Gewicht der Nebenniere durchaus höher als beim weiblichen, weil eben der Stier an Körpermasse das Rind meistens um ein bedeutendes übertrifft. Das Verhältnis kehrt sich indessen sofort um, wenn wir die Relativzahlen betrachten. Und dabei springt nun freilich eine schöne Gesetzmässigkeit ohne weiteres in die Augen.

An Hand der gefundenen Werte kann nämlich der Satz aufgestellt werden, dass beim weiblichen, domestizierten Rinde das relative Nebennierengewicht bedeutend höher ist als beim männlichen Tiere. Wie bei der Hypophyse, ist auch bei der Nebenniere diese Erscheinung als ein sekundäres Geschlechtsmerkmal zu betrachten, das in den berechneten Werten ganz unzweideutigen Ausdruck erlangt. Des weitern ist

in der Regel überall das absolute Gewicht der linken Nebenniere grösser als das der rechten.

In anatomischer Hinsicht ist zu sagen, dass die rechte Nebenniere des Rindes etwa dreieckig-herzförmig, die linke mehr halbmondförmig erscheint. Beim Schafe sind beide Organe rundlich, bohnenförmig, beim Schwein mehr länglich und flach. Ebenso wie die rechte Niere liegt die der Vena cava innig sich anschmiegende rechte Nebenniere mehr kranialwärts und näher der Medianlinie als ihr Partner linkerseits.

Interessant ist die Tatsache, dass beim Kalbe, sowie beim ganz jungen Schwein und Schaf ganz beträchtliche Relativwerte der Nebennieren ange troffen werden, die an die Werte bei erwachsenen Tieren heranreichen, oder dieselben zum Teil sogar übertreffen können, ohne aber das bei der Schild drüse gefundene Verhältnis aufzuweisen.

Zander\*) bemerkt, es sei allgemein gefunden worden, dass der Umfang der Nebennieren beim Fötus und Neugeborenen relativ beträchtlicher sei als beim erwachsenen Menschen.

Cavidalli\*\*) stellte in den letzten Perioden des Fötallebens bereits eine recht beträchtliche Adrenalinmenge in den Nebennieren fest.

Feuger\*\*\*) konnte zeigen, dass das wirksame Prinzip der Nebennieren in denselben lange vor der Geburt sich vorfindet, und zwar in einer im Vergleiche zum Erwachsenen grösseren Menge.

Scheel†) fand, dass das Gewicht der Nebennieren während des ersten Lebensjahres sinkt, um vom ersten bis zweiten Jahre an zu steigen. Nach dem Autor nimmt das Gewicht im Kindesalter gleichmässig zu, um ungefähr vom 21. bis 30. Jahre an das ganze Leben hindurch einigermassen konstant sich zu verhalten, ohne dass eine senile Atrophie eintritt.

Ein Blick auf die Tabellen zeigt dann des weitern, dass beim Kalbe der Unterschied der Relativwerte der Nebennieren beim weiblichen und männlichen Tiere

\*) Zander, R., Über funktionelle und genetische Beziehungen der Nebennieren zu andern Organen, speziell zum Grosshirn.

Zieglers Beiträge zur pathol. Anatomie, 1890.

\*\*) Cavidalli, A., Sur la fonction des capsules surrénales durant la vie foetale. Arch. ital. de biol. 56, 1911.

\*\*\*) Feuger, Frédéric, On the presence of active principles in the thyroide and suprarenal glands before and after birth. Journ. of Biolog. Chemistry, 11 and 12, 1912.

†) Scheel, Olaf, Über Nebennieren, Sekretkörnchen, Ödem, Gewicht. Virchows Archiv, Bd. 192, 1908.

auffallend gering ist, die Gewichtszahlen sich stark nähern, um wahrscheinlich, je nach dem Material, beim weiblichen oder männlichen Geschlechte etwas grösser zu sein. In unserem Falle konstatiert man ein leichtes Überwiegen beim weiblichen Kalbe. Diese Tatsache hängt, so müssen wir annehmen, wohl mit Sicherheit mit der Entwicklung der Gonaden zusammen.

Doch scheinen Ovarien und Testes von entgegengesetztem Einflusse auf die Nebennieren zu sein. Sind die beiden Organe in anatomischer und physiologischer Hinsicht noch indifferent, also in jugendlichem Alter, dann ist ihre Wirkung, allem Anscheine nach, noch sehr gering. Sobald aber z. B. das Ovarium durch seine regelmässige Ovulation mit dem Ausreifen von Follikeln und dem Entstehen und Schwinden von gelben Körpern physiologisch tätig zu werden beginnt, dann greift es bestimmt in die Funktion des endokrinen Systems ein, hier in unserem Falle im Sinne einer Förderung der Nebenniere. Wir müssen diesen Schluss deshalb ziehen, weil es sonst unverständlich wäre, warum beim gleichaltrigen Stier und Rind sowie beim Schafe — beim Schwein (Ferkel) liegt leider nur ein Fall vor, der nichts beweist — die Relativwerte derartige Unterschiede aufweisen. Die Ursache für diese Erscheinung können lediglich die Gonaden sein. Wir werden sehen, dass es noch andere Faktoren gibt, die von Einfluss auf das Nebenniersystem sind.

Es ist des weiteren interessant, zu beobachten, wie nicht nur beim Stier, sondern auch beim frühzeitig kastrierten männlichen Tiere, sowie beim geschlechtslosen Zwitter und beim kastrierten männlichen Schaf und Schwein, wo das absolut gleiche Alter der Individuen Vergleiche erlaubt, die relativen Nebennierenwerte an diejenigen der normal entwickelten respektiven weiblichen Tiere nicht heranreichen.

Ein Vergleich mit den beim Stier gefundenen Zahlen ergibt bei Ochsen und Zwittern etwas höhere Werte. Das gleiche ist der Fall beim kastrierten männlichen Schaf und beim Schafbock. Es macht also in der Tat den Eindruck, als ob durch die Entfernung der männlichen Keimdrüse ein Hemmnis für die Größenentfaltung der Nebenniere beseitigt würde.

Auffallend hohe Werte erreicht dann das relative Nebennierengewicht bei Kühen, weiblichen Schafen und Schweinen, die schon mehrfach geboren und insbesondere Junge gesäugt haben. Nach meinen Be-

funden kann es als ausgeschlossen gelten, dass das Alter allein zu einer derartigen Größenentwicklung führt. Vielmehr sind es die in die Physiologie des weiblichen Organismus neu eingeführten Funktionen der Gravidität und vor allen Dingen der Milchsekretion, die zu einer derartigen Nebennieren-Hypertrophie führen und die in verschiedener Hinsicht hohe Anforderungen an die Organe stellen und imstande sind, den Körper aus dem Gleichgewicht zu bringen:

Es ist klar, dass solch wichtige Funktionen nicht ohne Einfluss auch auf das endokrine System sind. Nicht umsonst werden in neuester Zeit mit viel Berechtigung in der Humanmedizin die sogenannten Schwangerschaftstoxikosen (Hyperemesis, Hydrops gravidarum, Nephropathie, Eclampsie) auf eine abnorme Funktion dieses Systems, oder wenigstens einzelner Organe derselben, zurückgeführt. Hüssy\*) z. B. fand bei diesen Zuständen im Blute immer vasokonstriktorische Substanzen, die nach Abheilung der Toxikosen wieder verschwanden. Offenbar handelt es sich bei diesen Vasokonstriktionen um Amine.

Ich werde in einer späteren Mitteilung zeigen, dass aller Wahrscheinlichkeit nach auch die Gebärparese des Rindes ihre Ursache in einer gesteigerten Funktion des Adrenalsystems hat. Zum mindesten scheint es mir eine unter Umständen fruchtbare Arbeitshypothese zu sein, wenn bei der Erforschung dieser merkwürdigen Krankheit das Blutdrüsensystem in den Bereich der Untersuchungen miteinbezogen wird.

Was nun die Gravidität anbetrifft, so ist zwar weder bei trächtigen Rindern noch bei trächtigen Kühen im Vergleich zu den unträchtigen Tieren eine Größenzunahme der Nebennieren zu konstatieren, allein es gilt hier genau das, was diesbezüglich von der Hypophyse gesagt worden ist. Bei den Kühen nämlich, die nicht trächtig befunden werden, sind eben doch immer eine oder mehrere Trächtigkeiten vorausgegangen, wobei etwaige Veränderungen der Nebennieren kaum so ohne weiteres verschwinden.

Im übrigen weisen zahlreiche Untersuchungen bei verschiedenen Tierarten auf zweifelsohne bestehende Beziehungen zwischen

---

\*) Hüssy, Paul, Zur Biologie der Schwangerschaftstoxikosen. Correspondenzblatt für Schweizer Ärzte, 20. Juli 1918.

\*) Hüssy, Paul, die moderne Erklärung der Schwangerschaftstoxikosen. Schweizer med. Wochenschrift, 23. Nov. 1920.

Nebennieren und Geschlechtsorganen hin. Kolmer\*) bemerkt, dass der Zustand des Genitalapparates nur einer der vielen Faktoren sei, die das Bild der Nebenniere zu beeinflussen vermögen. Der Autor machte die Beobachtung, dass ausschliesslich bei Tieren wenige Tage vor oder nach dem Schwangerschaftsende in der Rinde massenhafte Karyokinesen vorkommen.

Die Zellen, welche das beim weiblichen Geschlecht stets prävalierende Pigment enthalten, zeigen Zeichen des Zerfalles und gegen das Schwangerschaftsende hin sollen ausserordentlich viel Zellen in der erwähnten Weise zugrunde gehen. Da nun zwischen den Zellen des Corpus luteum graviditatis und den Nebennierenrindenzellen eine auffallende morphologische Ähnlichkeit besteht, wäre es nach Kolmer möglich, dass grössere Aktivität des Corpus luteum einerseits im Sinne eines Abbaus von Nebennierenrinden-Elementen, das Nachlassen seiner Aktivität (gegen das Ende der Gravidität) andererseits im Sinne einer Vermehrung der Nebennierenelemente wirken könne. Nach Verdozzi\*\*) zeigt das Studium der substantia corticalis in morphologischer Hinsicht, dass dieselbe bei verschiedenen physiologischen Bedingungen an Volumen ab- und zunehme und dass diese Erscheinung einhergehe mit einer gleichzeitigen Vermehrung oder Verminderung der wichtigsten kortikalen Substanzen, der Lipoide und des Pigmentes. Solche Zustände seien vor allen Dingen der Winterschlaf, der Hunger, die Gravidität und die an dieselbe anschliessende Tätigkeit der Euterdrüse. Die Trächtigkeit und insbesondere die Säugerzeit bewirken nach dem Autor eine mächtige Rindenhypertrophie mit den Zeichen einer Hypersekretion und Vermehrung der Fettsubstanzen und Pigmente. Zur gleichen Zeit beobachtet man auch vielfach eine braune Pigmentation einiger kutaner Bezirke. Trotzdem die biologische Funktion der Lipoide im allgemeinen noch wenig geklärt ist, misst Verdozzi mit Recht diesen nachweisbaren Veränderungen erhöhte Bedeutung bei. Adler\*\*\*) gelang es, durch subkutane Injektionen von Brustdrüsensextrakt sowohl bei männlichen wie virginellen und graviden Tieren eine bedeutende Vergrösserung der Nebennieren hervorzurufen, die sich mikroskopisch im wesentlichen in hochgradiger allgemeiner Hyperämie, Blutungen und Mitosenbildung der Rinde und Wucherung der Marksustanz äusserte. Im Serum der Versuchstiere fand der Autor übernormale Adrenalinmengen.

Dieser Befund gewinnt deshalb an Bedeutung, weil er experimentell Beziehungen zwischen Milchdrüse und Nebennieren

---

\*) Kolmer, Walther, Beziehungen von Nebenniere und Geschlechtsfunktion. Pflügers Archiv, Bd. 144, 1912.

\*\*) Verdozzi, C., Capsules surrenales et allaitement. Arch. ital. de biol. Tome 66, 1916—1917.

\*\*\*) Adler, L., Über die innere Sekretion der Brustdrüse. Zentralblatt für Gynäkologie, Bd. 36, 2, 1912.

aufzudecken scheint und die aus anderen Betrachtungsweisen heraus gewonnenen Mutmassungen derartig bestehender Relationen der beiden Organe bekräftigt.

Wenn wir nunmehr den Zustand der Kastration, somit des Fortfalls der Ovarientätigkeit aus dem Organismus des weiblichen Tieres ins Auge fassen, so kann beim Rinde an Hand des vorliegenden Materials von einer Vergrösserung der Nebennieren nicht gesprochen werden.

Freilich wissen wir in der Regel nicht genau, zu welchem Zeitpunkte die Kastration vorgenommen worden ist, wie lange also das Fehlen der Ovarien bestanden hat. Auch ist die Zahl der beobachteten Fälle nicht derart gross, dass ein abschliessendes Urteil gefällt werden kann. Immerhin sind die gefundenen Werte, die das normale Mass somit nicht übersteigen, beachtenswert. Für grössere Untersuchungen in dieser Richtung können nun aber mit Vorteil beim Schweine diejenigen Tiere verwendet werden, denen in frühester Jugend aus wirtschaftlichen Gründen beide Ovarien entfernt worden sind und die dann bis zur Schlachtreife gehalten werden.

Ich habe 58 derartige einwandfrei kastrierte Tiere (Sauen) untersucht und das Resultat zeigt gleichfalls, dass von einer Hypertrophie der Nebennieren nicht die Rede sein kann. Der Relativwert (0,050 688) hält sich sogar etwas unterhalb derjenigen der gleichaltrigen unkastrierten Sauen (0,052 082).

Diese Befunde decken sich somit nicht mit den in der Humanliteratur mitgeteilten Resultaten, die aber aus dem Grunde anfechtbar sind, weil nirgends das Relativgewicht bestimmt worden ist. Dass die Kastration bei Sauen nicht immer gelingt, beweisen diejenigen Fälle, wo noch Ovarialreste angetroffen werden. In zehn derartigen Beobachtungen vermochten indessen diese Reste einen nachhaltigen Einfluss auf die Nebenniere nicht auszuüben.

Im Anschluss an diese Ausführungen ist noch eines Zustandes zu gedenken, der ganz zweifelsohne auf die Nebenniere von nicht unbedeutendem Einfluss ist, nämlich diezystöse Entartung der Ovarien. Diese insbesondere bei multiparen Kühen zu beobachtende pathologische Veränderung der weiblichen Keimdrüsen geht oft, keineswegs aber immer, mit nymphomanischen Symptomen, also einer ständig anhaltenden Brunst, einher. Wir dürfen somit, solange das Ovarialgewebe mit seinen aktiven Elementen durch mechanischen Druck grosser Zysten nicht zum grössten Teil atrophiert oder durch

sonstige Schädigung zugrunde gegangen ist, auf eine Hyperfunktion der Ovarien schliessen. Offenbar liegt bei diesem pathologischen Zustande auch eine Dysfunktion der weiblichen Keimdrüsen vor.

Bei dieser Gelegenheit will ich nicht unterlassen, die Tatsache zu erwähnen, dass die Sekretionsprodukte des Eierstockes den Stoffwechsel anregen und dass bei Hyperovarismus ein erhöhter Umsatz von Eiweißstoffen, Fett und Phosphor stattfindet.\*.) Diesem Umstande ist wohl wenigstens zum Teil die Magerkeit vieler nymphomanischer Tiere zuzuschreiben. Die Ursache der erwähnten pathologischen Veränderung der Eierstöcke liegt nun, soweit man dies wenigstens makroskopisch zu beurteilen in der Lage ist, in vielen Fällen in einem chronischen Kataarrh der Uterusschleimhaut mit intensiver Hyperämie des Uterus, der Adnexe und insbesondere auch der Ovarien. Die Follikel degenerieren in der Folge zystisch zufolge der durch vermehrte Blutzufuhr bedingten vermehrten Ausschwitzung von Flüssigkeit in das Folikelinnere und wahrscheinlich auch zufolge einer direkten, toxischen Schädigung der Follikellemente überhaupt. Die gestörte Funktion der Keimdrüsen ist noch besonders daran zu erkennen, dass keine Corpora lutea, weder frische noch etwas ältere, sondern lediglich ganz alte Reste solcher anzutreffen sind. Sehr häufig zeigen die Wandelemente der Follikel, insbesondere die Tunica interna, starkes Wucherungsbestreben, welche Erscheinung nicht ohne innersekretorische Bedeutung sein dürfte. Wenn wir bei der Sektion derartig alterierten Keimdrüsen begegnen, so dürfen wir, auch wenn keine Anamnese vorliegt, nicht etwa annehmen, dass dieser Zustand über Jahre hinaus gedauert hat, sondern wir müssen eher mit einem relativ kurzfristigen Bestehen der Zysten rechnen. Doch sind mir mehrere Fälle bekannt, wo Kühe über ein Jahr gehalten wurden, ohne dass der Eigentümer aus irgendwelchen Erscheinungen auf die Veränderung hätte schliessen können. Im Gegenteil täuschten das gänzliche Ausbleiben der Brunst, sowie das allmähliche Versiegen der Milch eine regelrechte Trächtigkeit vor. Diese Verhältnisse sind deshalb wichtig, weil die Dauer einer derartigen Hyper- und Dysfunktion der Ovarien für eine Beeinflussung beispielsweise der Nebennieren von wesentlicher Bedeutung ist.

Wenn nun auch aus meinen Tabellen keineswegs in jedem einzelnen Falle von zystöser Entartung der Ovarien eine auffallende Vergrösserung der Nebennieren Hand in Hand geht, so gewinnt man doch im ganzen den Eindruck, dass unter dem anhaltenden Einfluss von Eierstockzysten die Ne-

---

\*) Okintschitz, Über die gegenseitigen Beziehungen einiger Drüsen mit innerer Sekretion. Archiv für Gynäk. 102, 1914.

bennieren hypertrophieren. Im allgemeinen findet man demnach bei hohen durchschnittlichen Relativzahlen der Ovarien auch höhere Werte bei den entsprechenden Nebennieren.

Indessen muss bei diesen Fällen mit alterierten Ovarien bemerkt werden, dass es sich hier um in der Regel leistungsfähige Tiere handelt, die schon mehrfach geboren haben und sich durch Milchergiebigkeit auszeichnen.

Eine ähnliche Hypertrophie, bedingt durch Hyperfunktion der Ovarien, glaube ich auch bei der Hypophyse festgestellt zu haben. Im übrigen scheinen Nebenniere und Hypophyse in sehr engen Beziehungen zueinander zu stehen. Nach Hofstätter\*) erzeugt der Hirnanhang ein Hormon, das ähnliche Wirkungen wie die Nebenniere entfalten kann.

Bei der Feststellung der Tatsache, welche Teile der Nebenniere eigentlich an Masse zunehmen, begegnet man insofern Schwierigkeiten, als eben die restliche Scheidung von Rinde und Mark eine sehr schwierige und zeitraubende Arbeit darstellt. Indessen wird man gleichfalls zum Ziele gelangen durch zahlreiche Messungen der Rindendicke.

Solche von mir bei der Kuh ausgeführte Messungen haben nun einwandfrei ergeben, dass eine Vergrösserung der Nebenniere in jedem Falle zum grössten Teile auf eine Massenzunahme der Rindensubstanz zurückzuführen ist, indem eben immer die Rinde wesentlich verdickt angetroffen wird.

Überblicken wir noch einmal das auf den vorhergehenden Seiten Gesagte, so werden wir gewahr werden, dass in der Tat zwischen Nebenniere und Ovarium innige Beziehungen bestehen. Da nun hinwiederum der Eierstock das Euter in weitgehendem Masse beeinflusst, so gewinnt auch die Nebenniere für die Milchdrüse ganz unzweifelhaft eine erhöhte Bedeutung.

In neuerer Zeit hat man in der Humanmedizin der Schrumpfniere oder chronischen Nephritis besondere Aufmerksamkeit geschenkt und die Behauptung aufgestellt, dass bei dieser Krankheit die Nebennieren hypertrophieren. Lucksch\*\*) z. B. fand die höchsten Adrenalinwerte bei Nephritis. Bauer\*\*\*) konnte in einer sehr

\*) Hofstetter, R., Über die Rolle der Hypophyse beim morbus Basedowii. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Bd. 31. Heft 1 u. 2.

\*\*) Lucksch, F., Über den Adrenalingehalt der Nebennieren bei verschiedenen Todesursachen. Virchows Archiv, Bd. 223, Heft 3, 1917.

\*\*\*) Bauer, E., Untersuchungen über die Funktion der Nebenniere, Pigmentbildung und Morbus Addisoni. Virchows Archiv, Bd. 225, Heft 1, 1918.

grossen Reihe von Fällen konstatieren, dass bei Nephritiden, besonders bei Schrumpfnieren, die Nebennieren meist ein hohes Gewicht besitzen.

Bei der Kuh kennt man eine bakterielle Infektion der Niere und des Nierenbeckens, mitunter auch der Harnleiter und der Blase, die durch einen spezifischen Erreger, den Bazillus pyelonephritidis bovis hervorgerufen wird und mit der Zeit meistens zu einer weitgehenden eitrigen Infiltration des Gewebes führt. Für gewöhnlich besteht die Pyelonephritis längere Zeit, führt indessen dann zum chronischen Siechtum und zur Veräusserung des kranken Tieres für die Schlachtbank.

Bei vier derartigen Fällen zeigen nun die erhaltenen Relativzahlen der Nebennieren in der Tat hohe Werte. Es ist bemerkenswert, dass der Gesamtdurchschnitt von 0,1979, wie er bei diesen Nephritisfällen vorliegt, sonst nirgends erreicht worden ist.

Bei der starken Verbreitung der tuberkulösen Affektion innerer Organe bei der Kuh wird man annehmen dürfen, dass auch die Nebennieren tuberkulös erkranken können. In der Tat hatte ich Gelegenheit, einige Fälle von Nebennierentuberkulose zu beobachten, und zwar fasst der Bazillus im Organe nach meinen Befunden besonders dann Fuss, wenn die Krankheit generalisiert erscheint, also ein Einbruch eines tuberkulösen Herdes in den grossen Kreislauf erfolgt ist.

Eine vollständige Nebennierendestruktion durch Verkäsung konnte ich nun freilich nie nachweisen, trotzdem vielfach die Zerstörungen an den andern inneren Körperorganen einen ungewöhnlich hohen Grad erreicht hatten. Vorwiegend sitzt der Herd in der Rinde, von wo die Erkrankung nun freilich auch auf das Mark übergreifen kann.

Diese meist wenig ausgebreitete Affektion wird auch der Grund sein, warum von tierärztlicher Seite kaum je über Symptome bei Nebennierentuberkulose diskutiert worden ist, denn wenn der grösste Teil des Organes erhalten bleibt, werden schwere Störungen nicht so leicht eintreten. Immerhin ist zu bemerken, dass von uns Tierärzten in dieser Richtung, die Erkrankungen des endokrinen Systems betreffend, leider noch sehr wenige Beobachtungen vorliegen. Beim Menschen führt bekanntlich die Tuberkulose beider Nebennieren, die wie beim Rinde selten isoliert und primär lediglich an den Nebennieren vorliegt und zumeist eine totale Verkäsung, Induration mit kalkiger Einlagerung oder kässiger Erweichung des Gewebes zur Folge hat, zu dem schweren Symptomenbild des Morbus Addisoni. Zu den hervorstechendsten Symptomen dieser Krankheit, die sich mit den Ausfallserscheinungen der Neben-

nierenexstirpation keineswegs restlos decken, zählt die zunehmende muskuläre Asthenie und Adynamie, die steigende Apathie, sowie die kardiovaskuläre Asthenie, als wahrscheinlichste Folge des Funktionsausfalls oder — Verminderung des Adrenalsystems, sowie schliesslich die eigentümliche Pigmentbildung.

Des weiteren möchte ich den Fall erwähnen, wo die Nebenniere durch eine nichttuberkulöse Entzündung per continuitatem in Mitleidenschaft gezogen wird. Es kann dies eintreten bei diffuser Peritonitis oder auch bei zirkumskripten Peritoneal-Prozessen, die beim Rind fast ausnahmslos durch aus der Haube vordringende spitzige Fremdkörper verursacht werden. Man trifft dabei die Umgebung der Nebennieren sulzig gequollen, sowie das Organ selbst ödematos und insbesondere die Oberfläche und die Rinde deutlich injiziert.

Schliesslich möchte ich nicht unerwähnt lassen, dass bei der Kuh, also bei älteren Tieren, auch Tumoren der Nebenniere, die von der Rinde auszugehen scheinen, vorkommen.

Ich selbst habe drei derartige bis kindskopfgrosse Geschwülste angetroffen, die aber immer nur ein Organ betrafen. Irgendwelche Störungen intra vitam konnte ich nicht in Erfahrung bringen. Fairise\*) beschreibt eine Nebennierengeschwulst bei einer Kuh von 15 cm Durchmesser und 2 kg Gewicht, die sich histologisch als Peritheliom erwies.

### Ovarien.

Wie zu erwarten war, wurden die kleinsten relativen Gewichtszahlen bei Kälbern und nulliparen Tieren gefunden. Die Funktion der Eierstöcke hat in diesem Alter ihren Höhepunkt eben noch nicht erreicht, ja sie ist bis zu eintretender Geschlechtsreife jedenfalls äusserst minim. Wir treffen hier somit ganz andere Verhältnisse wie bei der Thyeoidea. Eine deutliche Vergrösserung der Ovarien tritt nun aber ein bei Tieren, die schon mehrfach geboren haben, sowie überhaupt bei Trächtigkeit. Es ist dies nicht verwunderlich, wenn man bedenkt, dass während der ganzen Zeit der Gravidität das Corpus luteum in seiner vollen Grösse persistiert und ein relativ bedeutendes Gewicht erreicht. Dieserhalb weist auch immer dasjenige Ovarium das grössere absolute Gewicht auf, das den gelben Körper birgt. Wir können diese Tatsache auch beim unträchtigen Rinde feststellen, wenngleich hier das jeweilige Corpus luteum der Brunst bekanntlich durch seine Hinfälligkeit sich auszeichnet.

---

\*) Fairise, Ch., Tumeur de la surrénale chez un bovide. C. r. soc. biol. Tome 76, pag. 902.

und einer raschen Reduktion anheimfällt. Immerhin erreicht auch hier in der Regel der gelbe Körper zur Zeit der Blüte eine Grösse, die sehr oft derjenigen eines Corpus luteum graviditatis nicht nachsteht. Beim nulliparen und primiparen Rinde prävaliert, das Gewicht betreffend, die rechte Keimdrüse über die linke. Meines Wissens liegen diesbezügliche Gewichtszahlen bei einem grösseren Material nicht vor, doch ist von den Tierärzten von jeher immer wieder auf die stärkere Entwicklung des rechten Ovariums im Vergleich zum linken aufmerksam gemacht worden. In bezug auf das Auftreten von Ovulation am linken und rechten Ovarium muss dem rechten Eierstock der Vorrang eingeräumt werden. Ich habe diese Tatsache an Hand eines reichen Materials einwandfrei nachweisen können.\*). Auch ältere Angaben von Tierärzten weisen insbesondere auf das häufigere Auftreten der Rechtsträchtigkeit hin.

Küpfer\*\*) hat gleichfalls in jüngster Zeit durch ausgedehnte biometrische Messungen feststellen können, dass bei unträchtigen, geschlechtsreifen Rindern follikelreiche Ovarien im allgemeinen eher unter den rechts- als unter den linksgelagerten anzutreffen sind. Der Autor fand, dass die rechte Gonade beim geschlechtsreifen, unträchtigen Rind im allgemeinen häufiger zu ovulieren pflegt, als die linke Gonade, und dass der rechte Eierstock sich durchschnittlich funktionstüchtiger erweist, als sein anderseitiger Partner.

Dieses eigenartige physiologische Verhalten des rechten und linken Eierstockes beim Rinde gelangt natürlich im absoluten und relativen Gewicht der beiden Keimdrüsen zum Ausdruck, indem eben das vermehrt tätige Ovarium im Gewichte steigt.

Gelegentliche Ausnahmen heben die Regel keineswegs auf, wobei noch zu bemerken ist, dass ein auf dem linken Ovarium sich etwa vorfindender gelber Körper, wenigstens bis zu seiner Reduktion, das Gewicht zugunsten des linken Eierstockes zu verschieben vermag.

Da die weiblichen Keimdrüsen des Rindes sozusagen konti-

---

\*) Vide Tabelle, S. 10 in der Arbeit: Krupski, A., Beiträge zur Physiologie der weiblichen Sexualorgane des Rindes. Schweizer Archiv für Tierheilkunde, Heft 1, Jahrgang 1917.

\*\*) Küpfer, Max, Beiträge zur Morphologie der weiblichen Geschlechtsorgane bei den Säugetieren. Denkschriften der schweiz. naturforschenden Gesellschaft, Februar 1920.

nuierlich tätig sind, indem in der Regel die Brunst und Ovulation alle drei Wochen in Erscheinung tritt, erreichen diese Organe ein oft ganz bedeutendes Gewicht.

Die oft ungewöhnlich hohen Gewichtszahlen bei zystös entarteten Ovarien können nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, dass diese mit einer klaren, serumartigen Flüssigkeit angefüllten Zysten nicht selten einen beträchtlichen Durchmesser erreichen.

### Hoden.

Bei den männlichen Gonaden liegen ausgedehntere Gewichtsbestimmungen lediglich beim Kalb und Schaf vor. Auffallend sind hierbei die enormen Relativ- und Absolutzahlen beim ausgewachsenen Schafbock.

### Epithelkörperchen.

Die physiologische Funktion dieser eigenständlichen Organe ist in den letzten Jahren insbesondere bei kleinen Versuchstieren ziemlich abgeklärt worden, und man weiss nun, dass sie im Kalkstoffwechsel und als Entgiftungsorgane eine bedeutende Rolle spielen. Die nach Parathyreidektomie regelmässig auftretende Tetanie hat ihre Ursache zweifelsohne in Unregelmässigkeiten des Stoffwechsels, wobei Spaltprodukte des Eiweißes und toxische Aminobasen auftreten sollen.

Beim Rinde gelangen die beiden lateralen Epithelkörperchen nicht bis zur Schilddrüse, sondern sie bleiben dauernd mit dem kranialen bis zur Carotis-Gabelung sich erstreckenden Ende der Thymus in Verbindung. Die medialen Nebenschilddrüsen sitzen jederseits an der medialen, der Trachea zugekehrten Fläche des entsprechenden Seitenlappens der Thyreoidea und sind nicht immer leicht aufzufinden. Die von mir vorgenommenen Gewichtsbestimmungen berücksichtigen dieserhalb lediglich die lateralen Nebenschilddrüsen.

Aus den wenigen Wägungen ergibt sich, dass die grössten absoluten und relativen Werte bei der Kuh anzutreffen sind. Möglicherweise hängt diese Tatsache mit dem Kalkstoffwechsel zusammen, der bei der physiologischen Milchsekretion eine bedeutende Rolle spielt, da die Milch bekanntlich ungewöhnlich reich an Kalk ist.

**Durchschnittliche Absolut- und Relativzahlen von Schilddrüse, Nebennieren und Ovarien  
beim Schwein.**

431

Geschlecht und Alter (Ferkel: 4—5 Monate alt) (ältere Tiere: 1—2 Jahre alt)	Anzahl der Fälle	Schilddrüse		Nebennieren		Ovarien	
		absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht
♀ Ferkel (Läufer) . . . . .	7	12,61	0,283059	3,82	0,085513	3,55	0,064025
♂ Ferkel (Läufer) . . . . .	1	18,50	0,616666	2,70	0,090000		
♀ ältere Sauen; unträchtig . . .	63	23,38	0,225551	5,59	0,052082	14,38	0,141965
♀ ältere Tiere; zum Teil hochträchtig und säugende Mutter-sauen . . .	5	25,—	0,198215	13,04	0,103677	14,50	0,118208
♀ ältere Tiere in frühester Jugend kastriert . . . . .	58	18,26	0,185439	5,01	0,050688		
♀ ältere Tiere in frühester Jugend kastriert; aber unvollständig; mit Ovarialresten . . . . .	10	25,26	0,230186	5,40	0,047932	9,95	0,097188
♂ ältere Tiere in frühester Jugend kastriert . . . . .	33	24,70	0,238745	5,10	0,047698		

## Durchschnittliche Absolut- und Relativzahlen von Schilddrüse,\* ) Nebennieren, Ovarien und Hoden beim Kalbe.

Geschlecht und Alter (3 Wochen bis 6 Monate alte Tiere)	Anzahl der Fälle	Schilddrüse		Nebennieren		Ovarien		Hoden	
		absolut in Gramm	relativ						
♀ Kalb . . . . .	59	29,50	0,467050	5,97	0,095811	4,05	0,061429	37,46	0,507429
♂ Kalb . . . . .	54	31,00	0,383942	6,62	0,094155				
♀ Kalb mit stark entwickelter Thyreoida . . . . .	10	158,60	2,509025	6,30	0,097557	4,76	0,078090		
♀ Kalb mit unterentwickelter Thymus . . . . .	9	24,64	0,357267	5,08	0,082920	4,92	0,065466		
♂ Kalb mit stark entwickelter Thyreoida . . . . .	15	126,04	1,819270	5,83	0,094291			32,62	0,490002
♂ Kalb mit unterentwickelter Thymus . . . . .	9	17,94	0,321418	6,15	0,108014			28,50	0,537735

\* ) Da das absolute Gewicht der Schilddrüse beim Kalbe proportional dem Körpergewicht, also innert relativ kurzer Zeit ganz bedeutend zunimmt, haben diese Zahlenangaben nur bedingt orientierenden Wert.

**Durchschnittliche Absolut- und Relativgewichte von Schilddrüse, Nebennieren, Ovarien und Hoden beim Schafe.**

Geschlecht und Alter (jüngere Tiere = 6—8 Monate alt) (ältere Tiere = 1—2—3 Jahre alt)	Anzahl der Fälle	Schilddrüse		Nebennieren		Ovarien		Hoden	
		absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht
♀ jüngere Tiere; noch nicht geboren habend . . . . .	12	6,25	0,306523	2,87	0,144762	1,47	0,077426		
♂ <i>Schafbock</i> , ältere Tiere . . . . .	23	5,90	0,217911	2,69	0,123447			426,—	19,703216
♂ ältere Tiere, im jugendlichen Alter kastriert . . . . .	46	6,38	0,226864	3,97	0,146670				
♀ ältere Tiere; geboren habend; <i>zum Teil mit Milchsekretion</i>	33	7,20	0,393645	4,33	0,196969	2,53	0,094932		
♀ ältere, trächtige Tiere . . . . .	13	5,72	0,261906	3,57	0,169247	2,78	0,124395		

**Durchschnittliche Ovarien-, Nebennieren-, Schilddrüsen- und Hypophysen-Gewichte**  
nach dem Alter der Tiere geordnet.

	Alter an Jahren	Hypophysen-Gewicht				Schilddrüsen-Gewicht				Nebennieren-Gewicht				Ovarien-Gewicht			
		absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	
40 Fälle Rinder	1—2	2,58	0,0068	0,0152	19,15	0,0503	0,1122	13,12	0,0444	0,0906	11,25	0,0309	0,0697				
	2—3	2,25	0,0071	0,0161	21,42	0,0671	0,1522	16,80	0,0459	0,1000	10,20	0,0314	0,0687				
	3—4	2,38	0,0063	0,0132	24,58	0,0658	0,1388	20,72	0,0458	0,0981	13,45	0,0340	0,0712				
	4—5	1,90	0,0081	0,0188	21,00	0,0470	0,1050	16,93	0,0478	0,1087	8,73	0,0310	0,0716				
	1—4	2,27	0,0070	0,0158	21,49	0,0642	0,1441	16,88	0,0459	0,0987	10,44	0,0316	0,0692				
Gesamt- Durchschnitt Durchschnitt bei 275 Fällen Ovariens								25,23	—	—	0,1037						
	1—2—3	1,92	0,0055	0,0124	22,23	0,0542	0,1405	17,89	0,0425	0,0854	12,47	0,0362	0,0834				
21 Fälle Rinder Fräschfleig	3—4	?	—	—	18,50	0,0631	0,1267	19,96	0,0415	0,0728	11,20	0,0382	0,0767				
	1—4	1,92	0,0055	0,0124	21,76	0,0621	0,1388	18,45	0,0423	0,0821	12,31	0,0365	0,0826				

	Alter an Jahren	Hypophysen-Gewicht			Schilddrüsen-Gewicht			Nebennieren-Gewicht		
		absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.	absolut	relativ L. Gew.	T. Gew.
22 Häle	1—2	?	—	—	12,00	—	0,0553	15,20	—	0,0737
Zwittter	2—3	2,50	0,0048	0,0105	22,95	0,0345	0,0809	20,47	0,0511	0,0879
	3							19,25	0,0309	0,0657
	6—7							32,25	—	0,0758
Gesamt- Durchschnitt	1—7	2,50	0,0048	0,0105	19,30	0,0345	0,0724	19,76	0,0461	0,0812
67 Häle	1/2—1—2	2,18	0,0056	0,0126	23,23	0,0601	0,1355	13,63	0,0372	0,0780
Stier	2—3	3,12	0,0054	0,0110	41,15	0,0708	0,1406	22,77	0,0380	0,0739
	3—4	3,78	0,0050	0,0099	57,78	0,0750	0,1485	24,26	0,0272	0,0581
	4—5	3,88	0,0041	0,0094	68,00	0,0694	0,1259	27,73	0,0300	0,0580
Gesamt- Durchschnitt	1/2—5	3,13	0,0053	0,0109	42,08	0,0692	0,1406	21,43	0,0340	0,0683
84 Häle	1—2	?	?	?				15,12	0,0422	0,0962
Ochs	2—3	3,95	—	0,0124				23,81	0,0346	0,0732
	3—4	4,03	—	0,0103				27,49	0,0349	0,0726
	4—5	4,49	0,0058	0,0105				30,75	0,0373	0,0694
	5—6	?	?	?				29,83	0,0319	0,0663
	6—7	?	?	?				42,50	—	0,0966
Gesamt- Durchschnitt	1—7	4,34	0,0058	0,0105				27,97	0,0357	0,0731

Alter an Jahren	Hypophysen-Gewicht			Schilddrüsen-Gewicht			Nebennieren-Gewicht			Ovarien-Gewicht			
	absolut	relativ	L. Gew.	absolut	relativ	L. Gew.	absolut	relativ	L. Gew.	absolut	relativ	L. Gew.	
26—3—4	2,50	0,0061	0,0137	25,55	0,0580	0,1309	22,58	0,0482	0,1065	13,80	0,0316	0,0689	
4—5	3,37	0,0067	0,0160	32,40	0,0657	0,1547	27,98	0,0546	0,1259	19,51	0,0404	0,0940	
5—6	3,67	0,0070	0,0162	31,63	0,0602	0,1394	27,78	0,0533	0,1226	20,39	0,0390	0,0905	
6—7	3,88	0,0077	0,0182	33,15	0,0660	0,1542	31,46	0,0610	0,1404	20,51	0,0416	0,0984	
7—8	4,02	0,0074	0,0173	35,07	0,0655	0,1574	34,87	0,0639	0,1510	23,50	0,0436	0,0952	
8—9	4,70	0,0087	0,0199	32,18	0,0592	0,1378	33,28	0,0632	0,1441	24,98	0,0458	0,1061	
9—10	4,19	0,0077	0,0205	32,86	0,0604	0,1670	30,97	0,0566	0,1538	22,88	0,0415	0,1106	
10—11	4,44	0,0077	0,0169	37,95	0,0624	0,1439	38,95	0,0695	0,1661	36,30	0,0577	0,1300	
11—12	3,50	0,0077	0,0187	28,78	0,0629	0,1531	30,42	0,0614	0,1464	20,42	0,0406	0,0962	
12—13	4,90	0,0095	0,0229	28,55	0,0806	0,1900	40,65	0,0734	0,1726	44,55	0,0688	0,1681	
13—?	4,50	0,0079	0,0181	32,40	0,0634	0,1528	30,55	0,0580	0,1330	20,83	0,0405	0,0975	
Gesamt- Durchschnitt Kuh 2-13 Jhr.	2—13	3,90	0,0075	0,0176	32,59	0,0633	0,1508	30,95	0,0592	0,1378	21,82	0,0420	0,0978
	3—4	3,10	0,0065	0,0157	30,78	0,0665	0,1629	25,05	0,0557	0,1272	18,30	0,0405	0,1004
	4—5	3,49	0,0066	0,0159	23,20	0,0473	0,1226	28,82	0,0552	0,1240	17,61	0,0352	0,0917
	5—6	3,96	0,0081	0,0179	31,82	0,0646	0,1440	29,63	0,0612	0,1232	21,70	0,0465	0,1043
	6—7	3,99	0,0080	0,0190	36,53	0,0760	0,1829	27,77	0,0534	0,1298	19,46	0,0405	0,0987
	7—8	3,59	0,0067	0,0161	29,18	0,0549	0,1317	28,42	0,0524	0,1262	18,14	0,0349	0,0819
	8—9	4,27	0,0078	0,0179	29,60	0,0571	0,1353	31,62	0,0581	0,1340	26,20	0,0511	0,1214
	9—10	3,80	0,0070	0,0157	54,40?	0,0865	0,1850	34,20?	0,0547	0,1170	24,97	0,0464	0,1041
	10—11	3,90	0,0081	0,0186	29,16	0,0634	0,1424	26,18	0,0547	0,1234	20,93	0,0450	0,0819
	17						44,50?			0,1636			
	3—11 - 17	3,75	0,0073	0,0174	31,80	0,0643	0,1526	28,46	0,0549	0,1271	19,90	0,0410	0,0951
	3-77 Jhr.												
Gesamt- Durchschnitt Kuh trächtig	Kühe			Trächtige			Kühe			Trächtige			
	Fälle			Fälle			Fälle			Fälle			

Alter an Jahren	Hypophysen-Gewicht			Schilddrüsen-Gewicht			Nebennieren-Gewicht			Ovarien-Gewicht			
	absolut	relativ		absolut	relativ		absolut	relativ		absolut	relativ		
		L. Gew.	T. Gew.		L. Gew.	T. Gew.		L. Gew.	T. Gew.		L. Gew.	T. Gew.	
3—4—5	3,15	0,0064	0,0128	—	—	—	25,81	0,0534	0,1079	30,69	0,0613	0,1339	
5—6	4,46	0,0077	0,0172	36,85?	0,0598	0,1330	31,97	0,0561	0,1245	25,58	0,0440	0,0979	
6—7	3,92	0,0077	0,0183	33,38	0,0661	0,1594	28,83	0,0573	0,1358	26,40	0,0436	0,1040	
7—8	4,43	0,0085	0,0201	39,65	0,0735	0,1716	42,58	0,0685	0,1747	79,15	0,1367	0,3164	
8—9	4,36	0,0079	0,0184	34,85	0,0737	0,1755	36,18	0,0619	0,1492	37,08	0,0685	0,1628	
9—10	5,18	0,0095	0,0219	33,05	0,0609	0,1414	35,04	0,0638	0,1476	62,00	0,1116	0,2544	
10-11-12	4,12	0,0075	0,0176	28,08	0,0607	0,1427	28,07	0,0515	0,1202	30,48	0,0611	0,1407	
<b>Gesamt-Durchschnitt</b>													
<b>Ovarial-Zysten</b> <b>Kuh mit 3-11-12 Jhr.</b>	3-11-12	4,21	0,0078	0,0179	33,87	0,0659	0,1556	32,41	0,0588	0,1361	36,48	0,0733	0,1679
	5—10—?	4,15	0,0068	0,0152	24,93	0,0403	0,0919	29,22	0,0528	0,1194			
	5	10	4,30	0,0082	0,0175	38,50	0,0735	0,1565	44,45	0,1008	0,1979	17,70	0,0338

## Epithelkörperchen-Gewichte.

Fortlaufende Nummer	Geschlecht	Alter an Jahren und Monaten	Farbe	Tot- gewicht in kg	r. u. l. Epithelkörperchen		r. u. l. Nebennieren	
					absolut in Gramm	relativ Totgewicht	absolut in Gramm	relativ Totgewicht
1	Kuh	4	weiss-rot	259,—	0,71	0,002741		
2	Stier	4	braun	326,—	0,35	0,00107		
3	Kuh	7 <sup>8</sup>	braun	209,—	1,30	0,00622		
4	Ochs	4	rotfleck	525,—	0,50	0,00095		
5	Kuh	6	braun	208,—	0,50	0,00240	58,5	0,28125
6	Kuh	9	braun	221,—	0,25	0,00113		
7	Ochs	4	braun	434,—	0,90	0,00207	23,7	0,05461
8	Kuh	5	fleck	239,—	1,45	0,00607		
9	Kuh	6	fleck	270,—	0,75	0,00278		
10	Rind	3	fleck	344,—	0,35	0,00102	20,5	0,05959
	Zwitter							
11	Stier	2	braun	453,—	0,65	0,00143		
12	Rind	1 <sup>9</sup>	braun	266,—	0,40	0,00150		
13	Kuh	8	braun	271,—	0,70	0,00295	35,1	0,12952
14	Kuh	3	fleck	235,—	0,40	0,00170		