

# Beitrag zur Strumafrage beim Huhn.

Von

Ernst Fritschi, Zürich.

Mit 4 Textabbildungen.

(Eingegangen am 23. Dezember 1925.)

## Einleitung.

Über den Kropf der Vögel finden sich in der Literatur nur bescheidene Angaben. Zu einer Zeit, wo das Material zur vorliegenden Arbeit gefunden wurde, waren im Anschluß an eine kasuistische Mitteilung (vgl. unten *Balás*) nur erst Vermutungen über das Vorkommen der Strumen bei den Vögeln bekannt. Um so bemerkenswerter schien es, daß, in Anbetracht der Seltenheit des Hühnerkropfes, gerade unsere beiden Fälle aus der gleichen Landesgegend stammen.

Spärlich sind auch die Arbeiten auf dem Gebiete der normalen Anatomie und Histologie der Hühnerthyreoidea, was uns veranlaßt, darüber kurze Untersuchungen vorauszuschicken und das Charakteristische im Bilde festzuhalten. Die jüngst erschienene Dissertation über dieses Thema von *Scheschin* kam erst kurz vor Abschluß der vorliegenden Abhandlung in unsere Hände.

Obschon nun in der Zwischenzeit, speziell von *Bachlehner*, eine Arbeit über Hühnerstrumen veröffentlicht wurde, so ist damit die große Mannigfaltigkeit in der Art der Kröpfe nicht erschöpfend behandelt und die Veröffentlichung neuer Formen nicht unberechtigt, zumal über das Vorkommen von Hühnerkröpfen in der Schweiz meines Wissens nichts bekannt ist.

Es war daher die Aufgabe gestellt, im Anschluß an die Literatur die beiden Strumafälle, evtl. unter Berücksichtigung der klinischen Vorgeschichten, zu verarbeiten, nachdem vorgängig die normalen Schilddrüsenverhältnisse beim Huhn eingehend erforscht worden sind.

## A. Normale Anatomie und Histologie der Hühnerschilddrüse.

### 1. Literatur.

*Müller* (1871) hat wohl als erster etwas über die Vogelschilddrüse mitgeteilt. In seiner Arbeit über die Entwicklung der Schilddrüse beschreibt er sie als ein alveoläres Organ, das verschiedene Größen von „Follikeln“ (Endstücke) aufweise, welche ihrerseits von einem Capillarnetz umgeben seien. Dabei erwähnt er das Vorhandensein einer deutlichen Membrana propria als Basis für eine ein-

fache Schicht kubischer Epithelzellen. Gallertmassen, sog. Kolloid, sollen nur selten in den Follikeln enthalten sein. Das interstitielle Gewebe bestehe aus lockeren Zügen fibrillären Bindegewebes, die zugleich die Umscheidung der Blutgefäße bilden.

In den anatomischen Hand- und Lehrbüchern (*Ellenberger* und *Trautmann*, *Ellenberger* und *Baum*, *Joest*, *Pflücke* u. a.) wird die Vogelschilddrüse nur insoweit erwähnt, als sie im wesentlichen mit dem histologischen Bild der Thyroidea der Haussäugetiere übereinstimmt. Eine etwas eingehendere Beschreibung findet man bei *Krause* (1922). Er schildert die Vogelschilddrüse, speziell bei der Taube, als ein paarig angelegtes Organ in Form von zwei eiförmigen, dorsoventral abgeplatteten Körperchen von ca. 10 mm Durchmesser und blaß-rosaroter Farbe. Sie liegen beiderseits der Trachea der Arteria carotis communis auf, ungefähr da, wo von dieser die Arteria vertebralis abzweigt. Die Drüse ist von einer bindegewebigen Kapsel umschlossen und in verschiedenen großen Follikel eingeteilt, die ihrerseits von einer Membrana propria umgeben sind. Die Auskleidung eines Follikels besteht aus einem einfachen kubischen Epithel, dessen Höhe großen Schwankungen unterworfen ist. Die Follikelhöhle füllt eine acidophile, kolloide Masse aus, die entweder homogen ist oder eine feinkörnige Struktur aufweist. Die Blutversorgung geschieht durch direkte Abzweigungen aus der Arteria carotis und zurück in die Jugularvene.

*Seifried* (1924) findet gelegentlich seiner weitgreifenden Arbeit über die Lymphknoten bei Vögeln, speziell beim Huhn, Lage und Form der Schilddrüse übereinstimmend mit *Krause*. Als Durchschnittswerte gibt er 10—13 mm Längen- und 5—8 mm Breitendurchmesser an, wovon erhebliche Abweichungen nie beobachtet wurden. Über den histologischen Bau ist nichts weiter gesagt, da derselbe keine Verschiedenheiten von demjenigen der Säugetiere aufweise.

Eine erste eingehendere Untersuchung der Vogelschilddrüse wurde 1925 von *Scheschin* gemacht. Er verarbeitete die Schilddrüsen von Amsel, Sperling, Eichelhäher, Krähe, Taube, Gans, Ente, Rebhuhn, Truthuhn und Haushuhn und ist zu folgenden Resultaten gekommen: Es handelt sich um ein Organ von ellipsoider bis kugeliger Form, das von einer dünnen Kapsel umgeben ist. Das interstitielle Gewebe ist spärlich, ohne elastische Fasern, außer in Begleitung von Gefäßen. Das reichverzweigte Capillarnetz bezieht sein Blut aus Stämmen der Arteria carotis. Das Venenblut fließt direkt in die Vena jugularis. Lymphgefäße konnten nur in wenigen Objekten mit Sicherheit nachgewiesen werden. Das Schilddrüsenvollikel-Epithel des ausgewachsenen Tieres ist kubisch bis platt und charakterisiert durch einen chromatinarmen, bläschenförmigen Kern. Das Vorkommen einer Membrana propria wird von *Scheschin* bestritten. Beim jungen Tier (Huhn) sind die Follikel mehr schlauchförmig und enthalten nur schwach färbbares Kolloid. Die Follikelgröße scheint mit steigendem Alter abzunehmen.

*Bachlehner* kommt ungefähr zu den gleichen Ergebnissen in bezug auf den histologischen Bau der Vogelschilddrüse wie *Scheschin*, ohne dessen gleichzeitig entstandene Arbeit zu kennen, und gibt als Durchschnittsgewichte für Drüsen von mittlerem Kolloidgehalt 0,07—0,25 g an. Weiter findet er bei den ca. 50 untersuchten Hühnern speziell das bindegewebige Gerüst viel zarter als bei Säugetieren, das nur am Rande als Kapselwandlung zu sehen ist. Die meistenteils mit einschichtigem Epithel ausgekleideten Follikel sind gewöhnlich vollständig mit Kolloid gefüllt. Die Zellkerne findet man häufig an der Basis der Zelle gelagert.

*Bachlehner* hat zudem noch die Epithelkörperchen mit untersucht und dabei gefunden, daß meistens je zwei solche sich finden, welche in der Regel den Schilddrüsennäppchen am herzwärts gerichteten zugespitzten Ende aufsitzen und infolge der besonderen Farbe, Gestalt und Konsistenz gut vom Schilddrüsengewebe zu

unterscheiden sind. Die Größe schwankt von  $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$  mm. Im histologischen Bild sieht man das Epithelkörperchen von einer ziemlich kräftigen bindegewebigen Kapsel umgeben. Das Gewebe des Epithelkörperchens hat eine dichtere Struktur; die regellos angeordneten Zellen sind verschieden groß und reichlich von Bindegewebe durchsetzt, das die vielen kleinen Gefäße begleitet.

## 2. Eigene Untersuchungen.

Das aus 15 Fällen bestehende *Material* zur Untersuchung der normalen Hühner-schilddrüse erhielt ich zur Hauptprobe aus dem hiesigen Veterinär-Pathologischen Institut, und zwar konnte ich die Thyreoidee immer *in situ* studieren, da mir der ganze Kadaver zur Verfügung stand. Einige weitere Objekte bekam ich aus der Veterinär-Ambulatorischen Klinik, meist noch in Verbindung mit dem Herzen. Diese Schilddrüsen wurden nach folgenden *Gesichtspunkten* verarbeitet: 1. Untersuchung *in situ*. 2. Bestimmung der Größenmaße und des Gewichtes. 3. Histologische Untersuchung: Fixierung in Formalin-Alkohol, Paraffineinbettung und Färbung mit Hämalaun-Eosin sowie Resorcin-Fuchsin (für elastische Elemente).

Bei allen noch im Organzusammenhang untersuchten Schilddrüsen hat sich die *Topographie* als sehr konstant erwiesen: Sie befinden sich, wenig kranial vom Herzen, links und rechts neben der Trachea, unmittelbar der Arteria carotis communis ventrolateral aufliegend, nachdem diese kurz vorher die Arteria vertebralis abgegeben hat. Die Thyreoidee, die meistens nicht sehr leicht von den etwas weiter kopfwärts sich anschließenden Thymus- und Lymphknoten gebildet zu erkennen ist, besitzt eine ovoide Form und ist gewöhnlich in dorsoventraler Richtung abgeplattet. Die Farbe, die durch die dünne Bindegewebekapsel durchschimmert, hat einen rosaroten bis gelblichen Ton, kann aber nicht als charakteristisch für die Schilddrüse allein angesprochen werden.

Die Werte von *Größe* und *Gewicht* der untersuchten Thyreoidee verteilen sich wie folgt:

Fall		Länge mm	Breite mm	Dicke mm	Gewicht mg
1	...	6	3	2	100
„	2	10	6	4	230
„	3	9	5	4	210
„	4	5	4,5	3	115
„	5	12	8	4	250
„	6	7	4	2	150
„	7	10	7	5	260
„	8	10	7,5	4	225
„	9	15	10	6	305
„	10	8	4	3	168
„	11	8	4	3	175
„	12	11	5	4	190
„	13	12	6	4	235
„	14	15	8	5	327
„	15	8	5	3	190
		146 mm	87 mm	56 mm	3130 mg
Durchschnittswerte		9,7 mm	5,8 mm	3,7 mm	208 mg

Ist ein äußeres *Epithelkörperchen* sichtbar — solche konnten allerdings nicht in sämtlichen Fällen beobachtet werden —, so sitzt es immer am caudalen Pol der Schilddrüse, unmittelbar derselben anliegend. Es unterscheidet sich deutlich von letzterer durch die Größe ( $1\frac{1}{2}$ —4 mm), die graugelbe Farbe; weiterhin besitzt es eine kugelige Form und eine derbere Konsistenz.

Die Verhältnisse der *Blutbahnen* fand ich genau so, wie sie in *Ellenberger* und *Baum* beschrieben sind: Die Aorta gibt nahe ihrem Ursprung aus der linken Herzkammer die Arteria brachiocephalica sinistra und nachher dextra ab, bildet dann den Arcus aortae und wird zur Aorta descendens. Von der Art. brachioceph. zweigt jederseits die Arteria subclavia sin. et dextra ab, worauf die Arteria brachioceph. als Arteria carotis communis sin. bzw. dextra kranial zieht. Unmittelbar nach dem Ursprung sind die beiden parallel verlaufenden Arteriae carotides communes von den Schilddrüsen ventrolateral überdeckt und geben hier je einen Zweig an dieselben ab.

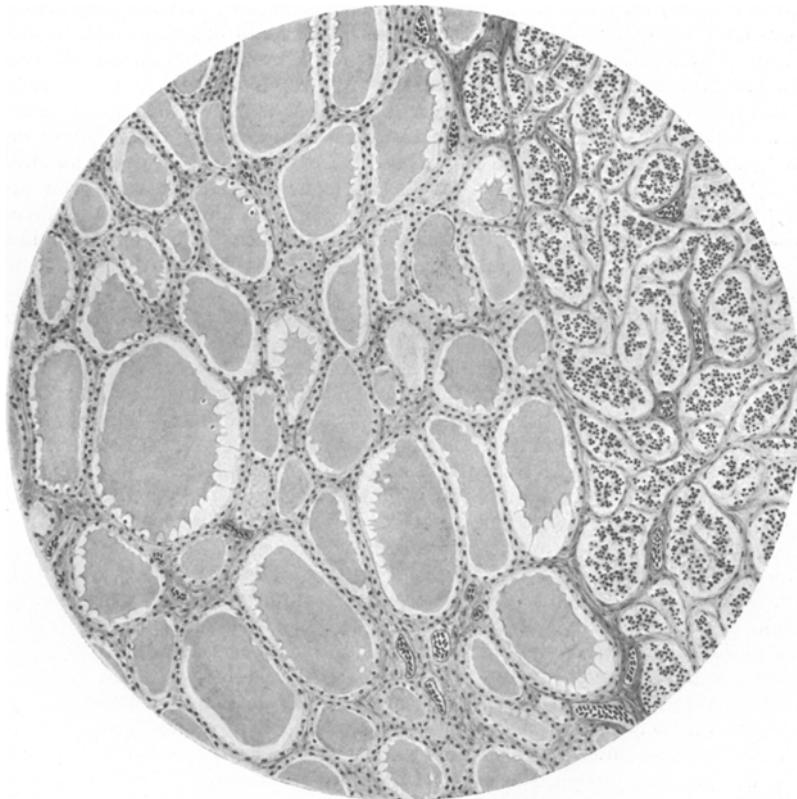


Abb. 1. Normale Schilddrüse (links) mit äußerem Epithelkörperchen (rechts) vom Huhn. Man beachte die nur schwache bindegewebige Abgrenzung zwischen beiden.

Das *mikroskopische* Bild (vgl. Abb. 1) ist bei allen Schilddrüsen ungefähr gleich. Auch die Thyreoidea des Huhns bildet, wenigstens beim geborenen Individuum, eine zusammengesetzte alveoläre Drüse ohne Ausführungsgang. Aus diesem Grunde lässt sie sich daher auch hier in die Drüsen des endokrinen Systems einreihen.

Die bindegewebige Kapsel, welche als Ganzes die Thyreoidea umgibt, ist eher zart zu nennen, besitzt allerdings wesentliche Einlagerungen von elastischen Fasern. Ihr Parenchym wird durch Bindegewebsstränge in Gruppen verschieden großer Bläschen, die sog. Schilddrüsenfollikel, eingeteilt. Diese sind meist kugelig oder

oval, nicht selten mit verschieden geformten Ausbuchtungen versehen, immer aber in sich als Ganzes geschlossen. Die Auskleidung dieser Hohlräume wird durch ein kubisches, evtl. zylindrisches, stets einschichtiges Epithel geliefert. Diese Zellen, die sekretorische Fähigkeiten besitzen, weisen je nach dem momentanen Stadium verschiedene Höhen auf. Im Protoplasma der einzelnen Epithelzelle ist nicht selten eine feinkörnige, deutlich sichtbare Struktur zu erkennen, die wohl als Vorstufe zur späteren Sekretbildung in Beziehung gebracht werden kann, schon aus dem Grunde, weil diese Beobachtung regelmäßig bei höheren zylindrischen Zellen gemacht wird. Später füllt ihr Produkt als sog. Schilddrüsenkolloid, meist eine homogene, strukturlose Masse, die Follikelhöhle aus. Ist der Follikel mit einem im Bilde manchmal etwas löcherigen Kolloid stark angefüllt, dann erweist sich die Epithelauskleidung als niedrig, und die Kerne sind flach an die Basis gerückt. Das Bindegewebsgerüst wechselt in der Menge sehr, an gewissen Stellen findet es sich äußerst spärlich vor, andernorts dafür in größerer Menge und um so zellreicher. Beimengungen elastischer Fasern sind im Innern der Drüse selten, außer in Begleitung von Blutgefäßen. Der Blutreichtum der Schilddrüse ist auffallend groß. Der für sie bestimmte Zweig aus der Arteria carotis communis löst sich in unzählige Capillaren auf, die, im interstitiellen Bindegewebe verlaufend, die einzelnen Follikel umspinnen. Aus diesen arteriellen Geflechten entspringen die Venen, die alle in die Jugularvene münden. Lymphbahnen ließen sich nie mit Sicherheit feststellen.

Die bindegewebige Kapsel des *Epithelkörperchens* (vgl. Abb. 1, rechts im Bilde) ist manchmal ziemlich kräftig und enthält nie elastische Fasern. Das Parenchym besteht aus Epithelzellen, die entweder in regellosen Zügen verlaufen oder zu Nestern zusammengeschlossen sind. Eigentümliche Schwankungen sind in allen Präparaten in bezug auf den Zellkern festzustellen: Für normal bildet er ein kleines, feinkörnig strukturiertes Bläschen, das von einer deutlichen Kernmembran umgeben ist; diese Form ist aber verhältnismäßig selten. Häufig tritt der Fall ein, daß die Kernsubstanz in mehrere kleine Teilchen aufgelöst ist bzw. sich zusammenballt, die von einer kaum noch sichtbaren Membran umgeben sind.

Oder das färbbare Kernplasma ist wie bei den bipolaren Bakterien an die beiden Pole des Bläschens verteilt. Immer aber bleibt hier der Charakter der Zelle insofern gewahrt, als diese Strukturbilder, durch die Kernmembran zusammengehalten, als Kern imponieren und stets von dem Protoplasma der Zelle umschlossen sind. Schwieriger zu deuten sind aber jene Bilder, wie sie hauptsächlich Fall 5 und der 1. Kropffall (siehe später) demonstrieren, wo die Kernmembran verlorengegangen und ihr Inhalt in drei bis fünf evtl. mehr, kleine, tiefblau gefärbte, runde Körperchen (Kernchen) aufgeteilt, regellos im Parenchym verteilt ist, ohne Einteilungs- und Abgrenzungsmöglichkeit gegenüber dem mehr oder weniger syncytialen Zellplasma. Die Bindegewebsstränge, welche die im allgemeinen straffe epitheliale Zellmasse durchziehen, sind sehr zart, führen aber eine große Zahl von Capillaren mit sich.

*Anmerkungsweise* sei auf die Beobachtung *Tendeloos* hingewiesen, der Kernveränderungen, wie ich sie hier beim Epithelkörperchen beschrieben, aber auch bei den Schilddrüsen, speziell den strumös veränderten, gefunden habe, in einem Krebs der Oberhaut gesehen hat. Damit soll aber keineswegs der Gedanke ausgesprochen werden, daß es sich hier etwa auch um carcinomatöse Bildungen handeln könnte.

## B. Kropffälle.

### 1. Literatur.

Sehr spärlich und nur vereinzelt sind die Aufzeichnungen in der Literatur über die Pathologie der Vogelschilddrüse. Angaben in den

Lehrbüchern von *Hutyra* und *Marek*, *Reinhardt* usw. fand ich hierüber nicht. In der großen Arbeit von *Ernesti* (1915) ist ferner unter den 112 angeführten Fällen von Vogelgewächsen nicht ein einziger beschrieben, der mit der Thyreoidea in Zusammenhang stehen würde.

Im Jahre 1883 ist von *Pauly* eine dem Morbus Basedowii ähnliche Krankheit beim Huhn gesehen worden. Leider ist aber die Publikation in einer Geflügelzeitung niedergelegt, die zudem nicht mehr erhältlich ist.

*Balás* (1906, zit. nach *Ellenberger* und *Schütz*) verweist in der ungarischen Literatur auf einen Fall bei einem Hahn, bei dem die Schilddrüse bis Hühnereigröße angeschwollen war. Sie bestand aus stark erweiterten Tubuli, deren Wandungen teils mit einer einfachen oder doppelten Reihe von kubischen Epithelzellen ausgekleidet waren, teils keine Epithelbekleidung besaßen. Der Inhalt der Tubuli stellte eine kolloide Masse dar, woraus er auf eine Struma colloidæ schloß.

In jüngster Zeit wurden von *Bachlehner* (1924, vgl. auch oben) sieben Kropffälle beim Huhn bearbeitet, wovon zwei als Struma colloidæ cystica irregularis bezeichnet wurden; zwei weitere Tiere zeigten einen irregulären traubigen Kolloidkropf; ein anderes Huhn wies Stauungsscheinungen in der Schilddrüse auf; einmal fand sich eine Struma hypertrophica proliferans. Beim siebenten Fall endlich erwies sich das histologische Bild insofern verändert, als die Follikel sehr groß und deren Begrenzung den Alveolarmaschen der Lunge ähnlich waren.

## 2. Unsere beiden Fälle.

*Erster Fall.* Im Mai 1924 erhielten wir von Sils im Domleschg (Kanton Graubünden) ein Huhn zur Sektion, das nach den Angaben des Besitzers E. Z. an einer seuchenhaften, nicht näher definierten Krankheit verendet war. Als Symptome wurden von ihm beobachtet: Inappetenz, Herumliegen, cyanotische Verfärbung des Kammes und Kehllappens mit graubräunlichen Auflagerungen. Für charakteristisch bezüglich der vermeintlichen Seuche wurde dann das häufige Ausstoßen von Schreien angesehen.

Das Ergebnis der *Obduktion* war folgendes: Es handelt sich um ein zweijähriges Huhn der Rhode-Islandrasse in schlechtem Ernährungszustande. Kamm und Kehllappen sind blaß. Der Brustkamm ist stark seitwärts verbogen und von einer Schicht sulzigen Unterhautgewebes (Ödem) überdeckt. Nach Eröffnung der Leibeshöhle lässt sich in dieser etwa  $\frac{1}{3}$  l gelblich-wässriger Flüssigkeit feststellen. Die Baucheingeweide sind alle leicht fibrinös miteinander verklebt. Die Leber ist auffallend klein und grau verfärbt und von sulzigen Klumpen umgeben; auf dem Schnitt zeigen sich graugelbe Herde. Im Magen und Darm ist sehr wenig Futter vorhanden; der Inhalt des Darmes hat im Anfangsteil ein gelblich-schleimiges Aussehen und wird später grünlich. Die

mikroskopische Untersuchung auf Bakterien spezifischer Art oder sonstige Darmparasiten ist ergebnislos. Im Eileiter findet sich ein ausgebildetes, hartschaliges Ei, im übrigen ist er schon ganz zurückgebildet, wie auch der Eierstock. Das letzte Ei soll im März 1924 gelegt worden sein. Die Eidotter sind nur mehr stark stecknadelkopfgroß; darunter machen einige den Eindruck einer blutig cystösen Entartung. Die beiden Thyreoideae lassen makroskopisch eine enorme Volumzunahme erkennen und zeigen bei näherer Betrachtung noch weitere ungewöhnliche Veränderungen (siehe unten). — *Pathologisch-anatomische Diagnose*: Hydrops ascites, Leberdegeneration, Lungenödem, beiderseitige große Struma.

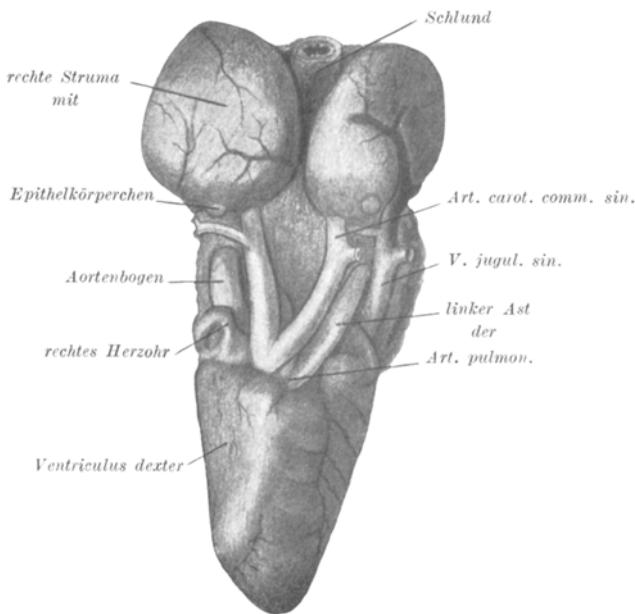


Abb. 2. Das Präparat des ersten Kropf-Falles in beinahe natürlicher Größe.  
(Fixation nach Kaiserling.)

*Spezialbefund.* Etwa 2 cm kranial vom Herzen sitzen als zwei zusammen ungefähr walnußgroße Gebilde von braunrötlicher Farbe und mitteldicker Konsistenz die *Schilddrüsen*. Von diesen wurde die rechte gewogen und ergab ein Gewicht von 4150 mg; die linksseitige Thyreoidea mag nur wenig leichter gewesen sein. Die Größenmaße verteilen sich auf beide Drüsen in folgender Weise: die linke Struma ist 24 mm lang, 19 mm breit und 15 mm dick, die rechte 25 mm lang, 21 mm breit und 13 mm dick. Die umgebende Kapsel ist dünn und von grauweißer Farbe. Die leicht höckerige Oberfläche der Schilddrüse wird durchzogen von einem reichen Geäder starker venöser Gefäßstämme (vgl. Abb. 2).

Am caudoventralen Ende jeder Thyreoidea sitzt ein gelblichweißes, gut stecknadelkopfgroßes Gebilde, scharf abgesetzt vom Schilddrüsen-gewebe. Dieses ist identisch mit dem äußeren *Epithelkörperchen* (siehe oben) und unterscheidet sich in der Konsistenz von der Schilddrüse durch seine größere Derbheit.

Die *Topographie* der beiden stark vergrößerten Thyreoideae stimmt genau mit den bei Gesunden gefundenen Verhältnissen überein. Auf-fallend ist nur die außerordentliche Erweiterung aller Blutbahnen vom Herzen kopfwärts. In dem Verhältnis zwischen Art. carotis communis und Art. thyreoidea ist nämlich insofern eine Störung eingetreten, als letztere wesentlich kräftiger ist wie die weiterverlaufende Mutterarterie.

*Histologische Befunde.* Zur Untersuchung wurden beide Thyreoideae herangezogen, und zwar von der linken ein Stück aus dem caudalen Pole mit Einschluß des ganzen äußeren Epithelkörperchens und dazu noch der vollständige Querschnitt im Gebiete der größten Schilddrüsen-breite. Rechterseits wurde ebenfalls ein Totalquerschnitt und ein Stück aus dem kranialen Teil histologisch verwertet.

Das technische Verfahren bestand im Fixieren der einzelnen Stücke in Formalinalkohol, Einbetten in Paraffin und Färben der hergestellten Schnitte mit Hämalaun-Eosin und Resorcin-Fuchsin.

Die histologischen Bilder der linken und rechten Schilddrüse stimmen grundsätzlich soweit überein, daß es genügt, nur eines derselben eingehender zu beschreiben.

Im Übersichtspräparat erscheint das Parenchym der Schilddrüse äußerst kompakt. Unter der dünnen Kapsel befindet sich eine enorme Zahl weitlumiger arterieller und venöser Blutgefäße, die nicht weniger zahlreich, aber mehr in Form von Capillaren das ganze Drüsengewebe durchwuchern. Hohlräume, die evtl. als Follikel bewertet werden könnten, sind so überhaupt nicht festzustellen, ebenso fehlen Spuren irgend-einer kolloiden Masse, wie sie sonst von dem Follikelepithel ausgeschie-den wird (vgl. Abb. 3).

Bei stärkerer Vergrößerung (450fach) ist der Charakter der Kapsel deutlich sichtbar: Gebildet aus Zügen straffen Bindegewebes, sind durch spezifische Färbung (Resorcin-Fuchsin) auch die spärlichen Beimengungen elastischer Fasern nachzuweisen. In noch höherem Maße kommt jetzt die Kompaktheit des Schilddrüsenparenchyms zur Geltung.

Grundsätzlich lassen sich vier verschiedene Formen des krankhaft veränderten *Follikels* unterscheiden. Ausgehend vom normalen, in sich geschlossenen, rundlichen Schilddrüsenbläschen mit einer einschichtigen kubischen Epithelauskleidung, das nur noch vereinzelt vorzufinden ist, haben sich entweder durch Vordringen einer Capillare oder durch Wucherung der Epithelzelle die einzelnen Stadien gebildet. Man findet also *erstens* Follikel, bei denen die Wandung gegen das Lumen vor-

gedrängt wird durch das Hineinwachsen einer Capillare; und zwar kann dies soweit fortschreiten, bis die Lichtung des Bläschens verlorengegangen ist und das Epithel zweischichtig das Blutgefäß sichelförmig umgibt. (Seeger, 1923, hat übrigens ähnliche Bilder bei Steinbockkröpfen gesehen.) Eine *zweite* Abart entsteht durch das Mehrschichtigwerden des Follikelepithels, wodurch der Hohlraum eine unregelmäßige, wellige Begrenzung bekommt. Nicht selten findet man darin Nester epithelialer Zellen, die oft das ganze Lumen ausfüllen. Als Kombination der eben geschilderten Follikelveränderungen kann ein *dritter* Typus

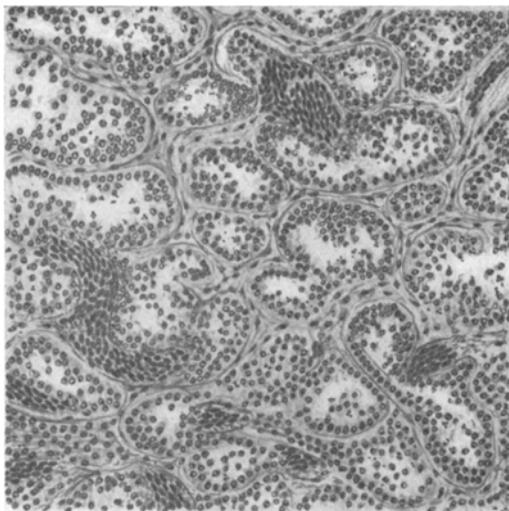


Abb. 3. Schnitt durch die linke Struma des ersten Kropf-Falles. Rechts oben neben der Mitte eine große Capillare, die gegen die Follikelhöhle wuchert, wodurch deren Wand eingestülppt wird, ein fortgeschrittenes Stadium rechts unten. Zwischen diesen Follikeln einige mit zum Teil ein-, zum Teil mehrschichtiger Epithelauskleidung. Links unten strangartig angeordnete Epithelzellen.

aufgefaßt werden. Dabei handelt es sich zunächst auch um das Vordringen eines Blutgefäßes gegen das Lumen, was wiederum jenes hutförmige Bild der Bläschenlichtung erzeugt. Dazu kommt aber noch das Wuchern der Epithelzellen im Gebiete der Capillare, möglicherweise infolge der größeren Blutzufuhr, bis sich unter Verstreichung des Lumens die gegenüberliegenden Epithelschichten berühren. Diese Abart ist in beiden Präparaten weitaus am häufigsten zu beobachten. Ein weiteres und *letztes* Stadium in der Veränderung der Follikel kann man sich aus den obengeschilderten dadurch entstanden denken, daß das ursprüngliche Endstück mitsamt seinem Hohlraum mehr oder weniger aus dem Grund verlorengegangen ist, weil die beiden einschichtigen Epithellagen unter Verlust der Membrana propria nebeneinander zu liegen

kamen. Verlieren dann noch die beiden freigewordenen Endpunkte des anfänglich sichelförmig gedachten Lumens ihre Krümmung, so macht der Follikel den Eindruck eines doppelten Zellstranges, der durch weitere in gleicher Weise veränderte Bläschen noch verlängert werden kann.

In allen vier Stadien, vom scheinbar gesunden bis zum strangartig veränderten Follikel, ist das Epithel offenbar in der Fähigkeit der Sekretion stark geschädigt worden; es fehlt auch tatsächlich überall das Schilddrüsenkolloid.

Die eigenartigen *Strukturveränderungen des Zellkernes*, wie sie schon oben angedeutet wurden, treten auch hier in ganz gleicher Weise wieder auf.

Das *interstitielle Bindegewebe*, welches in feinen Zügen das ganze Parenchym durchsetzt, ist ohne Besonderheiten, bringt aber eine außergewöhnliche Zahl von Blutgefäßen mit sich. Dies und dazu die auffallende Erweiterung der zahlreichen Capillaren machen unbedingt den Eindruck einer Durchwucherung des Schilddrüsengewebes von meist nur endothelial bewandeten Blutbahnen.

Zusammenfassend ist diese Kropfbildung als *Struma diffusa partim adenomatodes partim angiomatodes* zu bezeichnen.

*Zweiter Fall.* Ebenfalls im Jahre 1924 wurde uns von J. in Thusis (Kanton Graubünden) ein Huhn zur Sektion zugeschickt. Leider waren nähere Angaben vom Besitzer nicht erhältlich.

Bei der *Obduktion* zeigte sich kurz folgendes: Es handelt sich um ein Landhuhn in gutem Ernährungszustand. Das Gefieder ist dicht mit *Dermanyssus avium* besetzt. Kamm und Kehllappen sind blaßgelb. Der verkrümmte Brustkamm ist mit blasser, anämischer Muskulatur überzogen, ebenso sieht auch das übrige Fleisch sehr blutarm aus. Die Federn unterhalb der Kloakenöffnung sind z. T. verklebt und stark mit Kot beschmutzt. Veränderungen an inneren Organen findet man bei der Leber, die eine wesentliche Gelbfärbung aufweist; die gleiche ikterische Färbung haben auch die Nieren. Der Schlundkropf ist prall mit Weizenkörnern gefüllt; der Darminhalt ist im übrigen gelb und dünnflüssig. Das Huhn hat hochgradig zurückgebildete Eierstöcke und einen kleinen Eileiter.

Auffallend sind hier wiederum die beiden *Schilddrüsen*: Abgesehen von der Größe stimmt das makroskopische Bild so vollständig mit dem erst beschriebenen Fall überein, daß es erübrigt, näher darauf einzutreten (vgl. Abb. 4). Über Größe und Gewicht derselben lassen sich folgende Angaben machen: Die linke Struma ist 22 mm lang, 14 mm breit, 9 mm dick und wiegt 1500 mg, wogegen die rechte Struma bei 16 mm Länge, 11 mm Breite und 6 mm Dicke ein Gewicht von 670 mg

aufweist. — *Path.-anat. Diagnose.* Enteritis, Ikterus, Anämie infolge *Dermanyssus avium*, *Struma diffusa* (näheres vgl. unten).

*Histologische Befunde:* Als Material für die histologischen Untersuchungen wurden nur Totalquerschnitte beider Schilddrüsen verwendet. Die Untersuchungstechnik ist derjenigen des vorigen Falles genau gleich.

Grundsätzliche Unterschiede in der Art der strumösen Entartung sind auch hier nicht zwischen linker und rechter Schilddrüse vorhanden, hingegen weichen sie wesentlich im Grade der Erkrankung ab. Interessanterweise ist gerade die makroskopisch weniger vergrößerte Drüse struk-

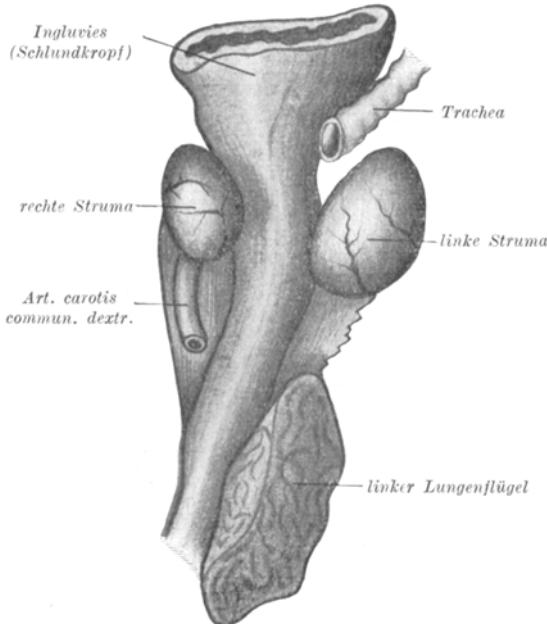


Abb. 4. Skizze des zweiten Kropf-Falles in beinahe natürlicher Größe.

turell stärker verändert als die andere. Auch in diesem Fall beteiligt sich an der Kropfbildung nur das Schilddrüsenparenchym inkl. Blutgefäße, wobei die Kapsel und das übrige Stützgerüst völlig im Hintergrund bleiben.

*Linke Struma:* Der Charakter des Schilddrüsengewebes ist insofern gewahrt, als die Follikel zur Hauptsache noch erhalten sind. Das Stadium der Mehrschichtigkeit der Epithelauskleidung ohne Störung der normalen runden oder ovalen Form der Bläschen ist hier vorherrschend. In weit geringerer Zahl sind Wucherungen der Capillaren, verbunden mit gleichzeitigem Vorschieben des Follikelepithels, aufzufinden. Ebenso spärlich ist das Zusammenlegen der Epithelien zu ganzen Strängen. Was im weiteren für eine gelindere Erkrankung des Parenchyms spricht,

ist der Umstand, daß das Follikelepithel die Fähigkeit der Sekretion noch nicht verloren hat; diese ist aber auch nicht erhöht, sondern in quantitativ normalen Grenzen gehalten. Man findet daher die Follikelhohlräume mit typischem Schilddrüsenkolloid, das infolge der Fixation leicht schrumpfte, ausgefüllt.

Es handelt sich hier wohl um eine Kropfbildung im Sinne des *Anfangsstadiums* des ersten Falles.

*Rechte Struma*: Das histologische Bild der rechten Schilddrüse imponiert durch eine größere Kompaktheit des Parenchyms. Die Follikel sind meistenteils vollständig mit gewucherten Epithelzellen angefüllt. Die Blutfülle ist sehr groß, macht aber eher den Eindruck, daß sie durch enorme Erweiterung (Hyperämie) als durch Wucherung der Capillaren zustande gekommen wäre. Da aber Kolloid in keinem Präparat nachweisbar ist, hat wohl hier die Schädigung des Follikelepithels den im ersten Fall festgestellten Grad erreicht.

Man kann nach obigem diesen Kropf eine *Struma diffusa parenchymatosa proliferans hyperaemica* heißen.

*Anhang: Schilddrüsenveränderung ohne Volumzunahme.*

Bei der Durchsicht der Präparate gesunder Schilddrüsen habe ich in einem Fall eigenartige Bilder gefunden. Sie stammen von den *Thyreoidea* eines Favrolles Hähnchens, welche makroskopisch *vollständig normal* erschienen und absolut nicht vergrößert waren.

Im *histologischen* Präparat findet man zunächst alle Follikel in ihrer äußeren Kontur gut erhalten. Sie werden in der Mehrzahl von rundlich bis oval geformten Bläschen gebildet. Die Schichtenzahl der kubischen Epithelauskleidung wechselt aber in den einzelnen Follikeln stark: Es sind solche vorhanden, bei denen zum Teil eine einfache Epithellage zu sehen ist, zum Teil aber sind zwei oder drei solcher nachweisbar. Häufig begegnet man sogar Follikeln, die vollständig mit Epithelzellen angefüllt sind. Das Sekretionsprodukt (Schilddrüsenkolloid) fehlt überall. Die Zellkerne haben stets die Form eines ovalen Bläschens mit feinkörniger Struktur. — Auffallend ist vor allem noch der außerordentliche Blutreichtum. Die große Zahl der im Stützgerüst sich vorfindenden Capillaren zeigt aber nirgends das Bild einer Wucherung gegen das Follikelinnere.

### C. Zusammenfassung.

1. Die *normale Schilddrüse* des Huhnes ist ein paarig angelegtes, rosa gefärbtes Organ von ovoider, dorsoventral abgeplatteter Form und liegt immer auf der Arteria carotis communis nach Abgang der Arteria vertebralis.

Die Durchschnittswerte von Länge : Breite : Dicke verhalten sich wie 9,7 : 5,8 : 3,7 mm. Das bei mittlerem Kolloidgehalt vorgefundene Gewicht beträgt durchschnittlich 208 mg.

2. *Histologisch* zeigt die *Thyreoidea* des Huhnes, ähnlich wie bei den Säugetieren, das Bild einer zusammengesetzten alveolären Drüse ohne Ausführungsgang, umgeben von einer dünnen mit wenig elastischen

Fasern durchsetzten Bindegewebskapsel. Das Drüsengewebe wird von verschiedenen geformten, in sich geschlossenen Follikeln gebildet, die, ausgekleidet von einem einschichtigen, je nach dem Sekretionsstadium in der Höhe wechselnden Epithel, vom Sekret, dem sog. Schilddrüsenkolloid, ausgefüllt sind.

3. Das zumeist sich vorfindende äußere *Epithelkörperchen* sitzt als rundliches,  $1\frac{1}{2}$ —4 mm großes Gebilde von gelblicher Farbe scharf abgegrenzt am caudalen Pole der Schilddrüse. Das Parenchym ist ziemlich kompakt aus Strängen oder Nestern epithelialer Zellen gebildet und so dem der Säugetiere vergleichbar.

4. Unsere beiden *Kropffälle* stellen pathologisch-anatomisch dar: im ersten Falle eine *Struma diffusa partim adenomatodes partim angiomatodes* und beim zweiten Falle links: *Struma diffusa adenomatodes et angiomatodes incipiens* und rechts: *Struma diffusa parenchymatosa proliferans hyperaemica*.

5. Die pathologischen Veränderungen der Schilddrüse im Sinne einer *Vergrößerung (Struma)* scheinen beim Huhn äußerst selten zu sein, möglicherweise deshalb, weil bei den Sektionen bisher zu wenig auf sie geachtet worden ist.

Genauere Angaben über das prozentuale Vorkommen des Hühnerkropfes können aber aus den vorstehenden Untersuchungen nicht gemacht werden.

6. Daß aber auch ohne *Vergrößerung* deutliche *Strukturveränderungen* an der Hühnerschilddrüse vorkommen, mag der anhangsweise kurz geschilderte Fall dartun, der eine Anregung geben soll zur histologischen Untersuchung auch normal großer Schilddrüsen auf krankhafte Erscheinungen, die im makroskopischen Bilde nicht zum Ausdruck kommen.

7. Die *klinisch wahrgenommenen Symptome* des ersten Kropffalles sind m. E. nicht auf die strumöse Entartung der Schilddrüse zurückzuführen, sondern lassen eher auf Infektionskrankheiten schließen.

8. Da beide Strumen aus dem gebirgigen Kanton Graubünden stammen, ist es vielleicht nicht unangebracht, auf die Möglichkeit eines Zusammenhangs mit der Landesgegend (Bodenbeschaffenheit usw.), wie man ihn beim Menschen so häufig vermutet, hinzuweisen.

9. Veränderungen durch verschiedene starke Aufteilung der Kernsubstanz ohne oder mit Verlust der Kernmembran, finden sich sowohl beim scheinbar gesunden als auch dem strumös veränderten Schilddrüsenepithel des Huhnes.

Am Schlusse meiner Arbeit möchte ich meinem verehrten ehemaligen Lehrer, Herrn Prof. Dr. O. Schnyder, für die gütige Zuweisung des Themas und die Überlassung der beiden Kropfpräparate mit seinen eigenen Aufzeichnungen herzlich

danken. Vielen Dank schulde ich auch dem Direktor des Veterinär-anatomischen Instituts, Herrn Prof. Dr. E. Ackerknecht, für seine Hilfe bei der Entstehung der Dissertation.

---

### Literaturverzeichnis.

- 1) *Bachlehner*, Über Lage und Gestaltung der Thyreoidea, Parathyreoidea und des Thymus beim Hausgeflügel. Inaug.-Diss. München 1924. — 2) *Balás*, Struma colloides bei einem Hahn. Allatorvosi lapok Nr. 34; zit. nach *Ellenberger-Schütz*, Jahresber. 1906, S. 352. — 3) *Ellenberger* und *Baum*, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. 15. Aufl. Berlin 1921, S. 1037. — 4) *Ellenberger* und *Trautmann*, Grundriß der vergleichenden Histologie der Haussäugertiere. 5. Aufl. 1921, S. 238—240. — 5) *Ernesti, Siegfried*, Untersuchungen über spontane Geschwülste bei Vögeln. Leipzig 1915. — 6) *Gurlt, E. F.*, Anatomie der Hausvögel. (Magazin für die gesamte Tierheilkunde) 1848. — 7) *Hutyra* und *Marek*, Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere. 5. Aufl. 1920. — 8) *Joest, Ernst*, Spezielle pathologische Anatomie der Haustiere. Bd. III, 1. Hälfte. Berlin 1923. — 9) *Kaupp, B. F.*, Poultry diseases. Chapter 1. Anatomy. Third edition. Chicago 1923. — 10) *Kitt, Theod.*, Lehrbuch der allgemeinen Pathologie. 4. Aufl. Stuttgart 1918. — 11) *Krause, Rud.*, Mikroskopische Anatomie der Wirbeltiere, Bd. II, S. 314/315. 1922. — 12) *Müller*, Über die Entwicklung der Schilddrüse. Jenaische Zeitschr. 1871. — 13) *Pauly*, Allgemeine Geflügelzeitung 1883. — 14) *Pflücker, M.*, In Ellenbergers Handbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Bd. I: Schilddrüse, Epithelkörperchen, Nebenschilddrüsen und laterale Schilddrüsen. Berlin 1906. — 15) *Reinhardt, Richard*, Handbuch der Geflügelkrankheiten. Hannover 1922. — 16) *Romeis, B.*, Taschenbuch der mikroskopischen Technik 1922. — 17) *Scheschin, Jos.*, Beitrag zur Histologie der Vogelschilddrüse. Inaug.-Diss. Wien 1925. — 18) *Seeberger, Xaver*, Struma diffusa parenchymatosa papillifera congenita bei Steinböcken. Schweiz. Arch. f. Tierheilk. 65, H. 11. 1923. — 19) *Seifried, Oskar*, Lymphknoten und Tuberkulose bei Vögeln (insbesondere bei Hühnern). Arch. f. wiss. u. prakt. Tierheilk. 51, H. 4. 1924. — 20) *Tendeloo, N. Th.*, Allgemeine Pathologie. Berlin 1919.
-