

**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:** 64 (1922)

**Heft:** 12

**Artikel:** Beitrag zur Anatomie und Histologie des Atrio-Ventrikulären Bündels (His) bei unsern Haustieren

**Autor:** Kammermann, Werner

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-593028>

### **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:** 07.02.2026

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

Kantone:	Anzahl der geimpften Tiere	Impfrausch- brand	Spätrausch- brand	Zusammen
Bern . . .	1851	—	—	—
Luzern . . .	98	—	1	1
Schwyz . . .	319	—	—	—
Freiburg . . .	320	—	1	1
Graubünden . . .	197	—	—	—
Waadt . . .	280	—	—	—
Total	3065	—	2	2

Die Mortalität beträgt demnach bloss 0,065 ‰.

Die erzielten Erfolge können im Vergleich mit denjenigen der bisherigen Impfmethode als durchaus befriedigende bezeichnet werden und berechtigen, dem Verfahren für die Zukunft volle Aufmerksamkeit zu schenken.

### Beitrag zur Anatomie und Histologie des Atrio-Ventrikulären Bündels (His) bei unsern Haustieren.

Auszug aus der Inaugural-Dissertation (Bern, 1919.)

Von Werner Kammermann, Tierarzt aus Vechigen.

Das von His jun. entdeckte, von Holl, Tawara, Keith & Flack, Keith & Mackenzie, Thorel, Lydia de Witt, Curran, Jarisch, Lhomon u. A. beim Menschen und verschiedenen Tieren genauer untersuchte und beschriebene Atrioventrikulärbündel, habe ich bei Rind, Ziege, Schaf, Schwein und Pferd, sowohl makroskopisch als auch mikroskopisch untersucht und bin zu folgenden Resultaten gekommen:

1. Rind. Makroskopisch: Das crus commune und der Tawara'sche Knoten sind vom grossen Herzknochen bedeckt. Der makroskopisch feststellbare Beginn des Bündels ist ca. 1,5 cm von der Mündung der Vena cordis magna entfernt. Von hier bis zum Knoten ist das zylindrische crus commune 8 mm lang und 2 mm dick. Der Knoten hat eine Länge von 6 mm und eine Dicke von 4 mm. Das den Knoten verlassende Bündel erfährt eine leichte Einschnürung und teilt sich dann in einen rechten und linken Schenkel.

Bedeckt von einer dünnen, 2 mm starken Muskellage, zieht der rechte Schenkel als rundlicher, weisslicher Strang von 2 mm Dicke gegen den mächtigen, vorderen Muskelbalken an die Parietalwand des Ventrikels. Seine Länge von der Abzweigung bis zum

Eintritt in den Balken beträgt 3,5 cm, seine Stärke geht allmählich zurück bis auf 1 mm.

Der linke Schenkel liegt direkt subendokardial und bildet einen 5 mm breiten, platten, weisslichen Strang, der im obern Ventrikelabschnitt von einer 5–10 mm dicken Muskelschicht bedeckt ist. Er zieht zunächst 4,5 cm weit dem Septum ventriculi entlang, teilt sich dann in drei Endäste, von denen einer durch einen Querbalken hindurch, zum hinteren Papillarmuskel, der zweite durch einen andern Querbalken in den vordern Papillarmuskel und der dritte gegen die Herzspitze ausstrahlt, wobei er sich in seinem Verlaufe bald verschmälert, bald erweitert.

Mikroskopisch. Tawara'scher Knoten: Umhüllt von einer 20–30  $\mu$  dicken Bindegewebsmembran, besteht er aus 158–209  $\mu$  breiten und 101–151  $\mu$  dicken Fasern, welche sich syncytiumartig miteinander verbinden. Sie zeigen eine deutliche Felderung. In den Feldern sind meist zwei, aber auch vier, sogar 6–8, sehr verschieden geformte, Kerne enthalten. Letztere haben eine Länge von 6,6–10,1  $\mu$  und eine Breite von 3,3–8,8  $\mu$ . Die Felder besitzen in der Regel eine hellere zentrale, kernhaltige Partie und eine dunklere, mit Fibrillen dicht besetzte Peripherie.

Oft sieht man in den Strängen, nebst den Purkinje'schen Fasern Bündel von marklosen und markhaltigen Nervenfasern verlaufen. An einzelnen Stellen beobachtete ich bis sechs Nervenbündel bis zu 30,8  $\mu$  Durchmesser.

Aus dem Umstand, dass sowohl im Quer- als auch im Längsschnitt eine wabige Felderung auftritt, muss geschlossen werden, dass das Gefüge der einzelnen Fasern aus polyedrischen Zellen bestehe, deren Randzone aus den durch die Faserfelder kontinuierlich sich hinziehenden, quergestreiften Myofibrillen gebildet wird. Sie haben eine Stärke von  $\frac{1}{2}$ –1  $\mu$ . Ihre Verlaufsrichtung ist eine verschiedene, indem sie in der Randzone parallel und gleichgerichtet sind, während sie die zentrale Partie des Feldes regellos durchqueren.

Grundsätzliche Verschiedenheiten im Verhalten des His'schen Bündels in dessen verschiedenen Abschnitten sind nicht nachweisbar. Einzig sind im obern Abschnitt des linksseitigen Schenkels die Fasern bedeutend breiter, als rechts.

2. Ziege. Der Anfangsteil des von Fett und Bindegewebe umgebenen Bündels liegt vor dem Sinus coronarius; Knoten und Stamm dagegen am untern Rand der fibrösen Verlängerung der Aorta. Der längsovale Knoten ist 5 mm lang und 2 mm dick. Das Bündel trennt sich nach einer leichten Einschnürung (crus comune), in den rechten und linken Schenkel.

Der erstere, 1 mm dick, verläuft gegen den Leonardo da Vinci'schen Balken, wo er als fadenförmiges Gebilde subendokardial zu liegen kommt. Die Länge vom Anfangsteil bis zur Teilungsstelle beträgt 9 mm, von dort bis zum Eintritt in den Muskelbalken 10 mm.

Der linke Schenkel liegt als platter, weisslicher, 3 mm breiter Strang, subendokardial. Er löst sich 1,8 mm unterhalb seiner Austrittsstelle aus dem spatium intervalvulare in ein breites, leichtes Faserwerk auf, dessen Fäden jedoch nicht wie beim Rind, in die Querbalken einmünden, sondern ohne diese den Rand des Septums und die Parietalwand erreichen.

3. Schwein. Der rechte Schenkel ist beim Eintritt in den Leonardo da Vinci'schen Querbalken ohne weiteres sichtbar. Der Strang beginnt als 1 mm dicker Stumpf an der Basis des sinus coronarius und verläuft 12 mm lang, ohne einen eigentlichen Knoten zu bilden, bis zur dreieckigen Teilungsplatte. Der rechte Schenkel strebt als rundlicher, 1 mm dicker Strang, nach dem grossen Muskelbalken, in dessen Verlauf er subendokardial liegt. Seine Länge von der Abzweigung bis zum Eintritt in den Balken beträgt 25 mm, im Balken selbst 7 mm.

Der linke Schenkel ist ein blasses, durchscheinendes Häutchen von 3 mm Breite. In der Mitte des Septums teilt er sich in einen vorderen und hintern Ast, welche durch je einen Querbalken nach dem vorderen resp. hinteren Papillarmuskel gelangen. Der Rest der Fasern löst sich nach der Herzspitze zu auf.

4. Schaf. Mikroskopisch. Die auffallend geringe Bindegewebsmasse ist hier zu einem Netz angeordnet, in dessen Maschenräumen die Fasern liegen. Nervenbündel sind vereinzelt zu konstatieren, jedoch keine grösseren Blutgefässe. Die ersteren messen durchschnittlich  $110\ \mu$  im Durchmesser. Die Grösse der Felder schwankt zwischen  $55-88\ \mu$ , diejenige der darin enthaltenen Kerne zwischen  $8,8-10,1\ \mu$  Länge und  $4,4-8,8\ \mu$  Breite.

5. Pferd. Makroskopisch. Zum Unterschied von demjenigen der andern Haustiere, sieht das Bündel hier rötlich weiss, platt und durchsichtig aus und besitzt eine derbe, unelastische Beschaffenheit.

Es beginnt mit einer deltaförmigen Platte unterhalb des Sinus coronarius, verläuft dann als 1 mm breiter Strang dem untern Rand des Septum fibrosum entlang, wo es, 3 mm vorhalb dessen cranialer Spitze, den Tawara'schen Knoten bildet. Er ist 3 mm lang, 2 mm breit und flach geformt. Die Länge von der Ursprungsplatte bis zum Knoten beträgt 18 mm. Der Stamm (crus comune) ist makroskopisch nicht feststellbar, da er eng mit dem Knorpel des Septum verschmolzen ist. Mikroskopisch lässt er sich jedoch verfolgen, wie er aus dem Knoten hervorgehend an der Septumspitze umbiegt und am cranialen Rand des Knorpels als dünner Faden aufwärts läuft, um dann 6 mm oberhalb der Spitze auf die linke Fläche des Septum fibrosum überzutreten. Dieser Ort kann als Teilungsstelle bezeichnet werden. Der rechte Schenkel geht 2 mm weiter oben aus dem kranialen Rande des Knorpels hervor. Er ist 1 mm breit, platt, sehnig, unelastisch, durchscheinend und verläuft, von



Muskeln bedeckt, nach dem grossen Querbalken; dort liegt er fast subendokardial.

Der linke Schenkel ist anfangs bedeckt von einer mächtigen Muskelschicht (*Musc. subaorticus* Jarisch). Er tritt oben, an der linksseitigen Fläche des Septum fibrosum in einer 4 mm breiten Ansatzlinie aus der Knorpelfläche heraus, zieht dann geradlinig nach abwärts, wobei er sich auf 2 mm verschmälert, indessen vor dem Eintritt in die Querbalken, sich wieder auf 4 mm verbreitert. Diese Partie ist 35 mm lang. Herzspitzenwärts löst er sich in ein dünnes Faserwerk auf.

Von Aussehen ist der linke Schenkel platt und hell, von Beschaffenheit sehnig und unelastisch, besonders in seinem obersten Abschnitt.

Mikroskopisch. Ein Querschnitt durch den Tawara'schen Knoten zeigt das fast viereckige Bündel von einer bindegewebigen Scheide eng umschnürt. Innerhalb derselben liegen, in dichtes Bindegewebe eingebettet, die Fasern, sowie eine auffallend grosse Zahl von Nervenbündeln. Die letzteren haben eine Breite von 110–165  $\mu$  und eine Dicke von 55–165  $\mu$ . In der Form sind sie dreikantig, rundlich oder flach.

Die Muskelbündel sind oval bis rundlich mit Fasern von 165–825  $\mu$  Breite und 66–110  $\mu$  Dicke. Es kommen 6–10–20 Felder auf eine Faser. Doppelkerne sind darin fast überall nachweisbar. Ihre Grösse schwankt zwischen 4,4–12  $\mu$  in der Länge und 4,4–8,8  $\mu$  in der Dicke. Der Durchmesser der Felder bewegt sich zwischen 30 und 50  $\mu$ . Im Längsschnitt sind die einzelnen Fasern 30–110–500  $\mu$  dick, die Felder durchschnittlich 66–88  $\mu$  lang. Für die quergestreiften Fibrillen beträgt der Durchmesser  $\frac{1}{10}$ – $\frac{1}{5}$ –1  $\mu$ . Zahlreich sind die elastischen Fasern, die sich stellenweise zu einem dichten Gewebe verbinden, was die sehnige Beschaffenheit des Bündels erklärt.

### Zusammenfassung.

1. Das His'sche Bündel zeigt bei Rind, Ziege, Schwein und Pferd grundsätzlich dasselbe Verhalten, wie es bei Hund, Schaf und Kalb von andern Autoren beschrieben worden ist. Eine Ausnahme im engeren Sinn macht das Pferd, indem dort eine Modifizierung des Systems nach der oben beschriebenen Art vorkommt.

2. Die Struktur des Bündels ist rechts wie links anzusehen als ein aus polyedrischen Zellen aufgebautes Synzytium. Die Fasern sind rechts schmaler als links, die Zellen beidseitig jedoch gleich gross und von länglicher Gestalt. Die Kerne sind bei allen untersuchten Tieren ungefähr gleich gross und im Gegensatz zu den gewöhnlichen Herzmuskelkernen, dick-

bauchig-oval. Die Fibrillen zeigen denselben Durchmesser, wie die der gewöhnlichen Herzmuskelfasern, haben jedoch eine vollständig andere Anordnung.

3. Beim Pferd zeigt sich ein auffallend zahlreiches Vorkommen von Nerven und elastischen Fasern.

„Zum Schlusse möchte ich noch Herrn Prof. Dr. Rubeli für die wertvolle Unterstützung, die er meiner Arbeit angedeihen liess, den verbindlichsten Dank aussprechen.“

#### Verzeichnis der Literatur.

1. W. His jun., Arbeiten aus der med. Klinik zu Leipzig, 1893.
2. Die Deutsche Klinik, Bd. 4.
3. H. E. Hering, Nachweis, dass das His'sche Bündel Vorhof und Kammer des Säugetierherzens funktionell verbindet. Pflüger's Archiv, Bd. 108, 1905.
4. Humblet Max, Le faisceau musculaire interauriculo-ventriculaire etc. *Bull. Acad. de Belgique*, classe de Sciences 1904, No. 6.
5. Holl, Makroskop. Darstellung des atrio-ventrikulären Verbindungsbündels am menschlichen und tierischen Herzen. Denkschrift der Kais. Akad. der Wissenschaften, mathem.-naturwissenschaftl. Klasse. Bd. 87. Wien, 1912.
6. Tawara, Das Reizleitungssystem des Säugetierherzens. Verlag v. G. Fischer, Jena, 1906.
7. Keith & Flack, The form and nature of the Muscular Connections between the primary divisions of the Vertebrates Heart. *Journ. of Anat. and Physiolog.* Vol. 41, London, 1907.
8. Keith & Mackenzie, Recent researches on the anatomy of the Heart. *Lancet* 1910, Vol. I.
9. Lydia de Witt, Observations on the sino-ventricular connecting system of the mamalian heart. *Anat. Record* 1910, Vol. 3.
10. Curran, A constant bursa in relation with the bundle of His; with studies of the auricular connections of the bundle. *Anat. Record*, 1910. Vol. 3.
11. Lhomon, The sheath of the sino-ventricular bundle. *The Americ. Journal of Anat.* Vol. 13, 1913.
12. Jarisch, Die Pars membranacea septi ventriculorum des Herzens. Sitzungsbericht d. Kais. Akad. d. Wissenschaften, Wien, mathemat. naturwissenschaftl. Klasse. C. XX. Bd. 120. 1911.
13. Tandler, Anatomie des Herzens. Verlag von G. Fischer, Jena, 1913.
14. a. Ellenberger-Baum, Vergleichende Anatomie der Haussäugetiere. Verlag v. August Hirschwald, Berlin, 1915.
- b. Ellenberger-Schuhmacher, Histologie der Haussäugetiere. Verlag v. Paul Parey, Berlin, 1921.
15. Martin, Paul, Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. II. umgearbeitete Auflage. Stuttgart, 1912. Verlag von Schickhardt & Ebner.

### Literarische Rundschau.

**Brüggemann.** Konservierende Zahnbehandlung beim Pferde. Deutsche tierärztliche Wochenschrift, Nr. 5, 1922.

Es dürfte allgemein bekannt sein, dass in Amerika diesem besonderen Zweig tierärztlicher Tätigkeit sowohl in Kliniken als in der Praxis volle Aufmerksamkeit geschenkt wird. Nur das alte