

**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:** 104 (1962)

**Heft:** 3

**Artikel:** Probleme der objektiven pathologisch-anatomischen Herzuntersuchung

**Autor:** Teuscher, E.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-590873>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 30.01.2025

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

Aus dem Veterinär-Pathologischen Institut der Universität Zürich  
Direktor: Prof. Dr. H. Stünzi

## Probleme der objektiven pathologisch-anatomischen Herzuntersuchung

von E. Teuscher<sup>1</sup>

Jedes Organ hat bei der pathologisch-anatomischen Untersuchung seine Besonderheiten. Bei der Untersuchung des Herzens wird man Form- und Farbveränderungen antreffen, die postmortal bedingt sind oder bereits intra vitam als Ausdruck einer krankhaften Störung bestanden haben. Postmortale Veränderungen können die Interpretation von Farb- oder Formabweichungen erschweren, bei der Interpretation ist deshalb die Zeitspanne zwischen Todeseintritt und Sektion zu berücksichtigen. Krankhafte Veränderungen lassen sich makroskopisch oder histologisch ohne besondere Schwierigkeiten beurteilen, wenn es sich um entzündliche oder blastomatöse Prozesse handelt oder wenn eine wesentliche Hypertrophie oder Dilatation vorliegt. Störungen des Wasserhaushaltes oder der Eiweißstrukturen der Zelle hingegen werden mitunter nur mit großer Mühe von postmortalen, autolytischen Prozessen unterschieden werden können, zumal die Sektion der Haustiere manchmal erst nach Stunden vorgenommen werden kann.

Der erfahrene Pathologe wird in der Regel eine Veränderung subjektiv richtig beurteilen, weil er unbewußt die einzelnen Abweichungen gegeneinander abwägt. Die Sicherheit der Interpretation kann durch systematische Untersuchungen wesentlich erhöht werden. Um Formveränderungen des Herzens mit hinlänglicher Sicherheit beurteilen zu können, müssen Normen aufgestellt werden. Die Beurteilung kann dabei auf der Synthese von Teilbefunden oder bei einem größeren Material auf der statistischen Analyse beruhen.

### Untersuchungsmethoden

Es gibt keine ideale Untersuchungsmethode, die für jede Fragestellung angewendet werden darf. Für eine histologische Untersuchung würde man mit Vorteil ein möglichst frisches Myokard in kleine Stücke schneiden und sofort fixieren. Mit dieser Methode würde man Nekrosen, Schwielen und dergleichen eher entdecken, als wenn man nur das eröffnete Herz auf Farbveränderungen untersuchen würde. Für die Abklärung einer allfälligen Dilatation oder Hypertrophie des Herzens bzw. einzelner Herzabschnitte muß hingegen das ganze Herz in toto fixiert werden. Für eine bakteriologische Untersuchung dagegen müßte in situ unter Beachtung der Asepsis Material entnommen werden, damit einwandfrei kultiviert werden kann. Die Klappen sollten *mechanisch*, und zwar im *frischen* Zustand, auf ihre Schlußfähigkeit

---

<sup>1</sup> Zusammenfassung aus einem Vortrag, gehalten an der 10. Arbeitstagung der Arbeitsgemeinschaft der Veterinärpathologen in Münster (Westfalen), 1961.

geprüft werden. Bei Vorliegen elektrokardiographischer Störungen sollte das Reizleitungssystem anhand von Serienschnitten untersucht werden. Wir sehen somit, daß je nach der Fragestellung eine besondere Methode anzuwenden ist und daß eine Untersuchung des Herzens immer mit gewissen Kompromissen verbunden ist.

Die Abtrennung und das Wägen der einzelnen Herzabschnitte (rechte Kammer, linke Kammer, linker und rechter Vorhof) am frischen Material ist möglich und für bestimmte Zwecke brauchbar. Wir haben diese Methode beim Pferd angewendet. Dazu ist zu bemerken, daß eine ganz sichere Trennung der beiden Vorhöfe oder der beiden Ventrikel wegen des gemeinsamen Septums nicht möglich ist. Daher kann diese Methode nur mit einiger Vorsicht angewendet werden. Beim Pferd – wenn es sich um bei der Schlachtung entnommenes Material handelt – bekommt man die Vorhöfe nicht immer in unversehrtem Zustand. Diese Methode ist für bestimmte Zwecke dann brauchbar, wenn man bei der entsprechenden Tierart über genügende normale Angaben verfügt.

Als Beispiel gebe ich hier einen Befund beim Pferd (Abb. 1). Die Kurve gibt das Gewicht der Vorhöfe, bezogen auf das Körpergewicht. Bei Pferden im Gewicht von 400 bis 600 kg schwankt das normale Gewicht eines Vorhofes zwischen 200 und 300 g. Beide Vorhöfe sind ungefähr gleich schwer.

In der Abbildung ist das Gewicht der Vorhöfe beim Pferd Nr. 5 viel zu hoch (448 und 515 g.) Es handelt sich um eine 9jährige Stute, welche im Jahr 1953 geschlachtet wurde. Die klinische Diagnose lautete: Tricuspidalisinsuffizienz und starke Dissoziation der elektrischen (verlängerten) und der mechanischen (verkürzten) Systolendauer

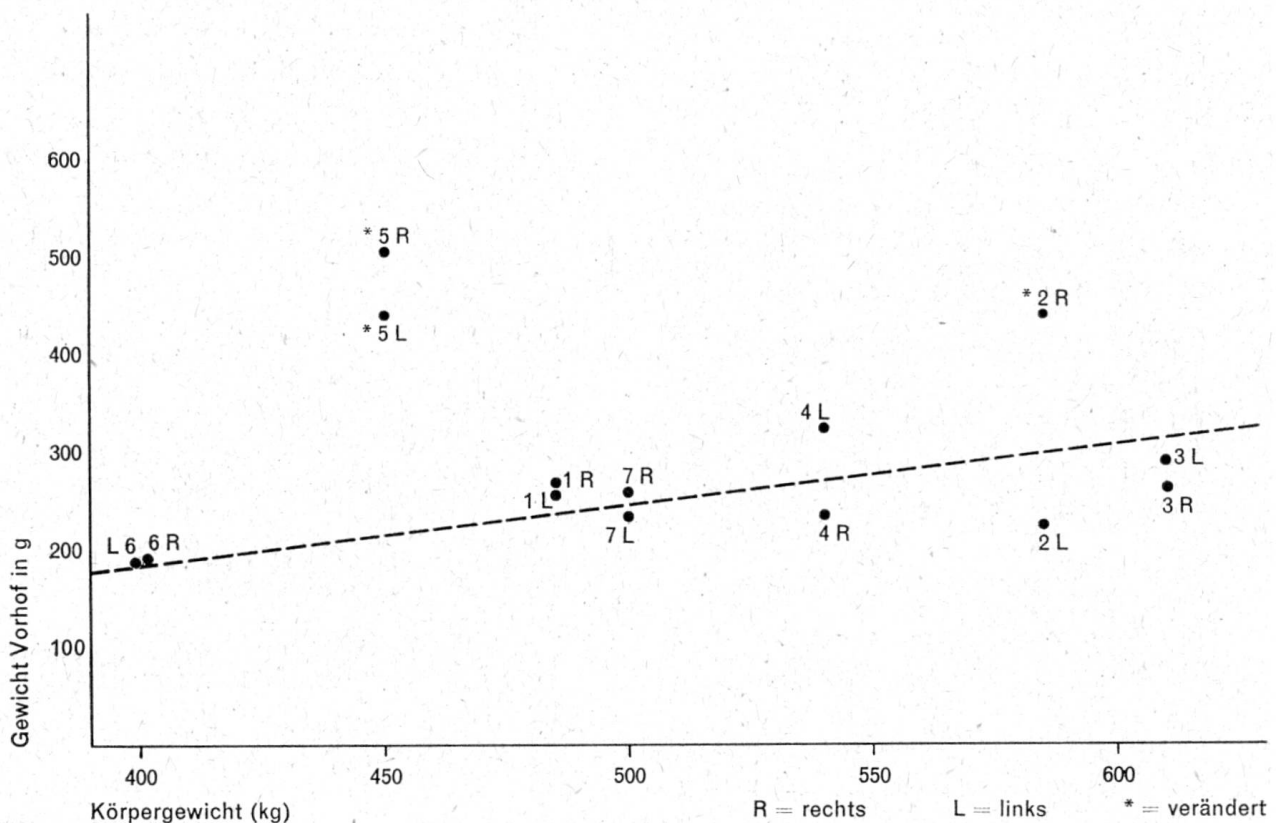


Abb. 1 Gewicht der Vorhöfe beim Pferd, bezogen auf Körpergewicht.

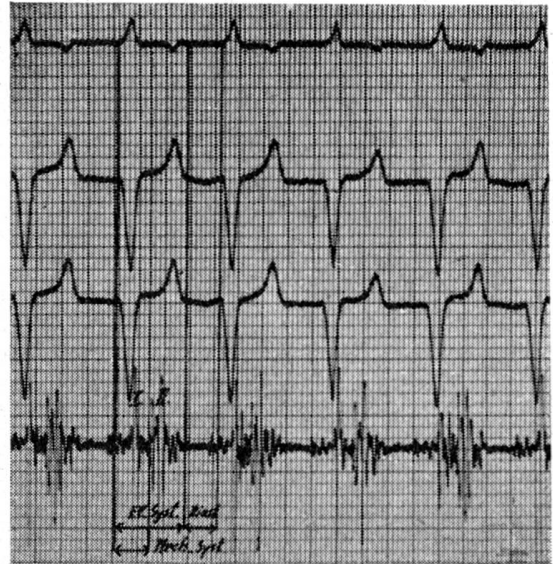


Abb. 2  
E. K. G. und Herztonkurve eines Pferdes  
mit Hegglin'schem Syndrom.

(Abb. 2)<sup>1</sup>. Auffallend ist, daß der zweite Herzton 0,14 Sek. vor dem Ende der T-Zacke beginnt, während normalerweise beim Pferd der zweite Herzton erst am Ende der T-Zacke beginnt. Es handelt sich um das sogenannte Hegglin'sche Syndrom. Das Bild scheint für einen Sino-aurikularblock mit ventrikulären Extrasystolen zu sprechen. Eine eingehende Untersuchung des Reizleitungssystems wurde damals nicht unternommen. Ich habe jedoch die histologischen Schnitte wieder herausgesucht und festgestellt, daß die Herzmuskelfasern in beiden Vorhöfen deutlich dicker waren als diejenige von normalen Pferden, und daß eine diffuse aber herdförmig verstärkte entzündliche Reaktion vorgelegen hat.

### Vergleichsbasis

Mit welchen Vergleichsmaßen soll man zum Beispiel Herzgewicht und Herzgröße vergleichen? Abgesehen von Alter, Tierart und Rasse sind zwei Maße verwendbar: *Körpergewicht* und *Körpergröße*. Welches eignet sich am besten? Diese Frage ist nicht leicht zu beantworten. Am besten läßt sich aber die Frage abklären, wenn man die Tiere nach Größe und Gewicht untersucht und nach einer Korrelation zwischen beiden sucht.

Das Körpergewicht stellt ein gutes Vergleichsmaß dar, sofern das Gewicht in erster Linie auf Muskulatur und nicht auf Fett beruht. Das Gewicht kann aber nicht mehr als Vergleichsbasis verwendet werden, wenn es sich um sehr stark abgemagerte, sehr fette oder mit Ascites oder Geschwülsten behaftete Tiere handelt. Andererseits kann man die Größe allein nicht immer als ideales Bezugsmaß betrachten, weil auch innerhalb einer Tierart und Rasse gewisse konstitutionelle Unterschiede bestehen, so daß ein großes Tier bei normalem Ernährungszustand nicht unbedingt schwerer ist als ein kleinerer Vertreter der Rasse.

Nach unserer Erfahrung sollten beim Einzelfall unter Berücksichtigung der individuellen Eigentümlichkeiten und des Gesamtsektionsergebnisses sowohl die Körperlänge als auch das Körpergewicht als Vergleichsmaß verwendet werden.

<sup>1</sup> Herrn Prof. Dr. H. Spörri, Direktor des Vet.-physiologischen Institutes der Universität Zürich, danke ich für die Mitteilung der elektrokardiographischen Befunde und für die hier abgebildeten Kurven bestens.

## Untersuchung des Herzgewichtes

Die Untersuchung des Herzgewichtes liefert trotz einiger Schwierigkeiten die sichersten Ergebnisse.

Es ist aber nicht möglich, ein relatives Herzgewicht, sei es in bezug auf das wirkliche oder auf ein theoretisches Körpergewicht, einfach für jede Tierart anzugeben. Es müssen dabei das Alter und unter Umständen die Rasse berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung eines Herzens anhand des Körpergewichtes spielt in erster Linie die Hypertrophie, besonders wenn gleichzeitig eine hochgradige chronische Dilatation vorliegt, eine Rolle.

Das Herzgewicht muß am leeren Herzen bestimmt werden. Die großen Gefäße (Aorta, A. pulmonalis) werden abgeschnitten. Es wäre auch interessant, das Herzgewicht vor und nach Entfernung des Blutes zu bestimmen, weil das die einfachste Methode darstellt, um den Inhalt des Herzens zu messen.

Als Beispiel gebe ich eine Kurve des Herzgewichtes bei der Katze, bezogen auf die Körperlänge (Abb. 3). Deutlich außerhalb der normalen Variationsbreite befinden sich die hypertrophierten Herzen und die stark dilatierten Herzen im Stadium der Dekompensation.

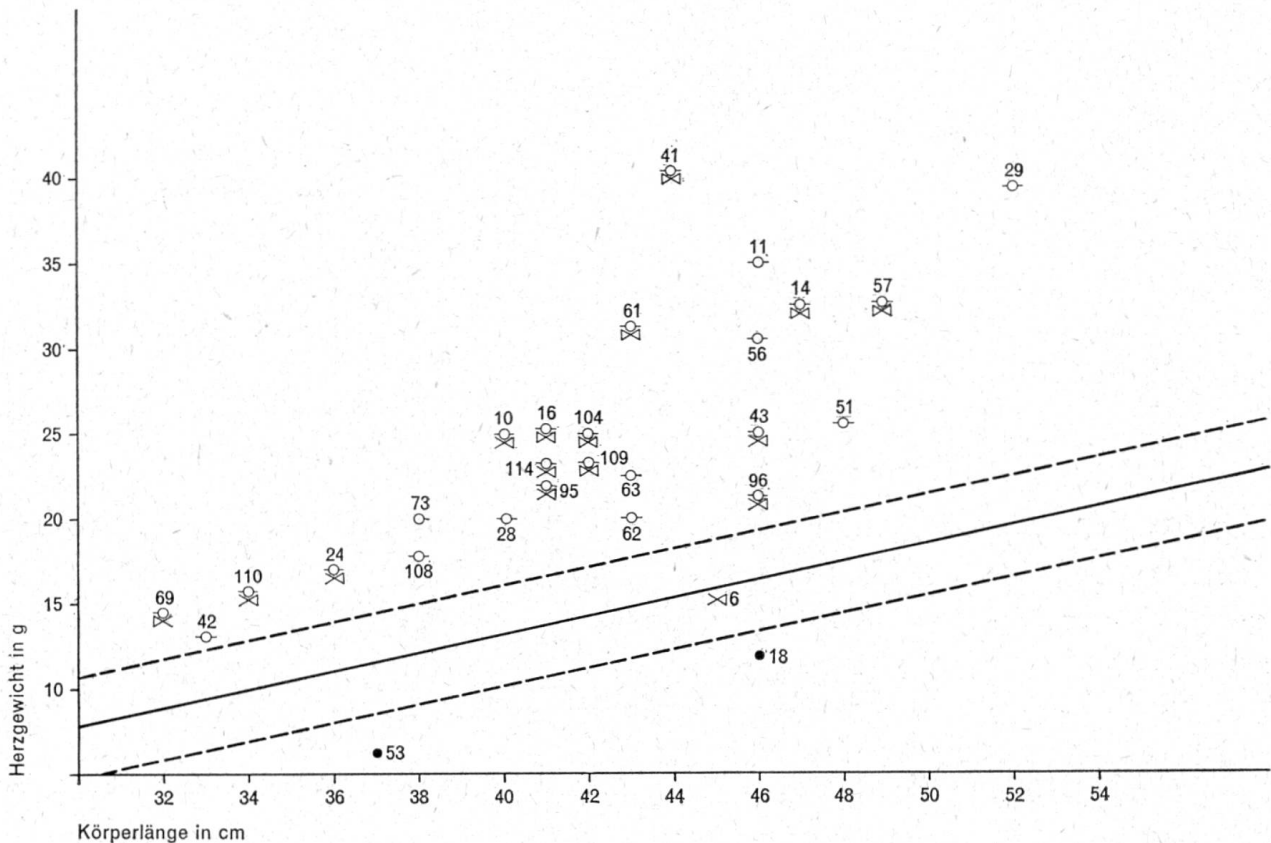


Abb. 3 Herzgewicht bei der Katze bezogen auf Körperlänge. Neben der Normalkurve mit quadratischer Streuung wurden einige pathologische Fälle eingezeichnet.

- |                           |                               |
|---------------------------|-------------------------------|
| ○ = hypertrophiert links  | ⊗ = dilatiert beidseitig      |
| ○ = hypertrophiert rechts | ⊖ = hypertrophiert beidseitig |
| ⊗ = dilatiert links       | ⊗ = dilatiert rechts          |

## Die Analyse der Herzmessungen

Herzmessungen können wertvolle Ergänzungen für die objektive Beurteilung liefern. Dabei muß aber vorher stets eine Beurteilung der Form erfolgen, weil Formunterschiede von bloßem Auge gut und zuverlässig festgestellt werden können, soweit Vergleichsmöglichkeiten bestehen. Gewisse Messungen sind am frischen, andere erst am fixierten Herzen möglich.

Nicht alle Herzmaße sind für die Beurteilung gleich wertvoll. Eine Bevorzugung einzelner Messungen ergibt sich aus systematischen Untersuchungen. Am wertvollsten sind: die sogenannte Septumlänge (oder besser Höhe der linken Kammer) sowie die Sagittal- und Querdurchmesser. Der Sagittaldurchmesser wird aber sowohl durch die Dimension der linken als auch der rechten Kammer bedingt. Beim Querdurchmesser kann es angezeigt erscheinen, die Anteile der beiden Kammern auseinanderzuhalten. Auch Messungen innerhalb der Kammern sind möglich. Dabei wird eine gute Formbeurteilung ebenfalls gute Dienste leisten. Messungen können auch an Querschnitten auf halber Höhe der linken Kammer ausgeführt werden. Bei diesen Messungen bestehen einerseits tierartige Unterschiede, andererseits große methodische Schwierigkeiten.

Je nach der Tierart muß die Analyse mehr oder weniger stark nach Klassen unterteilt werden. Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei der Katze. Beim Schwein ist die Unterscheidung von mehreren Alters- und Größenkategorien unerlässlich. Beim Hund soll noch die Rasse berücksichtigt werden. Nach den Untersuchungen von Herzog (1961) sind jedoch Herzgewicht und Herzmaße bei mehreren Rassen in vieler Hinsicht übereinstimmend. Die Boxerhunde treten aber deutlich aus der Reihe. Auch die Herzform ist verschieden (siehe auch Marthaler, 1959).

Um eine zuverlässige Diagnose stellen zu können, ist stets eine Gesamtbeurteilung des jeweiligen Falles notwendig.

## Die mikroskopische Beurteilung

Die mikroskopische Beurteilung von Hypertrophie und Dilatation ist auf Grund von qualitativen und quantitativen Merkmalen möglich. Wir haben die Analysen von verschiedenen Faktoren in erster Linie am Katzen- und Schweineherzen versucht. Wir haben dabei Faserdicke, Kernlänge und Kernbreite anhand von Paraffinschnitten gemessen, und zwar in der Regel 5 Fasern und Kerne pro Herzkammer. Bei systematischen Untersuchungen dieser Art, und für diesen Zweck ist die Methode gut brauchbar und gibt signifikante Ergebnisse. Am besten eignen sich Paraffinschnitte von 5 bis 8  $\mu$  Dicke. Die optimale Schnittdicke kann jedoch mit der Tierart und mit dem Alter des Tieres schwanken.

Wir haben auch die Schnitte immer an der gleichen Stelle, das heißt auf halber Höhe der Ventrikel, untersucht. Diese Angabe ist nicht ohne Bedeutung. Wir haben nämlich bei einem Katzenherzen mit hochgradiger chronischer

Dilatation die Faserdicke oberhalb und unterhalb der halben Höhe gemessen. Bei 50 Messungen pro Hälfte fanden wir einen Mittelwert von  $11,3 \pm 2,0$  gegen die Herzspitze zu und  $13,2 \pm 2,4$  gegen die Herzbasis zu. Der Unterschied ist statistisch signifikant.

Die metrische Analyse der normalen und pathologischen Herzen kann also in verschiedenen Richtungen angestrebt werden. Gewisse theoretische Probleme haben wir gar nicht zu lösen versucht. Es wäre zum Beispiel in Anlehnung an die Arbeiten von Linzbach und anderen Humanpathologen wünschenswert zu wissen, ob beim Hund die Gesamtzahl der Herzmuskelzellen auch konstant bleibt und ob diese Konstanz eine Art- oder Rassen-eigentümlichkeit darstellt. Wenn nämlich die Zahl der Zellen tierartlich festgelegt wäre, so würde man verstehen – wie gewisse eigene Beobachtungen es vermuten lassen –, wenn sehr große Rassen (Bernhardiner, Neufundländer) für chronische Herzdilatation besonders anfällig wären.

Das Prinzip und die Hauptergebnisse der mikroskopischen Analyse möchte ich anhand einiger Beispiele kurz zeigen (Abb. 4). Bei Katzen haben wir die Werte auf die Körperlänge bezogen. Wir haben aber auch die Herzen nach Alterskategorien unterteilt. In einer zweiten Reihe haben wir in erster Linie die Kerndichte und den Kernabstand berücksichtigt. Genaue Zahlen wurden jedoch dabei nicht errechnet (Abb. 5).

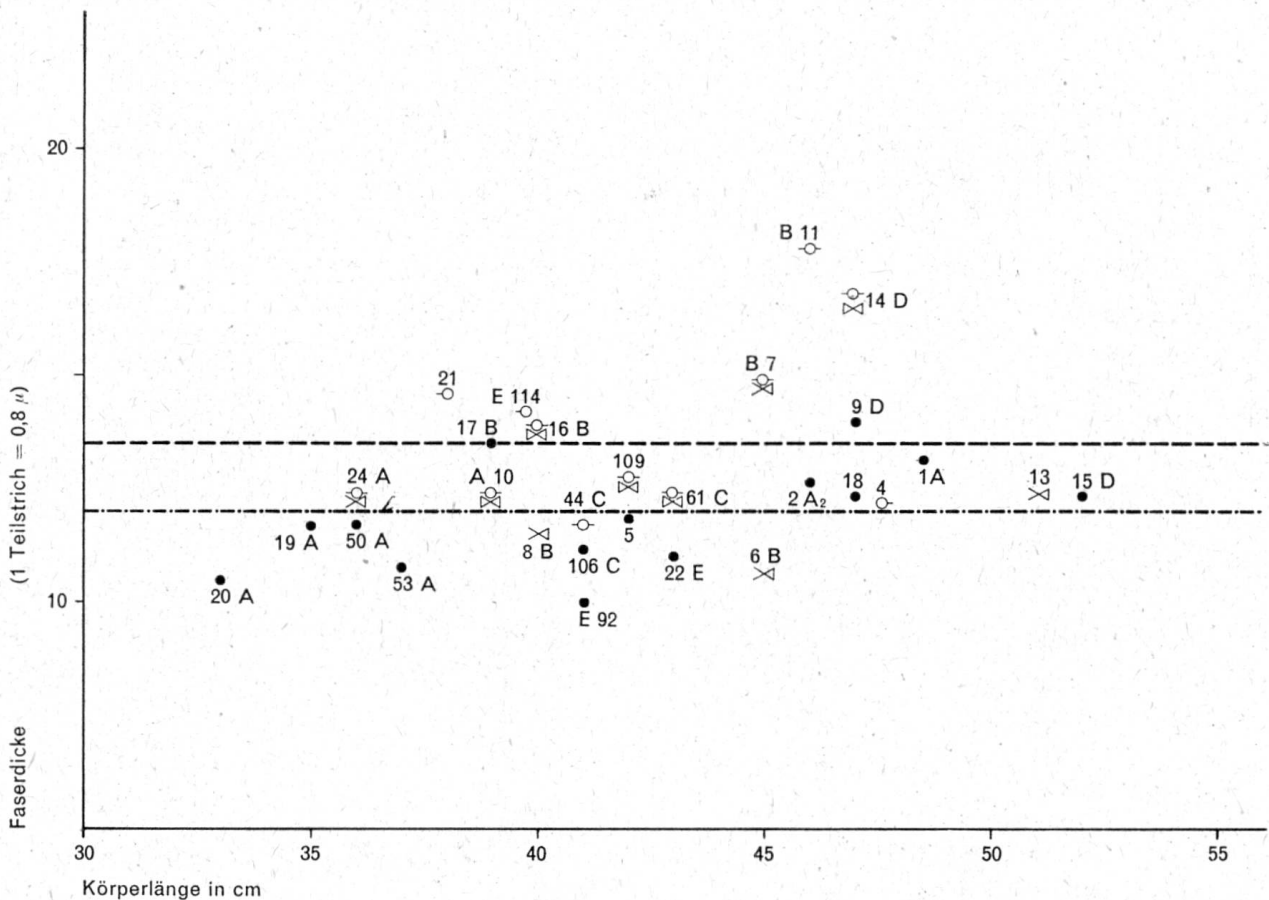


Abb. 4 Mittlere Dicke der Herzmuskelfasern bei der Katze, bezogen auf Körperlänge. Veränderte Herzen notiert wie bei Abb. 3.

Buchstaben geben die Altersklasse an: A = 3–6 Monate, A<sub>2</sub> = 6–12 Monate, B = 1–3 Jahre, C = 4–7 Jahre, D = 6–10 Jahre, E = über 10 Jahre.

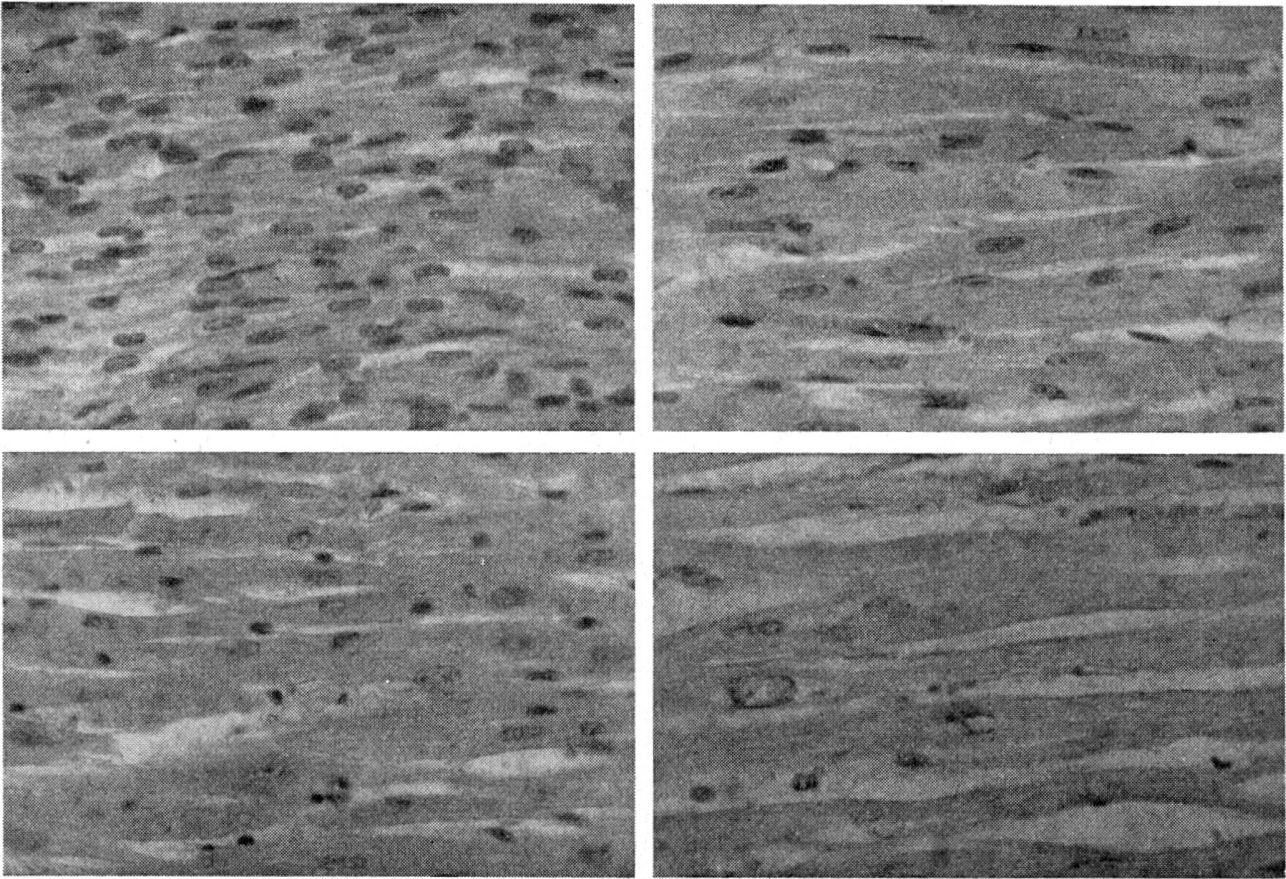


Abb. 5 Vergrößerung 400 : 1. Oben links: Myokard einer 9 Wochen alten Katze (Herzgewicht normal). Oben rechts: Myokard einer 1 ½ jährigen Katze, Herzgewicht normal. Unten links: Myokard einer 16 jährigen Katze, Herzgewicht normal, einige Fasern atrophisch. Unten rechts: Myokard einer 11 jährigen Katze mit sekundärer Herzdilatation. Auffallend sind die großen, breiten, abnorm geformten Kerne.

Die wichtigsten Ergebnisse möchte ich wie folgt zusammenfassen.

1. Die Faserdicke ist bei jungen Tieren klein und nimmt proportional dem Körpergewicht und noch genauer zum Herzgewicht zu. Diese Erscheinung ist auch für die konzentrische Hypertrophie gültig.

2. Die Kerndichte ist bei jungen Tieren groß, wird aber kleiner bei größeren Herzen. Sie wird noch kleiner bei Hypertrophie, nimmt evtl. nach Überschreiten des kritischen Herzgewichtes wieder zu.

3. Bei der Hypertrophie sind die Herzmuskelfasern dicker als normal (für die entsprechende Altersklasse), sie sind aber noch gut gefärbt und zeigen kein oder nur wenig intrazelluläres Oedem. Die Kerne sind im Durchschnitt kürzer und breiter als normal, können mehr polymorph werden.

4. Bei der exzentrischen Hypertrophie mit sekundärer Dilatation sind die Fasern ebenfalls dick, meist aber weniger färbbar und zeigen perinukleäres oder diffuses intrazelluläres Oedem. Die Kerne sind stark gequollen, oft kurz, eckig und sehr breit.

5. Während bei normalen Herzen die Fasern oft dicht gelagert sind, wird der Faserverband bei Hypertrophie und häufig auch bei chronischer Dilatation mehr oder weniger stark aufgelockert.



6. Bei akuter Dilatation sind die Herzmuskelfasern im Alter dünner.

7. Im allgemeinen ist die Faserdicke in der rechten Kammer kleiner. Die Kerne sind rechts ebenfalls etwas dünner und länger.

### Résumé

L'auteur de cet ouvrage a exposé lors d'une conférence les problèmes posés par l'examen anatomo-pathologique objectif du cœur. En voici les points principaux:

1. L'épaisseur des fibres, chez les jeunes animaux, est petite et augmente proportionnellement au poids du corps et encore plus exactement à celui du cœur. Ce phénomène est également valable pour l'hypertrophie concentrique.

2. Chez les jeunes animaux, la densité du noyau est forte, mais elle va en diminuant sur les cœurs plus gros. Elle est encore plus petite lors d'hypertrophie, mais augmente éventuellement après avoir dépassé le poids critique du cœur.

3. Lors d'hypertrophie, les fibres cardiaques sont plus épaisses que la normale (pour la classe d'âge correspondante), mais encore bien colorées et ne présentant que peu ou pas d'œdème intracellulaire. Les noyaux sont en moyenne plus courts et plus larges que normalement, mais peuvent devenir plus polymorphes.

4. Lors d'hypertrophie excentrique accompagnée de dilatation secondaire, les fibres sont également épaisses, mais le plus souvent moins faciles à colorer; elles présentent de l'œdème intracellulaire périnucléaire ou diffus. Les noyaux sont fortement gonflés, souvent courts, anguleux et très larges.

5. Tandis que sur les cœurs normaux les fibres se présentent en couches épaisses, le faisceau fibreux, lui, se relâche plus ou moins fortement lors d'hypertrophie et souvent aussi de dilatation chronique.

6. Lors de dilatation aiguë, les fibres cardiaques sont en général plus minces.

7. L'épaisseur de la fibre du ventricule droit est en général plus réduite. Les noyaux, à droite, sont également un peu plus minces et plus longs.

### Riassunto

L'autore ha esposto i problemi dell'esame anatomo-patologico del cuore. I punti principali sono:

1. Lo spessore delle fibre nei giovani animali è più piccolo ed aumenta in proporzione al peso del corpo ed in modo ancora più esatto al peso del cuore. Questa constatazione si verifica anche per l'ipertrofia concentrata.

2. Lo spessore del nucleo è grande nei giovani animali, ma più piccolo nei cuori più sviluppati. Esso diventa ancora più piccolo nell'ipertrofia ed aumenta eventualmente dopo sorpassato il peso critico del cuore.

3. Nell'ipertrofia le fibre muscolari cardiache sono più spesse del normale (per la classe di età corrispondente) ma sono ancora ben colorabili e presentano poco o nessuna edema intracellulare. I nuclei sono in media più corti e più larghi del normale e possono diventare polimorfi.

4. Nella ipertrofia eccentrica con dilatazione secondaria, le fibre sono anche più spesse, ma per lo più meno colorabili e presentano un edema perinucleare o intracellulare diffuso. I nuclei sono molto gonfiati, spesso brevi, angolosi e molto larghi.

5. Mentre nel cuore normale le fibre sono spesso molto serrate, nell'ipertrofia e di frequente anche nella dilatazione cronica il fascio fibroso è più o meno fortemente rilassato.

6. Nella dilatazione acuta le fibre muscolari del cuore sono in genere più sottili.

7. Di solito lo spessore delle fibre nella camera destra è più piccolo. I nuclei a destra sono pure un po' più sottili e più lunghi.

### Summary

In a conference the author explained the problems of an objective anatomico-pathological examination of the heart. The most important points are the following:

1. The diameter of the fibres is small in young animals and increases proportionally with the body weight or – more exactly – with the weight of the heart. This phenomenon holds good also for concentric hypertrophia.

2. The density of the nuclei, great in young animals, decreases with the size of the heart, still more in hypertrophic hearts, but may again increase after transgression of the critical heart weight.

3. In hypertrophia the muscle fibres are thicker than normal (for the corresponding age), they are still well stained and do not show any of only slight intracellular edema. The nuclei in average are shorter and larger than normal and may be polymorph.

4. In excentric hypertrophia with secondary dilatation the fibres are also thick, mostly less stainable with perinuclear or diffuse intracellular edema. The nuclei are greatly soaked, often short, angular and very large.

5. Whilst in normal hearts the fibres often show a great density their association is loose in hypertrophy and often also in cases of chronic dilatation.

6. In acute dilatation the fibres as a rule become thinner.

7. In the right ventricle the thickness of the fibres is generally less and the nuclei are also thinner and longer.

### Literaturverzeichnis

[1] Bolliger O.: Grundlagen für eine objektive pathologisch-anatomische Beurteilung des Katzenherzens. Inaug.-Diss. Zürich (1958). – [2] Gartenmann W.: Messungen an Fasern und Kernen im Myokard des Schweines. Inaug.-Diss. Zürich (1960). – [3] Glaus A.: Systematische und statistische Untersuchungen am Schweineherz. Inaug.-Diss. Zürich (1958). – [4] Herzog M.: Inaug.-Diss. in Vorbereitung (1961). – [5] Marthaler A.: Morphologische und statistische Untersuchungen an gesunden und kranken Hundeherzen. Inaug.-Diss. Zürich (1959). – [6] Stünzi H., Teuscher E. und Bolliger O.: Systematische Untersuchungen am Herzen von Haustieren, 1. Mitteilung: Untersuchungen am Herzen der Katze. Zbl. Vet. med. 6, 101–117 (1958). – [7] Stünzi H., Teuscher E. und Glaus A.: Systematische Untersuchungen am Herzen von Haustieren, 2. Mitteilung: Untersuchungen am Herzen des Schweines. Zbl. Vet. med. 6, 640–654 (1959).

Aus dem Veterinär-bakteriologischen Institut der Universität Bern  
Direktor: Prof. Dr. H. Fey

## Kultureller Nachweis von Brucellen aus mikroskopisch (Köster) negativen Rindernachgeburten

### 3. Verlauf der Banginfektion in den betroffenen Beständen

Von Franz Bürki

Wir haben seinerzeit 1189 Nachgeburten von Rindern parallel mit der Kösterfärbung und mit der Kultur auf dem Milieu « W » auf Brucellen untersucht. In 112 dieser Proben ließen sich Brucellen mittels der Kösterfärbung nachweisen. Durch das Kulturverfahren wurden zusätzliche 24 Fälle (2,1%) als Nachgeburtsscheiderinnen erfaßt. 23 dieser Fälle wurden einer weiteren Prüfung unterzogen; zunächst bakteriologisch und antigenetisch-serolo-