



Ihle van Kampen Nierstrasz Versluys

VERGLEICHENDE  
ANATOMIE  
DER WIRBELTIERE

Reprint

Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1971

---

ISBN-13: 978-3-642-65105-2      e-ISBN-13: 978-3-642-65104-5  
DOI: 10.1007/978-3-642-65104-5

---

Das Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Bei Vervielfältigungen für gewerbliche Zwecke ist gemäß § 54 UrhG eine Vergütung an den Verlag zu zahlen, deren Höhe mit dem Verlag zu vereinbaren ist.

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1971  
Library of Congress Catalog Card Number 78-177354

Reproduktion und Druck: Strauss & Cramer, Leutershausen  
Einband: Konrad Tritsch, Grafischer Betrieb, Würzburg

# VERGLEICHENDE ANATOMIE DER WIRBELTIERE

VON

**J. E. W. IHLE**  
PROFESSOR IN AMSTERDAM

**P. N. VAN KAMPEN**  
PROFESSOR IN LEIDEN

**H. F. NIERSTRASZ**  
PROFESSOR IN UTRECHT

**J. VERSLUYS**  
PROFESSOR IN WIEN

AUS DEM HOLLÄNDISCHEN ÜBERSETZT

VON

**G. CHR. HIRSCH**  
LECTOR IN UTRECHT

MIT 987 ABBILDUNGEN



BERLIN  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1927

## Ein Wort des Übersetzers.

Wenn ein Zoologe mit physiologischen Neigungen ein anatomisches Buch übersetzt, so bedarf diese merkwürdige Inkongruenz wohl einer Erklärung. Die Ursachen sind zwiefach zu verstehen. Es schien mir subjektiv wünschenswert, einmal wieder zu den „Müttern“ herabzusteigen und inmitten von Enzymuntersuchungen nachzudenken über den Unterkiefer der Anomodontier — auch in Erinnerung an das schöne Kolleg meines lieben Lehrers BLOCHMANN in Tübingen. Es ist ja heute modern, die Vergleichende Anatomie zu belächeln. Aber wie man sich auch zum logischen Werte ihrer Theorien stellen mag — selbst der Zoophysiologe wird den anatomischen Befund und die Linie der Differenzierung und Reduktion nötig haben, um den Organismus als Ganzes zu begreifen.

Noch ein Zweites führte mich zur Übersetzung. Beim Lesen des holländischen Textes ergab sich mir, daß hier in bestimmten Kapiteln originelle Ideen oder neue Befunde gegeben werden, die ältere Lehrbücher deutscher Sprache gut ergänzen. Und ich glaubte, daß dieses Neue wohl ein Anrecht hätte, einem größeren Kreise von Dozenten und Forschern vorgelegt zu werden.

Die vier Autoren haben die Fahnenabzüge, die erste Revision und die umgearbeiteten Abbildungen durchgesehen und dadurch viel zum Werke beigetragen. Meine Aufgabe habe ich neben der — ja relativ leichten — Übersetzung vor allem erblickt in einer Vereinheitlichung der zahlreichen Kapitel. Es ist natürlich, daß jeder Autor eine so wenig prinzipiell begründete Wissenschaft, wie die Anatomie, auf seine eigene Weise bearbeitet. Diese persönliche Eigenart schuf sehr verschiedene Kapitel — und diese Eigentümlichkeit durfte ich natürlich nicht zerstören. Wohl aber konnte ich die Terminologie, die äußere Stilform und Übersichtlichkeit, sowie die Beschriftung der Abbildungen vereinheitlichen und durch viele Verweisungen und ein großes Register die verschiedenen Kapitel vereinigen. Inhaltlich ist aber die Überzeugung des Autors wiedergegeben, auch dort, wo ich anderer Meinung war.

Ein besonderer Dank gebührt schließlich dem ausgezeichneten Verlage, der bis in das einzelste mithalf, das Werk zu gestalten.

Im Oktober 1926.

Gottwalt Christian Hirsch.

# Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung (P. N. VAN KAMPEN.) . . . . .	1
Das System (H. F. NIERSTRASZ und J. VERSLUYS.) . . . . .	3
<b>I. Die Haut.</b> (P. N. VAN KAMPEN.) . . . . .	<b>9</b>
Funktionen der Haut . . . . .	9
Allgemeiner Bau der Haut . . . . .	9
Epidermis . . . . .	10
Corium . . . . .	13
Hautfarben . . . . .	14
Hautdrüsen . . . . .	16
Differenzierungen des Stratum corneum . . . . .	28
Krallen . . . . .	28
Schilder und Schuppen . . . . .	31
Federn . . . . .	34
Haare . . . . .	39
Hörner . . . . .	44
Hautverknöcherungen . . . . .	47
Pisces . . . . .	47
Amphibia . . . . .	52
Reptilia . . . . .	53
Mammalia . . . . .	56
Literatur zum Abschnitt Haut . . . . .	56
<b>II. Das Skelet.</b> (J. VERSLUYS.) . . . . .	<b>58</b>
A. Einleitung . . . . .	58
Das Baumaterial und seine Entwicklung . . . . .	58
Die Verbindung der Skeletteile untereinander; die Gelenke . . . . .	65
Die Abschnitte des Skelets . . . . .	68
B. Die Wirbelsäule . . . . .	73
Chorda dorsalis oder Notochord . . . . .	73
Die knorpelige und knöcherne Wirbelsäule der Pisces . . . . .	75
Die niederen Formen . . . . .	75
Elasmobranchii . . . . .	81
Teleostomi . . . . .	83
Allgemeine Bemerkungen über die Wirbelsäule und den primitiven Wirbelbau der Tetrapoda . . . . .	87
Die Wirbelsäule der rezenten Amphibia . . . . .	91
Die Wirbelsäule der Sauropsida . . . . .	93
Die Wirbelsäule der Mammalia . . . . .	103
Die Unterschiede in der Wirbelzahl . . . . .	107
C. Rippen, Sternum und Bauchrippen . . . . .	108
Pisces . . . . .	108
Amphibia . . . . .	111
Amniota . . . . .	112
Bauchrippen . . . . .	118
D. Das Skelet der unpaaren Flossen . . . . .	120
E. Das Skelet der paarigen Extremitäten . . . . .	128
Der Schultergürtel der Pisces . . . . .	128
Der Schultergürtel der Landtiere . . . . .	131
Amphibia . . . . .	132
Sauropsida . . . . .	136
Mammalia . . . . .	145
Der Beckengürtel der Pisces . . . . .	149

	Seite
Das Becken der Tetrapoda . . . . .	152
Amphibia . . . . .	152
Sauropsida . . . . .	154
Mammalia . . . . .	161
Die freien Extremitäten (Pterygia) der Pisces	164
Allgemeines über die Extremitäten der Tetrapoda	173
Die Ableitung des Cheiropterygium von dem Ichthyopterygium . . . . .	177
Die Extremitäten der Stegocephala . . . . .	180
Die Extremitäten der lebenden Amphibia . . . . .	184
Die Extremitäten der Sauropsida . . . . .	187
Die Extremitäten der Mammalia . . . . .	208
1. Der allgemeine Typus . . . . .	208
2. Die einzelnen Anpassungen . . . . .	215
F. Kopfskelet . . . . .	227
Einleitung, Cyclostomata und Elasmobranchii, Schädelprobleme . . . . .	227
Kopfskelet der Cyclostomata . . . . .	228
Neurocranium der Elasmobranchii . . . . .	229
Entwicklung des Neurocranium . . . . .	231
Splanchnocranium der Elasmobranchii . . . . .	233
Splanchnocranium der Cyclostomata . . . . .	239
Das Kopfskelet der Teleostomi und Dipnoi . . . . .	240
Neurocranium . . . . .	243
Splanchnocranium . . . . .	246
Dipnoi . . . . .	249
Das Kopfskelet der Amphibia . . . . .	250
Primordialcranium . . . . .	251
Deckknochen . . . . .	254
Schädel der Amphibien-Ordnungen . . . . .	258
Das Kopfskelet der Reptilia . . . . .	263
Primordialcranium und Palatoquadratum . . . . .	263
Verknöcherungen . . . . .	265
Kinetisches oder Streptostylieproblem . . . . .	274
Die Schädeltypen . . . . .	280
Das Kopfskelet der Aves . . . . .	285
Das Kopfskelet der Mammalia . . . . .	289
Allgemeines . . . . .	289
Schädelkapsel und Munddach . . . . .	293
Unterkiefer . . . . .	302
Spezielle Formen . . . . .	304
Das Hyobranchialskelet der Tetrapoda . . . . .	305
Die Gehörknöchelchen der Tetrapoda . . . . .	311
Deskriptive Anatomie . . . . .	311
Homologien . . . . .	314
Literatur zum Abschnitt Skelet . . . . .	319
<b>III. Das Muskelsystem. (J. VERSLUYS.) . . . . .</b>	<b>329</b>
Allgemeine Bemerkungen . . . . .	329
Herkunft und Aufbau des Muskelsystems . . . . .	333
Die somatischen Muskeln . . . . .	337
1. Allgemeines . . . . .	337
2. Amphioxus . . . . .	338
3. Pisces . . . . .	338
4. Tetrapoda . . . . .	347
a) Allgemeines . . . . .	347
b) Epaxonalische Muskeln . . . . .	349
c) Hypaxonalische Muskeln . . . . .	355
d) Extremitätenmuskeln . . . . .	366
Vorderextremität . . . . .	368
Hinterextremität . . . . .	373
Die visceralen Muskeln . . . . .	376
Muskeln der Kiemenbogen . . . . .	377
Viscerale Muskeln des Hyoidbogens . . . . .	380
Viscerale Muskeln des Kieferbogens . . . . .	381

	Seite
Die Hautmuskeln . . . . .	385
Literatur zum Abschnitt Muskelsystem . . . . .	387
<b>IV. Die elektrischen Organe. (J. VERSLUYS.)</b> . . . . .	<b>390</b>
Literatur zum Abschnitt Elektrische Organe . . . . .	395
<b>V. Das Nervensystem. (P. N. VAN KAMPEN.)</b> . . . . .	<b>397</b>
A. Allgemeines . . . . .	397
B. Das Zentralnervensystem . . . . .	402
Gehirn- und Rückenmarkshäute . . . . .	406
Das Rückenmark . . . . .	407
Form . . . . .	407
Feinerer Bau . . . . .	408
Das Gehirn . . . . .	414
Myelencephalon . . . . .	422
Metencephalon . . . . .	426
Mesencephalon . . . . .	431
Diencephalon . . . . .	433
Telencephalon . . . . .	437
C. Das periphere Nervensystem . . . . .	450
Die Rückenmarksnerven . . . . .	452
Die Gehirnnerven . . . . .	457
Literatur zum Abschnitt Nervensystem . . . . .	472
<b>VI. Die Sinnesorgane. (P. N. VAN KAMPEN.)</b> . . . . .	<b>473</b>
Riechorgane . . . . .	474
Geschmacksorgane . . . . .	482
Tast- und Druckorgane . . . . .	484
Gehör- und statische Organe . . . . .	489
Augen . . . . .	499
Literatur zum Abschnitt Sinnesorgane . . . . .	513
<b>VII. Die Leibeshöhle. (J. E. W. IHLE.)</b> . . . . .	<b>514</b>
<b>VIII. Die Ernährungsorgane. (J. E. W. IHLE.)</b> . . . . .	<b>518</b>
A. Einleitung . . . . .	518
B. Die Mundhöhle und ihre Organe . . . . .	521
Die Mundhöhle . . . . .	521
Das Dach der Mundhöhle . . . . .	523
Das Gebiß . . . . .	525
Teleostomi . . . . .	528
Elasmobranchii . . . . .	531
Dipnoi . . . . .	534
Amphibia . . . . .	534
Reptilia . . . . .	535
Aves . . . . .	539
Mammalia . . . . .	539
Die Phylogenie des Mammaliergebisses . . . . .	547
Die Molaren der Mammalia . . . . .	551
Die Zunge . . . . .	556
Die Drüsen der Mundhöhle . . . . .	558
C. Der Vorderdarm . . . . .	560
D. Mittel- und Enddarm . . . . .	565
E. Leber und Pancreas . . . . .	575
Die Leber . . . . .	575
Das Pancreas . . . . .	579
Literatur zum Abschnitt Ernährungsorgane . . . . .	581
<b>IX. Die Atmungsorgane. (H. F. NIERSTRASZ.)</b> . . . . .	<b>583</b>
A. Die Kiemen . . . . .	584
Amphioxus . . . . .	584
Cyclostomata . . . . .	588
Pisces . . . . .	591

	Seite
Elasmobranchii . . . . .	591
Teleostomi . . . . .	594
Dipnoi . . . . .	597
Amphibia . . . . .	599
Amniota . . . . .	603
B. Derivate der Kiemenregion . . . . .	603
Glandula thyreoidea . . . . .	603
Thymus . . . . .	606
Suprapericardialkörper . . . . .	611
Epithelkörperchen . . . . .	612
Carotisdrüse . . . . .	613
Kiemenreste . . . . .	614
C. Die Schwimmblase . . . . .	614
D. Die Lungen . . . . .	624
Dipnoi . . . . .	624
Amphibia . . . . .	625
Reptilia . . . . .	627
Aves . . . . .	631
Mammalia . . . . .	635
E. Trachea und Larynx . . . . .	638
Pisces . . . . .	639
Amphibia . . . . .	639
Reptilia . . . . .	642
Aves . . . . .	644
Mammalia . . . . .	646
Literatur zum Abschnitt Atmungsorgane . . . . .	650
<b>X. Das Blutgefäßsystem. (H. F. NIERSTRASZ.) . . . . .</b>	<b>652</b>
Einleitung . . . . .	652
Der Blutkreislauf bei Amphioxus . . . . .	655
Das Herz und die Arterienbogen . . . . .	656
Pisces . . . . .	657
Dipnoi . . . . .	660
Amphibia . . . . .	664
Reptilia . . . . .	671
Aves . . . . .	676
Mammalia . . . . .	677
Die Arterien . . . . .	678
Allgemeine Betrachtungen . . . . .	682
Das venöse System . . . . .	684
Pisces . . . . .	684
Dipnoi . . . . .	688
Amphibia . . . . .	689
Sauropsida . . . . .	691
Mammalia . . . . .	692
Der embryonale Kreislauf . . . . .	695
<b>XI. Das Lymphgefäßsystem. (H. F. NIERSTRASZ.) . . . . .</b>	<b>699</b>
Pisces . . . . .	700
Amphibia . . . . .	701
Sauropsida . . . . .	704
Mammalia . . . . .	705
Milz und Tonsillen . . . . .	706
Erwähnte Arbeiten zum Abschnitt Blutgefäßsystem . . . . .	706
Erwähnte Arbeiten zum Abschnitt Lymphgefäßsystem . . . . .	707
<b>XII. Die Urogenitalorgane. (J. E. W. IHLE.) . . . . .</b>	<b>708</b>
A. Die Excretionsorgane . . . . .	708
Einleitung . . . . .	708
Die Excretionsorgane der Acrania . . . . .	710
Die Excretionsorgane der Craniota im allgemeinen . . . . .	711
1. Der Pronephros . . . . .	711
2. Der Mesonephros . . . . .	713

	Seite
3. Der Metanephros . . . . .	714
4. Die Ausmündung der Urinkanäle und der Urinblase . . . . .	715
Gruppen der Craniota . . . . .	716
Allgemeine Betrachtungen . . . . .	730
B. Die Genitalorgane . . . . .	735
Die Genitaldrüsen . . . . .	735
Die Urogenitalverbindung und die Abfuhrwege . . . . .	737
Abdominal- und Genitalporen . . . . .	740
„Genitaldrüsen“ und ihre Abfuhrgänge in den Gruppen der Vertebrata . . . . .	741
Acrania . . . . .	741
Cyclostomata . . . . .	743
Die anderen Pisces . . . . .	744
Amphibia . . . . .	752
Sauropsida . . . . .	753
Mammalia . . . . .	757
Die Copulationsorgane . . . . .	774
Pisces . . . . .	775
Amphibia . . . . .	776
Sauropsida . . . . .	776
Mammalia . . . . .	779
Literatur zum Abschnitt Urogenitalorgane . . . . .	786
<b>XIII. Die Nebennieren. (J. E. W. IHLE.) . . . . .</b>	<b>788</b>
Literatur zum Abschnitt Nebennieren . . . . .	793
Namenverzeichnis . . . . .	794
Sachverzeichnis . . . . .	799