



# HISTOLOGIE UND MIKROSKOPISCHE ANATOMIE DES MENSCHEN

VON

DR. W. BARGMANN

o. ö. Professor der Anatomie an der Universität Kiel

2., VERBESSERTE AUFLAGE

MIT 640, ZUM TEIL FARBIGEN  
TEXTABBILDUNGEN



---

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten  
Copyright 1951, 1956 by Georg Thieme Verlag, Stuttgart. Printed in Germany  
Druck: C. H. Beck'sche Buchdruckerei, Nördlingen.  
Einband: Großbuchbinderei Sigloch, Stuttgart

... „uns ist die Struktur nichts Totes, sondern ein biologisches System, dessen Änderung in Beziehung zur geänderten Funktion ... zu studieren und damit auch seine funktionelle Analyse ... zu fördern, Gegenstand unserer Arbeit ist“.

(Ludwig ASCHOFF, 1914)

„Morphologie und Physiologie sind ... nur verschiedene und einander ergänzende Wege zur Erforschung eines in sich einheitlichen Objekts“.

(v. BERTALANFFY, 1949).

## Aus den Vorworten zu Band I (1948) und II (1951)

„In dem vorliegenden ersten Bande einer neuen Histologie und mikroskopischen Anatomie wird versucht, statt gewohnter Schilderungen formelhafter Zustandsbilder eine Vorstellung vom dynamischen Wandel der mikroskopisch sichtbaren Strukturen und ihrer Verankerung im submikroskopischen Gefüge zu vermitteln. Die Wiedergabe von Aussagen hypothetischen Charakters schien mir weder vermeidbar noch bedenklich. „Eine Hypothese ist nie nachteilig, solange man sich des Grades ihrer Zuverlässigkeit und der Gründe bewußt bleibt, auf denen sie beruht“ (Schwann). Dankbar gedenke ich der Anregungen, die mir durch meinen Lehrer Wilhelm v. Möllendorff zuteil wurden.

Die Erziehung des Studenten zur Wissenschaft fordert mehr denn je den Zugang zu den Quellen. Schrifttumsnachweise am Ende der Kapitel sollen dem Interessierten das Eindringen in die Probleme der Zellen- und Gewebelehre erleichtern“.

„Eine Darstellung der mikroskopischen Anatomie des Menschen ist nur im Lichte dynamischer und funktioneller Betrachtungsweise sinnvoll. Aus dieser Einsicht heraus habe ich mich wie im ersten Bande bemüht, eine Brücke zur Physiologie, physiologischen Chemie und submikroskopischen Morphologie zu schlagen. Soweit angezeigt, wurde auch die Pathologie in den Kreis der Betrachtungen gezogen. Wichtig erschien mir ferner, den Blick auf den makroskopisch-mikroskopischen Grenzbereich zu richten und damit den Anschluß an die Lehrbuchschilderungen der makroskopischen Anatomie zu gewinnen“.

## Vorwort zur 2. Auflage

Beiden Bänden dieses Werkes wurde im In- und Auslande zustimmende Aufnahme zuteil, die auch in der Vorbereitung einer spanischen Ausgabe ihren Ausdruck fand. Die den Studierenden, Ärzten und Fachgelehrten nunmehr vorgelegte 2. Auflage, in der 1. und 2. Band vereinigt wurden, enthält zunächst textliche und illustrative Verbesserungen, deren manche auf dankenswerte Hinweise von Kollegen und kritisch lesenden Studenten zurückgehen. Darüber hinaus wurden Ergänzungen in den Text eingearbeitet. Insbesondere fanden neuere Ergebnisse der Zellforschung und mikroskopischen Anatomie Berücksichtigung, die mit Hilfe der Neuland erschließenden Elektronenmikroskopie und Cytochemie erzielt wurden. Dabei war ich bestrebt, den bisherigen Umfang des Werkes nicht wesentlich zu überschreiten, obwohl es durch eine Reihe neuer Abbildungen und Literaturhinweise bereichert wurde.

Dem Herrn Verleger, Dr. med. h. c. Bruno Hauff, danke ich wiederum für die großzügige Ausstattung des Buches.

Kiel, im Frühjahr 1956

W. Bargmann

# Inhalt

Aus den Vorworten zu Band I und II . . . . .	VI
Vorwort zur 2. Auflage . . . . .	VI

## Zellen- und Gewebelehre

Einleitung . . . . .	1
----------------------	---

### A. Die lebendige Masse

I. Untersuchungsmethoden . . . . .	5
1. Die Methoden der Lebenduntersuchung . . . . .	7
2. Das Dauerpräparat . . . . .	11
3. Cyto- und histotopochemische Verfahren, physikalische Methoden . . . . .	16
4. Die Methoden zur Erforschung der Ultrastruktur der lebendigen Masse. . . . .	18
Literatur . . . . .	20
II. Die Zelle . . . . .	21
1. Der Zellkern . . . . .	22
2. Das Cytoplasma . . . . .	26
a) Die Organellen der Zelle S. 26 – b) Das Paraplasma S. 32 – c) Das Metaplasma S. 35 – d) Das Grundplasma oder Hyaloplasma S. 36	
3. Zellwachstum und Zellvermehrung . . . . .	41
a) Mitose S. 42 – b) Meiose S. 52 – c) Amitose, Endomitose, rhythmisches Kernwachstum S. 53	
4. Funktionelle Morphologie der Zelle . . . . .	54
a) Statik der Zelle, Mechanik S. 54 – b) Kinetik S. 55 – c) Stoffwechsel S. 58 – d) Erregungsleitung S. 63	
5. Altern und Tod der Zelle . . . . .	63
Literatur . . . . .	65
III. Die Interzellulärsubstanzen . . . . .	66

### B. Die Gewebe

I. Epithelgewebe . . . . .	68
1. Einschichtiges Plattenepithel . . . . .	70
2. Einschichtiges kubisches und prismatisches Epithel, mehrreihiges Epithel . . . . .	71
3. Mehrschichtiges Epithel . . . . .	73
a) Mehrschichtiges Plattenepithel S. 74 – b) Übergangsepithel S. 75 – c) Mehrschichtiges Zylinderepithel S. 76 . . . . .	
4. Sekretion . . . . .	77
5. Resorption . . . . .	83
6. Exkretion . . . . .	83

7. Kontraktilität von Epithelzellen . . . . .	84
8. Metaplasie . . . . .	84
Literatur . . . . .	84
II. Die Stützgewebe . . . . .	85
1. Einteilung der Stützgewebe . . . . .	85
2. Ungeformte Interzellulärsubstanzen . . . . .	86
3. Geformte Interzellulärsubstanzen . . . . .	86
a) Kollagenfasern S. 86 – b) Gitterfasern S. 91 – c) elastische Fasern und Membranen S. 94 . . . . .	
4. Ungeformte Stützgewebe . . . . .	96
a) Mesenchym (Embryonales Bindegewebe) S. 96 – b) Gallertiges Bindegewebe S. 98 – c) Retikuläres Bindegewebe S. 99 – d) Fettgewebe S. 102 – e) Lockeres Bindegewebe S. 107 – f) Die mesodermalen Zellelemente des lockeren Bindegewebes S. 107 – g) Die Pigmentzellen, ektodermale Elemente im Bindegewebe S. 112 – h) Die Interzellulärsubstanzen des lockeren Bindegewebes S. 113 – i) Sonderformen des lockeren Bindegewebes S. 114 – k) Straffes Bindegewebe S. 117 . . . . .	
5. Geformte Stützgewebe . . . . .	118
a) Sehnen und Bänder S. 119 – b) Knorpelgewebe S. 122 – Faserknorpel S. 123 – Hyalinknorpel S. 124 – Elastischer Knorpel S. 132 – c) Chordagewebe S. 133 – d) Knochengewebe S. 134 – Desmale Knochenbildung S. 135 – Chondrale Knochenbildung S. 139 – Der Umbau des Geflechtkochens in lamellären Knochen S. 143 – Der Bau des Lamellenknochens S. 146 – Periost 155 – Altersveränderungen 156 – Die biologische Plastizität des Knochengewebes S. 156 . . . . .	
Literatur . . . . .	157
III. Muskelgewebe . . . . .	159
1. Glatte Muskulatur . . . . .	159
2. Quergestreifte Muskulatur . . . . .	164
3. Der Feinbau der Myofibrille und das Problem der Muskelkontraktion . . . . .	168
4. Die Verbindung der Muskelfaser mit der Sehne; das Sarkolemm . . . . .	171
5. Der Aufbau des Muskels . . . . .	171
6. Atrophie und Hypertrophie der Skelettmuskulatur . . . . .	172
7. Physiologischer Abbau des Muskelgewebes (Sarkolyse) . . . . .	172
8. Regeneration der Skelettmuskulatur . . . . .	173
9. Herzmuskulatur . . . . .	173
Literatur . . . . .	177
IV. Das Nervengewebe . . . . .	178
1. Histogenese . . . . .	178
2. Die Nervenzelle . . . . .	180
3. Die Nervenfasern . . . . .	188
4. Der Aufbau der Nerven . . . . .	194
4. Degeneration und Regeneration der Nervenfasern . . . . .	196
6. Die Verbindung der Nervenfasern mit dem Erfolgsorgan . . . . .	197
7. Die Beziehungen der Nervenzellen zueinander und die Neuronenlehre . . . . .	200

8. Die Neuroglia . . . . .	202
a) Astrocyten (Makroglia) S. 204 – b) Oligodendroglia S. 207 – c) Mikroglia (Hortgazellen) S. 207 – d) Mantelzellen (Gliocyten) S. 208	
Literatur . . . . .	209

**Organe und Systeme**

Einleitung . . . . .	211
Literatur . . . . .	215

**A. Der Bewegungsapparat**

I. Das Skelett . . . . .	216
Literatur . . . . .	222
II. Der Muskel . . . . .	223
Literatur . . . . .	228

**B. Das Kreislauf- und Abwehrsystem**

I. Die Blutgefäße . . . . .	229
1. Die Kapillaren . . . . .	229
Literatur . . . . .	234
2. Die Arterien und Venen . . . . .	234
a) Die Arterien . . . . .	234
b) Die Venen . . . . .	240
c) Die arterio-venösen Anastomosen . . . . .	244
Literatur . . . . .	248
II. Das Herz . . . . .	249
1. Die Architektur des Herzens . . . . .	249
2. Blut- und Lymphgefäße des Herzens . . . . .	253
3. Das Reizleitungssystem des Herzens . . . . .	254
4. Die Innervation des Herzens . . . . .	255
5. Die Altersveränderungen des Herzens . . . . .	256
6. Der Herzbeutel . . . . .	256
Literatur . . . . .	257
III. Die Milz . . . . .	257
Literatur . . . . .	366
IV. Lymphgefäße und Lymphknoten. . . . .	267
1. Die Lymphkapillaren und Lymphgefäße . . . . .	267
2. Die Lymphknoten . . . . .	270
Literatur . . . . .	277

V. Das Blut . . . . .	278
1. Die Erythrocyten . . . . .	279
2. Die Leukocyten . . . . .	283
a) Die Granulocyten . . . . .	283
aa) Die neutrophilen Granulocyten S. 286 – bb) Die eosinophilen Granulocyten S. 286 – cc) Die basophilen Granulocyten S. 287	
b) Die Monocyten . . . . .	288
c) Die Lymphocyten . . . . .	289
d) Die Thrombocyten . . . . .	290
e) Die Hämatokonien . . . . .	292
3. Das quantitative Verhalten der Blutelemente . . . . .	292
4. Blutbildung, Knochenmark . . . . .	294
a) Das Knochenmark des Erwachsenen . . . . .	295
b) Die Blutbildung im Knochenmark . . . . .	298
c) Die Ausschwemmung der reifen Zellen aus dem Knochenmark . . . . .	303
5. Die extramedulläre Blutbildung . . . . .	304
VI. Das reticulo-endotheliale System . . . . .	304
Literatur . . . . .	306
VII. Das lympho-epitheliale System . . . . .	306
1. Die Tonsilla lingualis . . . . .	307
2. Die Tonsilla palatina . . . . .	308
3. Die Tonsilla pharyngica und Tonsilla tubalis . . . . .	310
Literatur . . . . .	310
4. Der Thymus . . . . .	311
a) Die Involutionsveränderungen des Thymus . . . . .	317
aa) Die Pubertätsinvolution S. 317 – bb) Die accidentelle Involution S. 319	
b) Die Funktion des Thymus . . . . .	319
Literatur . . . . .	320

### C. Das innersekretorische System

I. Die Hypophyse . . . . .	320
1. Der Drüsenteil (Adenohypophyse) . . . . .	322
a) Der Vorderlappen . . . . .	322
b) Der Trichterlappen (Pars tuberalis) . . . . .	326
c) Die Zwischenzone (Zwischenlappen, Zona intermedia) . . . . .	327
2. Der Hirnteil (Processus infundibularis) . . . . .	328
a) Der Hypophysenstiel . . . . .	328
b) Der Hinterlappen (Neurohypophyse) . . . . .	329
3. Die Rachendachhypophyse . . . . .	331
Literatur . . . . .	331
II. Die Nebenniere . . . . .	332
Literatur . . . . .	342

III. Die Paraganglien . . . . .	343
1. Die chromaffinen Paraganglien . . . . .	343
2. Die nichtchromaffinen Paraganglien . . . . .	344
Literatur . . . . .	346
IV. Die Schilddrüse . . . . .	346
Literatur . . . . .	354
V. Die Epithelkörperchen . . . . .	355
Literatur . . . . .	357
VI. Die Langerhansschen Inseln des Pankreas (Inselorgan) . . . . .	357
Literatur . . . . .	362
VII. Die Epiphysis cerebri (Corpus pineale, Zirbeldrüse) . . . . .	362
Literatur . . . . .	368

**D. Der Verdauungsapparat**

I. Der Kopfdarm . . . . .	370
1. Die Mundhöhle . . . . .	370
2. Die Zunge . . . . .	375
Literatur . . . . .	381
3. Die Speicheldrüsen der Mundhöhle . . . . .	381
a) Die großen Mundhöhlendrüsen . . . . .	392
aa) Die Glandula parotis S. 392 – bb) Die Glandula submandibularis S. 393 –	
cc) Die Glandula sublingualis S. 395	
Literatur . . . . .	395
4. Die Zähne . . . . .	395
a) Der Feinbau des Dentins . . . . .	405
b) Der Feinbau des Schmelzes . . . . .	410
c) Der Feinbau des Zementes . . . . .	414
d) Die Zahnpulpa . . . . .	415
e) Die Innervation des Zahnes . . . . .	416
f) Der Zahnhalteapparat . . . . .	416
g) Das Zahnfleisch . . . . .	417
Literatur . . . . .	418
5. Der Pharynx . . . . .	419
Literatur . . . . .	420
II. Der Rumpfdarm . . . . .	420
1. Der Oesophagus . . . . .	420
Literatur . . . . .	424
2. Der Magen . . . . .	425
Literatur . . . . .	433

- 3. Der Mitteldarm . . . . . 434
  - a) Das Duodenum . . . . . 449
  - b) Das Jejunum . . . . . 452
  - c) Das Ileum . . . . . 453
  - d) Der Enddarm . . . . . 453
- Literatur . . . . . 459
  - e) Die großen Darmdrüsen . . . . . 460
    - aa) Das Pankreas S. 460 – Literatur S. 463 – bb) Die Leber S. 463 – cc) Das Ausführungssystem der Leber und die Gallenblase S. 482 Literatur . . . . . 485
    - f) Peritoneum und Mesenterien . . . . . 486
  - Literatur . . . . . 489

**E. Die Atmungsorgane**

- I. Nasenhöhle und Nebenhöhlen der Nase . . . . . 489
- II. Der Kehlkopf . . . . . 492
- III. Luftröhre und Bronchien . . . . . 495
- IV. Die Lunge . . . . . 497
  - Literatur . . . . . 511

**F. Die Harnorgane**

- I. Die Niere . . . . . 512
  - 1. Das Nierenkörperchen . . . . . 517
  - 2. Das Hauptstück . . . . . 522
  - 3. Das Überleitungsstück . . . . . 526
  - 4. Das Mittelstück . . . . . 527
  - 5. Das Sammelrohrsystem . . . . . 528
  - 6. Architektur, Gefäßsystem und Bindegewebsapparat der Niere . . . . . 529
  - 7. Anpassungsfähigkeit und Regenerationsvermögen der Niere . . . . . 534
- II. Die ableitenden Harnwege . . . . . 535
- Literatur . . . . . 538

**G. Die Geschlechtsorgane**

- I. Die männlichen Geschlechtsorgane . . . . . 539
  - 1. Der Hoden . . . . . 541
    - a) Gefäß- und Nervenversorgung des Hodens . . . . . 552
    - b) Die Altersveränderungen des Hodens . . . . . 552
    - c) Der Samen . . . . . 552
    - d) Die inkretorischen Elemente des Hodens . . . . . 553
  - 2. Nebenhoden und Samenleiter . . . . . 555
    - a) Der Nebenhoden . . . . . 555
    - b) Der Ductus deferens . . . . . 558

3. Die Glandula vesiculosa (Bläschendrüse) . . . . .	560
4. Die Prostata . . . . .	562
5. Die Glandula bulbourethralis . . . . .	565
6. Der Penis . . . . .	565
Literatur . . . . .	570
II. Die weiblichen Geschlechtsorgane . . . . .	571
1. Das Ovarium . . . . .	571
a) Rete ovarii, Epoophoron, Paroophoron . . . . .	581
b) Der Aufhängeapparat des Ovariums . . . . .	582
Literatur . . . . .	582
2. Der Eileiter (Tuba uterina) . . . . .	583
3. Der Uterus . . . . .	585
a) Das Endometrium . . . . .	585
b) Das Myometrium . . . . .	594
Literatur . . . . .	597
4. Die Placenta . . . . .	598
a) Die Nabelschnur . . . . .	607
Literatur . . . . .	608
5. Perimetrium und Parametrium . . . . .	608
Literatur . . . . .	610
6. Die Vagina . . . . .	610
7. Die äußeren weiblichen Genitalien . . . . .	612
Literatur . . . . .	615

## H. Die Haut

1. Die Epidermis . . . . .	615
2. Das Corium . . . . .	621
3. Die Subcutis . . . . .	623
4. Die Gefäßarchitektur der Haut . . . . .	624
5. Die Altersveränderungen der Haut . . . . .	625
6. Die Drüsen der Haut . . . . .	626
a) Die Talgdrüsen . . . . .	626
b) Die Schweißdrüsen . . . . .	628
c) Die Duftdrüsen . . . . .	630
d) Die Milchdrüse . . . . .	632
aa) Brustwarze und Entleerungsmechanismus S. 638 – bb) Die Rückbildung der Milchdrüse nach Abschluß der Laktation S. 639 – cc) Die senile Involution der Brustdrüse S. 639	
7. Die Nägel . . . . .	640
8. Die Haare . . . . .	642
a) Der Feinbau des Haares und Haarbalges . . . . .	645

b) Der nervöse Apparat der Haut . . . . .	652
aa) Die Druck- und Berührungsempfänger S. 652 – bb) Die Schmerzempfänger S. 656 – cc) Die Temperaturempfänger S. 656	
Literatur . . . . .	658

## J. Die Sinnesorgane

I. Chemorezeptoren . . . . .	659
1. Das Geschmacksorgan . . . . .	660
Literatur . . . . .	661
2. Das Geruchsorgan . . . . .	661
Literatur . . . . .	665
II. Gleichgewichts- und Gehörorgan . . . . .	665
1. Das Gleichgewichtsorgan (Vestibularapparat) . . . . .	666
Literatur . . . . .	672
2. Das Innenohr . . . . .	672
Literatur . . . . .	685
3. Der Schalleitungsapparat . . . . .	685
a) Das Mittelohr . . . . .	686
b) Äußeres Ohr und Trommelfell . . . . .	687
Literatur . . . . .	689
III. Das Sehorgan und sein Hilfsapparat . . . . .	689
1. Der Augapfel (Bulbus oculi) . . . . .	692
a) Die äußere Augenhaut . . . . .	692
b) Die mittlere Augenhaut (Uvea) . . . . .	695
c) Die Linse . . . . .	704
d) Augenkammern und Kammerbucht . . . . .	706
e) Der Glaskörper . . . . .	707
f) Die innere Augenhaut oder Netzhaut (Retina). . . . .	709
aa) Das Pigmentepithel S. 711 – bb) Das Neuroepithel (I. Neuron) S. 712;	
$\alpha$ ) Die Stäbchenzelle S. 712, $\beta$ ) Die Zapfenzelle S. 715, $\gamma$ ) Die funktionelle Be-	
deutung der Stäbchen- und Zapfenzellen S. 715 – cc) Das Ganglion retinae	
(II. Neuron) 716 – dd) Das Ganglion fasciculi optici (III. Neuron) 716 – ee) Der	
Assoziapparat der Retina S. 717 – ff) Das Stützgewebe der Retina S. 717 – gg) Ma-	
cula lutea und Fovea centralis S. 718 – hh) Ora serrata S. 719 – ii) Gefäßver-	
sorgung der Retina S. 720	
g) Fasciculus opticus . . . . .	721
h) Die Nerven des Augapfels . . . . .	723
2. Augenlider und Bindehaut . . . . .	723
3. Das Tränenorgan . . . . .	727
Literatur . . . . .	729

## K. Das Zentralnervensystem

I. Das Rückenmark . . . . .	734
1. Der Feinbau der grauen Substanz . . . . .	738

2. Der Feinbau der weißen Substanz . . . . .	741
3. Wurzeln der Spinalnerven, Spinalganglien, Grenzstrangganglien . . . . .	743
II. Das Gehirn . . . . .	747
1. Der Hirnstamm . . . . .	753
2. Das Kleinhirn . . . . .	753
a) Die Kleinhirnkerne . . . . .	759
3. Die Großhirnrinde . . . . .	759
4. Die Gefäße des Gehirns. . . . .	767
5. Altersveränderungen des Gehirns . . . . .	768
6. Meningen und Plexus chorioides . . . . .	769
a) Die Pachymeninx (Dura mater) . . . . .	770
b) Die Leptomeninx (Arachnoides und Pia mater) . . . . .	771
c) Die Plexus chorioides . . . . .	774
7. Das Ventrikelsystem . . . . .	775
Literatur . . . . .	775
Namen- und Sachregister . . . . .	777

# Zellen- und Gewebelehre

## Einleitung

Die Erfindung des zusammengesetzten Mikroskops (16. Jahrhundert) hat uns die Ganzheit der lebendigen Gestalt als bis ins feinste durchgegliedertes System erkennen lassen. Die Pioniere der Mikroskopie – der Holländer Leeuwenhoek (1632–1723),



Abb. 1

Theodor Schwann (geb. zu Neuß am Rhein, 1810–1882), Schöpfer der Zellenlehre

der Italiener Malpighi (1628–1694), der Engländer Grew (1641–1711) – nahmen zunächst im Anschluß an ältere, bis in die Antike zurückreichende Vorstellungen einen Faserbau des Organismus an, in dem Bestreben, die Fülle der Struktureinheiten auf ein durchgreifendes Bauprinzip zu beziehen. Vitalistische Lehren (18. Jahrhundert) schrieben der Faser überdies Lebenskraft und Reizbarkeit zu, Erst die Untersuchungen

des Botanikers Schleiden (1804–1864) und des Zoologen Theodor Schwann (1810–1882) machten das Prinzip der zelligen Organisation der Lebewesen sichtbar. Schleiden erkannte den Kern als integrierenden Bestandteil der Pflanzenzelle (1838), aus dem die ganze Zelle hervorgehen sollte. In der Zelle selbst erblickte er den Ur-



Abb. 2  
Rudolf Virchow (geb. zu Schivelbein in Pommern, 1821–1902),  
der Begründer der Zellulärpathologie

sprung der Pflanze. Schwann (1839) übertrug Schleidens Erkenntnisse auf den tierischen Organismus und legte damit den Grund für die moderne Biologie, die auf der Lehre vom zelligen Aufbau der Lebewesen fußt. „Dadurch, daß jede Einzelzelle in den Dienst des Ganzen tritt, entsteht der Zellenstaat, wie wir ihn in allen höheren Organismen verwirklicht finden“ (Schwann). Ihre Krönung fand die Zellenlehre in der Zellulärpathologie Rudolf Virchows, nach der „die Zelle wirklich das letzte Formelement aller lebendigen Erscheinungen sowohl im Gesunden als im Kranken ist, von

welchem alle Tätigkeit des Lebens ausgeht“ (Virchow). Damit war die Zelle nicht nur als morphologische, sondern auch als funktionelle Grundeinheit der Lebewesen definiert<sup>1)</sup>.

Auf der Zellenlehre, der Cytologie, baut sich die Histologie<sup>2)</sup> oder Gewebelehre – eine Materialkunde – und schließlich die mikroskopische Anatomie der Organe auf. Die Stufen dieser morphologischen Hierarchie erstrecken sich über die Größenordnungen von 1  $\mu$  bis 0,1 mm.

Die Wesenszüge der Strukturlehre der Geschöpfe werden wie diejenigen jeder Wissenschaft einmal durch die Methoden bestimmt, welche dem Forscher zu Gebote stehen, dann durch die Betrachtungsweise, die vielfach auf Grund der mit eben diesen Methoden gewonnenen Befunde erwächst. Mit neuen methodischen Möglichkeiten entwickeln sich neue Betrachtungsweisen.

Die nun ausklingende Ära der Feinbaulehre, deren Blüte in das endende 19. und beginnende 20. Jahrhundert fällt, wird vielfach als die der Mikrotomhistologie<sup>3)</sup> bezeichnet. Man würde jedoch die Altmeister der Zellen- und Gewebelehre verkennen, wollte man behaupten, sie hätten sich ausschließlich auf die Ausdeutung des gefärbten, mit dem Mikrotom gewonnenen Schnittpräparates gestützt, um Einsichten in das lebendige Gefüge der Organismen zu gewinnen. Die Untersuchung frischer, überlebender und lebender Gewebe wie Organe nahm breiten Raum in der Mikromethodik der Klassiker ein. Allerdings waren dieser Methode durch die Unzulänglichkeit der optischen Hilfsapparate enge Grenzen gezogen. Das somit zwangsläufige Vorherrschen der Schnittechnik mußte Vorstellungen statischen Charakters über den Feinbau der Zelle, der Gewebe und Organe begünstigen. Statischer Natur waren schließlich auch die Lehren über die elementare Struktur der lebendigen Masse, wie sie von Flemming, Altmann, Bütschli und anderen vertreten wurden. Wie die makroskopische Anatomie sich – vorübergehend – zu einer rein beschreibenden Wissenschaft von den Gestalten und größeren Strukturen der Glieder des toten Organismus entwickelt hatte, so stellte die Zellen- und Gewebelehre eine reichhaltige Sammlung von Zustandsbildern der auf mannigfaltige Weise abgetöteten und kompliziert nachbehandelten lebendigen Masse und ihrer Organisationsformen dar. Die in den Lehrbüchern übliche Abhandlung der Gewebe ließ nichts von dem Strom der Lebensprozesse ahnen.

Die moderne Morphologie in ihrer Gesamtheit ist gekennzeichnet durch eine dynamische, funktionelle und ganzheitliche Betrachtungsweise. Im besonderen trägt die Erforschung des submikroskopischen Gefüges des Protoplasmas in wachsendem Maße zur Begründung einer dynamischen Morphologie bei. Sie läßt das homogen erscheinende Protoplasma vor unserem geistigen Auge als in steter Bewegung, im Umbau befindliches Molekulargerüst erstehen. Den vitalen Abläufen entsprechen Veränderungen im molekularen Gefüge. Das physikalische Verhalten und der vitale

<sup>1)</sup> Historische Darstellungen findet der Leser in den Veröffentlichungen von Aschoff, Küster und Schmidt (1938), Berg (1942) und Cameron (1952), vgl. Literaturverzeichnis S. 20.

<sup>2)</sup> Die Einführung der Bezeichnung „Histologie“ (Griechisch ιστος, Gewebe) erfolgte im Jahre 1819 durch den Bonner Anatomen C. Mayer. Der Gewebebegriff war bereits vor der Zellentheorie geschaffen worden. Bichat (1771–1804) stellte ein System von 21 Geweben auf, in welchen er die Träger des Lebens erblickte. Durch ihre Vereinigung bilden sie nach Bichat die Organe.

<sup>3)</sup> Das Mikrotom, ein Präzisionsinstrument zum Herstellen sehr dünner Schnitte durch Gewebe und Organe und lückenloser Schnittserien, wurde gegen Ende des 19. Jahrhunderts in die Mikrotechnik eingeführt.