



Renate Thomas

Anatomie für Heileurythmisten

Von der Formensprache des menschlichen Körpers



Renate Thomas

Anatomie für Heileurythmisten

Von der Formensprache des menschlichen Körpers

Textband

Herausgegeben von der
Stiftung zur Förderung der Heileurythmie
durch Hannelore Wetzel



In Ergänzung zu diesem Buch gibt es von der Autorin:

Renate Thomas
Anatomie für Heileurythmisten
Ergänzender Bildband

Info3 Verlag, Frankfurt am Main, 2019
160 Seiten im Katalogformat, 63 farbige Zeichnungen
ISBN 978-3-95779-059-0

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-95779-036-1

Erste Auflage 2016
Zweite Auflage 2019

© 2016 Info3-Verlagsgesellschaft Brüll & Heisterkamp KG, Frankfurt am Main

Lektorat: Roswitha von dem Borne
Typographie und Satz: Anke Okyere
Bildbearbeitung: François Boitelet
Umschlag: Frank Schubert, www.frankundfrei.me
Druck und Bindung: CPI books, Leck

Inhalt

| | |
|---|------------|
| Vorwort der Herausgeber | 9 |
| Geleitwort der Medizinischen Sektion am Goetheanum | 11 |
| 1 Fortpflanzung und Vererbung | 15 |
| Zellen und Chromosomen. | 23 |
| Die anthroposophische Sichtweise: Einwirken des Geistigen statt Zufallsprinzip | 27 |
| 2 Die Embryonalentwicklung | 31 |
| Stufen der Gestaltbildung und die Beziehung zum Tierkreis. | 43 |
| Zusammenfassung der plastischen Vorgänge der Gestaltbildung | 46 |
| 3 Embryologie und Evolutionslehre | 47 |
| Der Beginn der modernen Embryologie und Haeckels Biogenetisches Grundgesetz | 47 |
| Eine anthroposophische Sichtweise vom Ursprung des Menschen | 50 |
| Tierembryologie. | 53 |
| Die Beziehung der Evolution zur Erdgeschichte | 61 |
| 4 Die Leibgestaltung des Menschen und ihre Gliederung | 67 |
| Knochenmensch, Muskelmensch, Nervenmensch. | 67 |
| 5 Die Bewegungsorganisation des Menschen und ihre Gliederung | 73 |
| Die Entfaltung der Bildekräfte in Beziehung zur Musik | 73 |
| Die Wirbelsäule und die Tonarten. | 76 |
| Das Schlüsselbein | 84 |
| Das Schulterblatt | 86 |
| Der Oberarm | 88 |
| Das Ellenbogengelenk und der Unterarm | 89 |
| Die Handwurzel. | 90 |
| Die Fußwurzel. | 95 |
| Die Mittelhand | 97 |
| Die Fingerknochen | 97 |
| Das Stoffverwandeln in der Bewegungsorganisation | 98 |
| Eine Gegenüberstellung von Knochen-, Muskel- und Nervenbildung | 98 |
| Die Gelenke | 102 |
| 6 Krankheiten der Bewegungsorganisation | 107 |
| Die Lebenszustände der Bewegungsorganisation am Beispiel der Knochenentwicklung während des Lebenslaufes eines Menschen | 107 |
| Die Rachitis | 113 |
| Die Osteomalazie | 114 |
| Die Osteoporose | 115 |
| Die Osteogenesis imperfecta | 116 |
| Die Marmorknochenkrankheit (Albers-Schoenberg'sche Krankheit). | 117 |
| Der Morbus Paget | 117 |

| | |
|---|------------|
| 7 Die Sprachorganisation | 119 |
| Der Bau des Kehlkopfes | 120 |
| Die Funktion des Kehlkopfes | 125 |
| Die oberen Sprachorgane | 128 |
| Die Lautbildung | 129 |
| Die Kehlkopfmetamorphose | 130 |
| 8 Das System der endokrinen Drüsen | 137 |
| Epiphyse – Hypophyse | 139 |
| Die Bildung der endokrinen Kopfganglione in der Embryonalzeit | 140 |
| Die Funktion von Epiphyse und Hypophyse | 142 |
| Die Keimdrüsen (Gonaden) | 144 |
| Die Schilddrüse. | 147 |
| Die Hypothyreose | 149 |
| Der Kretinismus | 150 |
| Die Schilddrüsenüberfunktion | 151 |
| Die Beziehung der Schilddrüse zum Kalkstoffwechsel | 154 |
| Die Nebenschilddrüsen (Glandulae Parathyreoideae) | 154 |
| Die Nebennieren | 158 |
| 9 Die Atemorganisation | 161 |
| Die embryonale Lungenbildung | 161 |
| Die embryonale Brustkorbbildung | 165 |
| Die Atembewegung und der Gasaustausch | 165 |
| Die Lungenatmung als Lebensgrundlage des beseelten Erdenmenschen | 166 |
| Die Lunge als Innengestalt des ganzen Menschen und als Trägerorgan der empfindlichen Seele | 167 |
| Die Atemorganisation als Pforte der Organbildkräfte und Lebensprozesse aus dem Tierkreis und den Planeten | 173 |
| 10 Die Zirkulation | 179 |
| Das Blut und die Lymphe | 179 |
| Die Zusammensetzung des Blutes | 179 |
| Die Blutzellen oder Blutkörperchen | 182 |
| Die Blutgruppen | 186 |
| Die Lymphe | 188 |
| Geisteswissenschaftliche Betrachtung von Blut und Lymphe | 189 |
| Die Blutgefäße und das Herz | 194 |
| Die Gliederung und Formung des Herzens um die Blutströmung | 199 |
| Die Nervenverbindungen des Herzens und das Reizbildungs- und Leitungssystem | 205 |
| Die materialistische Vorstellung von der Herzfunktion | 207 |
| Die geisteswissenschaftliche Herzlehre | 209 |
| Der hydraulische Widder und die mechanische Herzätigkeit | 210 |
| Die Embryonalentwicklung des Herzens | 212 |

| | |
|---|------------|
| 11 Die Verdauungsorganisation | 223 |
| Der dreigliedrige Mensch | 223 |
| Die Stoffwechselorganisation | 226 |
| Die Verdauungsorganisation in engerem Sinne | 233 |
| Lage und Form des Verdauungstraktes | 233 |
| Die Bewegungsorganisation des Verdauungstraktes | 242 |
| Nervenorgane des Verdauungssystems. | 247 |
| Die Drüsen des Verdauungstraktes. | 251 |
| Die lymphatischen Darmorgane | 259 |
| Die Blutorgane des Verdauungssystems | 260 |
| Die Lymphgefäße des Darmes | 262 |
| Substanzprozesse der Verdauung | 264 |
| | |
| 12 Milz und Leber | 273 |
| Die innere Stoffwechselorganisation | 273 |
| Die großen Oberbauchorgane Leber und Milz. | 273 |
| Die Milz | 274 |
| Die Tätigkeit der Milz | 277 |
| Die Leber | 278 |
| Die Tätigkeit der Leber. | 281 |
| | |
| 13 Die Nieren | 285 |
| Die Nierenorganisation | 285 |
| Die Tätigkeit der Nieren | 290 |
| | |
| 14 Das Nervensystem | 295 |
| Anordnung und Gliederung des Nerven-Sinnessystems | 296 |
| Die embryonale Entwicklung und die daraus hervorgehende Gliederung des Nervensystems. | 297 |
| Die Hüllenorgane des Zentralnervensystems und das System der Hirnwasserräume. | 301 |
| Die zelluläre Struktur des Nervensystems | 305 |
| Stoffliche und elektrophysiologische Prozesse im Nervensystem | 308 |
| Ihre materialistisch-naturwissenschaftliche und ihre geisteswissenschaftliche Deutung | 308 |
| Das Zentralnervensystem | 315 |
| Das Rückenmark | 315 |
| Das Stammhirn | 321 |
| Das Rautenhirn mit Brücke und Kleinhirn | 324 |
| Das Mittelhirn – Mesencephalon | 326 |
| Das Zwischenhirn und die benachbarten zentralen Vorderhirnkerne | 328 |
| Die Hirnnerven | 330 |
| Das Großhirn | 336 |

| | |
|--|------------|
| 15 Die Sinne | 341 |
| Zur Sinneslehre | 341 |
| Übersicht über die zwölf Sinne | 342 |
| Die Ohren: Organe des Hörsinnes und des Gleichgewichtssinnes. | 344 |
| Der Gleichgewichtssinn | 352 |
| Am Ohr und dem Gleichgewichtsorgan abgelesene Metamorphosen der Verdauungsorgane. | 355 |
| Das Auge | 357 |
| Die verschiedenen Abschnitte der Augen im Einzelnen | 359 |
| Zusammenfassendes Wesensbild des Auges. | 367 |
| Auge und Ohr – Sehen und hören | 367 |
| 16 Krankheiten, die sich an den leiblichen Organen manifestieren | 369 |
| Einführung | 369 |
| Die Entzündungskrankheiten. | 371 |
| Erscheinungsformen | 371 |
| Stadien der Entzündung und die darin nachweisbaren pathophysiologischen Vorgänge | 373 |
| Verschiedenartige Entzündungsformen und Krankheitsverläufe. | 377 |
| Die tieferen Hintergründe der Entzündungskrankheiten und das Verhalten der Wesensglieder | 382 |
| Die Augenbildung als Bild der Entzündung | 384 |
| Therapeutische Gedanken | 385 |
| Tumorkrankheiten | 386 |
| Erscheinungsformen | 386 |
| Die gewebliche Beschaffenheit der Tumore und das Verhalten im Körper | 388 |
| Die tieferen Hintergründe der Tumorkrankheiten und das Verhalten der Wesensglieder | 390 |
| Therapeutische Konsequenzen | 393 |
| | |
| Anhang 1 | |
| Anthroposophische Gesichtspunkte für die Heileurythmieausbildung | 395 |
| Die Bedeutung der Kunst für das anthroposophisch-menschenkundliche Studium. | 397 |
| Die Entwicklung der Sprache in der Menschheitsgeschichte | 398 |
| Die Evolution der Erde und der Lebewesen aus anthroposophischer Sicht | 405 |
| Die Inkarnation des Menschen und die Fortpflanzungsläufe der Erdgeschichte | 416 |
| Die zwölf Sinne des Menschen | 417 |
| | |
| Anhang 2 | |
| Biographisches zur Autorin | 419 |
| Renate Thomas (1931-2013) | 419 |
| Danksagung | 423 |
| | |
| Literatur | 425 |
| Literatur von Rudolf Steiner zur Medizin und Heileurythmie. | 425 |
| Empfohlene Literatur zur Sinneslehre. | 426 |
| Literatur zur Evolution und Erdgeschichte | 427 |
| Weitere Titel, die im vorliegenden Buch zitiert werden | 428 |
| | |
| Kontaktadressen Verlag und Herausgeber | 431 |

Vorwort der Herausgeber

Renate Thomas (1931-2013) hat sich nach dem Aufbau der radiologischen Abteilung an der Filderklinik ganz der Heileurythmie-Ausbildung in Stuttgart gewidmet. Als ärztliche Hauptdozentin erteilte sie in den Jahren von 1974 bis 2004 dreimal in der Woche Unterricht in den Fächern Anatomie, Morphologie, Embryologie, Physiologie und Krankheitslehre vor dem Hintergrund des anthroposophisch-medizinischen Menschenbildes. In ihrem didaktischen Konzept hatte die Embryologie – die Lehre von der Gestaltwerdung und Organbildung des Menschen – einen hohen Stellenwert. Sie eignet sich besonders, das Nachvollziehen von Bildvorgängen bei den Lernenden anzuregen und so eine lebendige innere Anschauung des Menschen zu entwickeln.

Zu jedem Abschnitt des Medizinkurses wurde den Studenten ein kopiertes Vortragsmanuskript ausgehändigt. So entstand in Loseblattform ein umfangreiches Nachschlagewerk, das geeignet ist, allen in therapeutischen Berufen tätigen Menschen ein Rüstzeug für das Verständnis der Anatomie und Physiologie zu geben.

Weil die Autorin zeitlebens an ihrem Thema weitergearbeitet und die Skripte immer wieder ergänzt hat, hat sie das Werk nie als abgeschlossen, sondern immer nur als Momentaufnahme verstanden. Das Material hat daher, trotz des großen Umfangs, nicht den

Anspruch eines vollständigen Lehrbuches; wohl aber führt es gediegen in die Denkrichtung einer phänomenologischen Anatomie ein.

Um, dem Willen der Autorin folgend, einer nicht-autorisierten Vervielfältigung des Manuskriptes zuvorzukommen, das Werk aber zugleich einer breiteren Leserschaft zugänglich zu machen, war es das Anliegen von Hannelore Wetzel, die den Nachlass verwaltet, das Manuskript in Buchform zu veröffentlichen.

Für die Autorin typische, ungewöhnliche Sprachformen wurden weitgehend unverändert aus der Manuskriptfassung letzter Hand übernommen. Einige wenige offensichtliche Schreibfehler, Abkürzungen, fehlende Angaben und Zwischenüberschriften sowie einzelne unverständliche Textpassagen wurden jedoch ergänzt und korrigiert.

Einige Anregungen zum Studium des anthroposophischen Menschenbildes, das aus Sicht der Autorin unabdingbare Grundlage speziell für die heileurythmische Tätigkeit ist, wurden in einem Anhang im hinteren Buchteil eingefügt, ebenso eine biografische Skizze der Autorin.

Für die Stiftung zur Förderung der
Heileurythmie

Dr. med. Christian Conrad

Geleitwort der Medizinischen Sektion am Goetheanum

Den Wunderbau des menschlichen Leibes und seine Funktionen als Ausdruck kosmischer Gestaltungskräfte zu begreifen, ist Kernaufgabe jedes Eurythmisten. Für die Anwendung der Eurythmie in der Therapie bedarf es darüber hinaus eingehenderer Kenntnisse.

Im ersten Vortrag des Heileurythmie-Kurses (GA 315) benennt Rudolf Steiner als eine Grundlage der Heileurythmie, dass wir „... eine Art Gefühl für die Bildung des menschlichen Organismus ...“ zu entwickeln haben. Das heißt, dass man als Heileurythmist nicht die Aufgabe hat, ein halbes Medizinstudium zu absolvieren, sondern ein künstlerisch-exaktes Umgehen mit der Anatomie und Physiologie auf der Grundlage der Menschenkunde erwirbt.

Exaktes Wahrnehmen und goetheanistische Anschauung – das haben wir als Schüler in der Stuttgarter Heileurythmie-Ausbildung bei Dr. Renate Thomas erleben und erlernen können. Wir haben Begeisterung für die Details und gedankliches Erfassen von Prozessen, neben einer hohen künstlerischen Qualität des eigenen Nachvollzugs, mit auf den Weg bekommen. Wie oft haben wir an Wochenenden im Anatomieraum still für uns gesessen und uns mit großer Hingabe im

Nachzeichnen und „Zu-eigen-Machen“ der anatomischen Kunstwerke von Dr. Thomas geübt!

Große Dankbarkeit empfinden wir, dass Hannelore Wetzel die Veröffentlichung des Nachlasses von Renate Thomas auf den Weg gebracht hat und damit auch die vorliegende Publikation. Sie wird für die tätigen Heileurythmisten wie auch die nachfolgenden Studenten-Generationen eine große Hilfe im Erlernen und immer wieder neu Vergewärtigen der medizinischen Grundlagen bleiben.

Wir freuen uns, dass das Buch zum Ereignis der zweiten Welt-Heileurythmie-Konferenz vom 16. bis 21. Mai 2016 in Dornach durch eine Vernissage vorgestellt und den fachlich und persönlich daran interessierten Leserinnen und Lesern übergeben werden kann.

Angelika Jaschke

Koordination des internationalen
Fachbereiches der Heileurythmie in der
Medizinischen Sektion

Dr. med. Michaela Glöckler

Leitung der Medizinischen Sektion
am Goetheanum

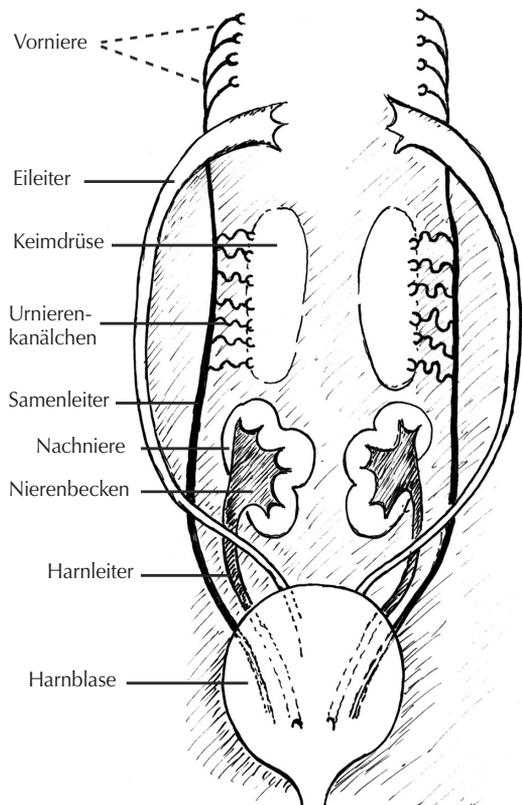
*Es gibt nur einen Tempel in der Welt,
und das ist der menschliche Körper.
Nichts ist heiliger als diese hohe Gestalt.*

Novalis
aus *Fragmente und Studien* 1799/1800

Fortpflanzung und Vererbung

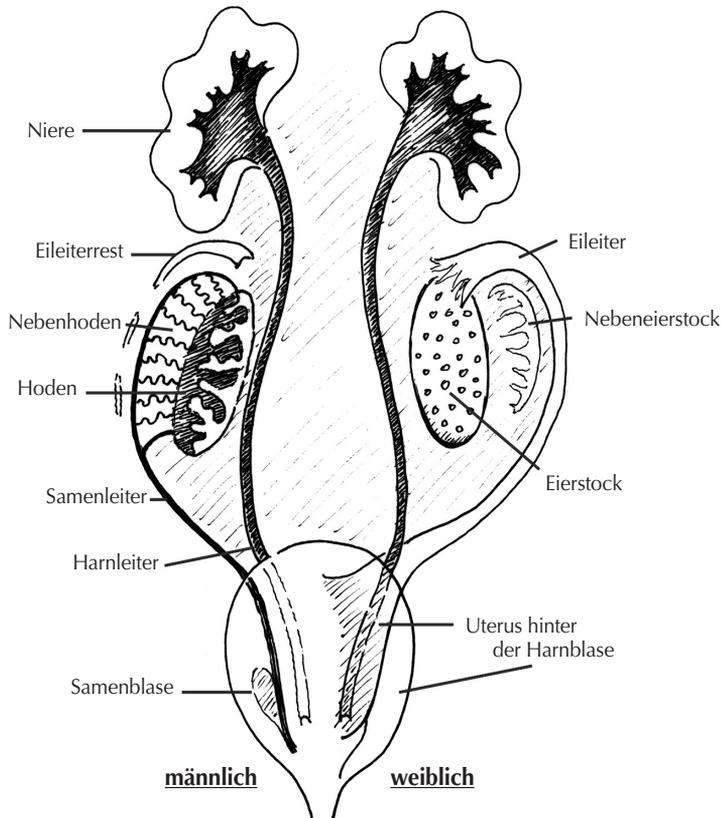
In der Embryonalentwicklung werden in jedem Menschen zunächst männliche und weibliche Organe veranlagt, obwohl die geschlechtliche Determinierung schon vom Moment der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle festliegt. Die Bildung von Hoden oder Eierstöcken sowie ihrer Ausführungskanäle erfolgt in Zusammenhang mit der Bildung der Nieren und der ableitenden Harnwege. Die Fortpflanzungsorgane entstehen aus dem embryonalen Gewebe der sogenannten Urniere, die kopfwärts der eigentlichen Niere angelegt wird. Die kleinen Urnierenkelche verbinden sich durch ihre Kanälchen mit dem Ausführungsorgan, das später nur beim männlichen Geschlecht zum Samenleiter wird. Die Urnierenkelche und Kanälchen werden beim männlichen Geschlecht zum Nebenhoden. Beim weiblichen Geschlecht bildet sich der ursprünglich auch angelegte Samenleiter vollkommen zurück. Das dem Nebenhoden entsprechende Gebilde wird zum Nebeneierstock und stellt später eine kleine Drüse dar, die neben dem Eierstock liegt.

Etwas seitlich der Urnieren bilden sich zunächst bei jedem Menschen Kanäle aus, die sich in der Gegend der Keimdrüsen in den



Zwitterige Anlage der Genitalorgane in der frühen Embryonalzeit oberhalb der Nierenanlage

Differenzierung der Genitalorgane in der späten Fetalzeit

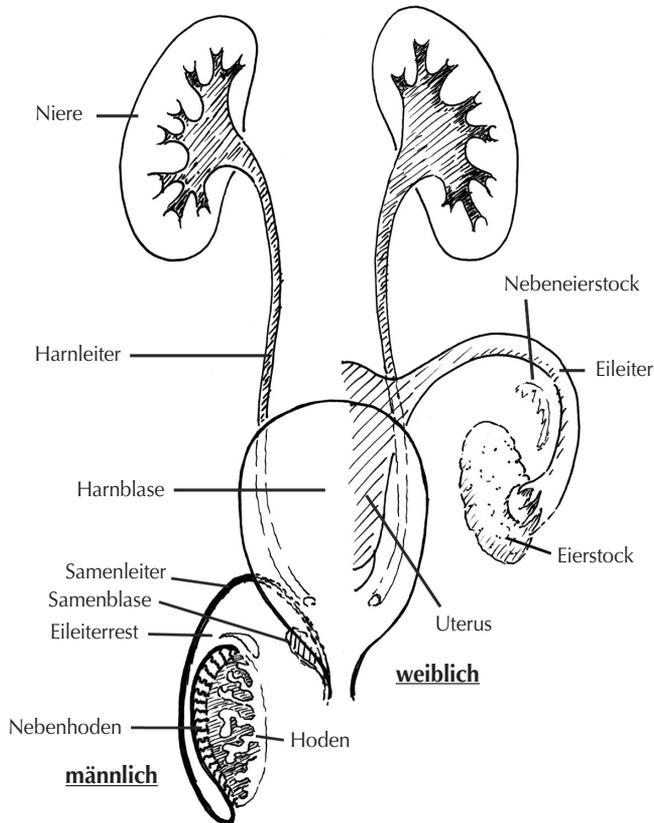


Bauchraum öffnen und nach unten hinter die Anlage der Harnblase ziehen. Aus diesen Gängen werden beim weiblichen Geschlecht die Eileiter. In ihrem unteren Abschnitt vereinigen sich die beiden Eileiter in einem späteren Embryonalstadium und bilden einen gemeinsamen Hohlraum: den Uterus und die Scheide. Letztere bricht nach außen durch. Beim männlichen Geschlecht bilden sich diese Kanäle bis zu kleinen Anhangsgebilden des Hodens zurück. Die eigentlichen Keimdrüsen, in denen die Ei- und Samenzellen gebildet werden, erscheinen zunächst bei je-

dem Menschen oberhalb der Nierenanlagen und innerhalb der Reihe der Urnierkenkelche. Es handelt sich um Gewebehaufen, die sehr früh in der Entwicklung die sogenannten Urgeschlechtszellen aus der Darmwand aufnehmen, um sich dann entweder in Hoden oder Eierstöcke zu differenzieren. Dabei entwickeln sich diese Organe beim männlichen und weiblichen Geschlecht vollkommen entgegengesetzt.

Der Hoden ist ein Organ, das eine verzweigte, labyrinthartige Hohlraumbildung mit vie-

Endgültige Differenzierung der Genitalorgane



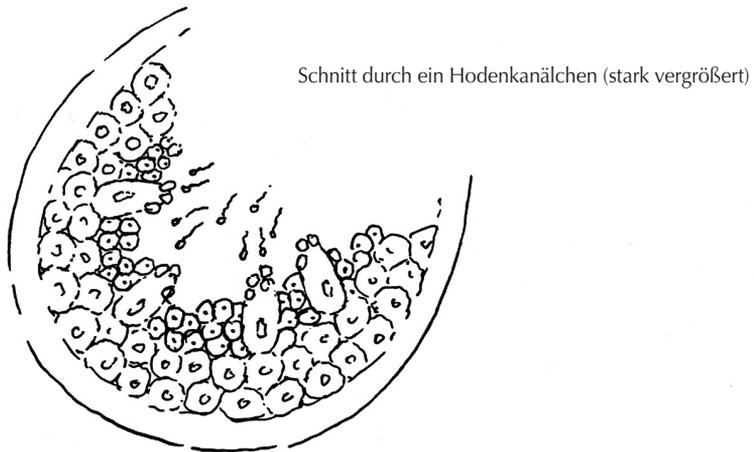
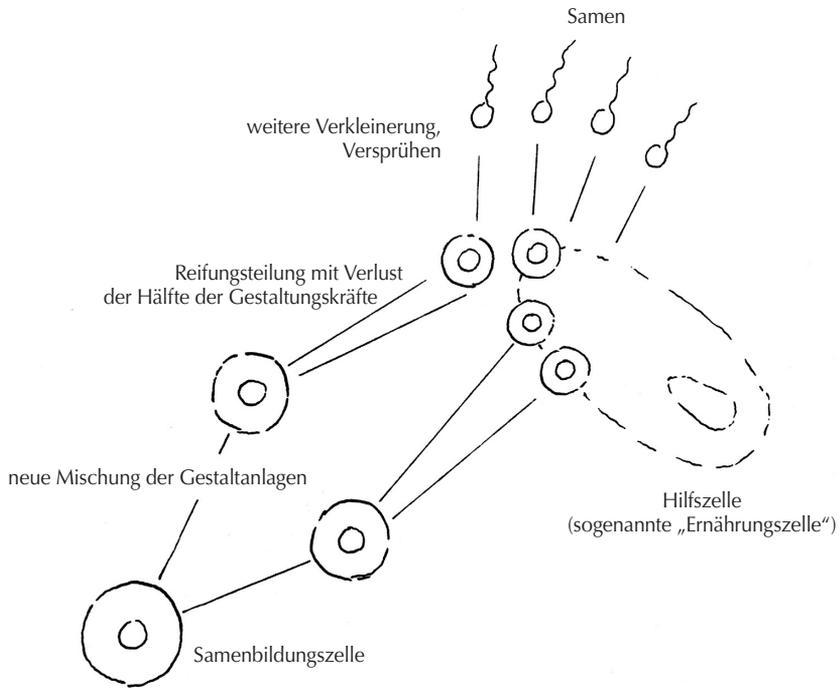
len gewundenen Kanälchen aufweist. Diese Kanälchen gewinnen Anschluss an das Kanalsystem der Nebenhoden und somit an den Samenleiter. Die Hoden werden zwar an der Rückseite des Bauchraumes oberhalb der Nieren gebildet, sinken aber dann im weiteren Wachstum stark nach unten und treten aus dem Bauchbereich in den Hodensack aus. Sie kommen damit unter den Einfluss der Schwere und der Außentemperatur.

Bei den Eierstöcken kommt es nicht zu einer Hohlraumbildung. Sie bleiben eine kompakte Masse. Die Eizellen sind in das Innere

dieser Masse gebettet und werden nach ihrer Reifung an der Oberfläche abgestoßen. Der Eierstock wandert beim Wachstum des Embryos zwar auch etwas abwärts, bleibt aber am Oberrand des kleinen Beckens innerhalb der Bauchhöhle liegen.

Bei der Beschreibung der zellulären Vorgänge in Hoden und Eierstöcken als Vorbereitung befruchtungsfähiger Zellen soll zunächst nur auf die Lage, Form und Größe der Zellen eingegangen werden. Die Vorgänge am Vererbungsmaterial der Chromosomen werden später beschrieben.

Entwicklungsstadien der Samenzellen im Hoden



Der Innenraum des *Hodens* ist ein verzweigter Hohlraum. Die Samenkanälchen sind mit einer dichten Schicht samenbildender Zellen ausgekleidet. Es handelt sich um rundliche Zellen, die sich stufenweise in Samen umwandeln. Dabei geht der Weg von der Innenwand der Hodenkanälchen in Richtung auf das Innere des Hohlraumes. Wir sehen also die bindegewebige Hülle des Kanälchens und die diese wie mit einer Tapete auskleidende Schicht der samenbildenden Zellen. Diese Zellen stammen von den Urgeschlechtszellen ab, die von ihrer Ursprungsstelle am Hinterdarm des Embryos in das Hodengewebe eingewachsen sind und von der Pubertät an die Grundlage der Samenbildung darstellen. Außer den samenbildenden Zellen finden sich zwischen den sich nach innen schichtenden Vorzellen der eigentlichen Samen große längliche Zellen, die die Wandschichten radiär durchsetzen. Sie werden üblicherweise als Ernährungszellen der Samen aufgefasst.

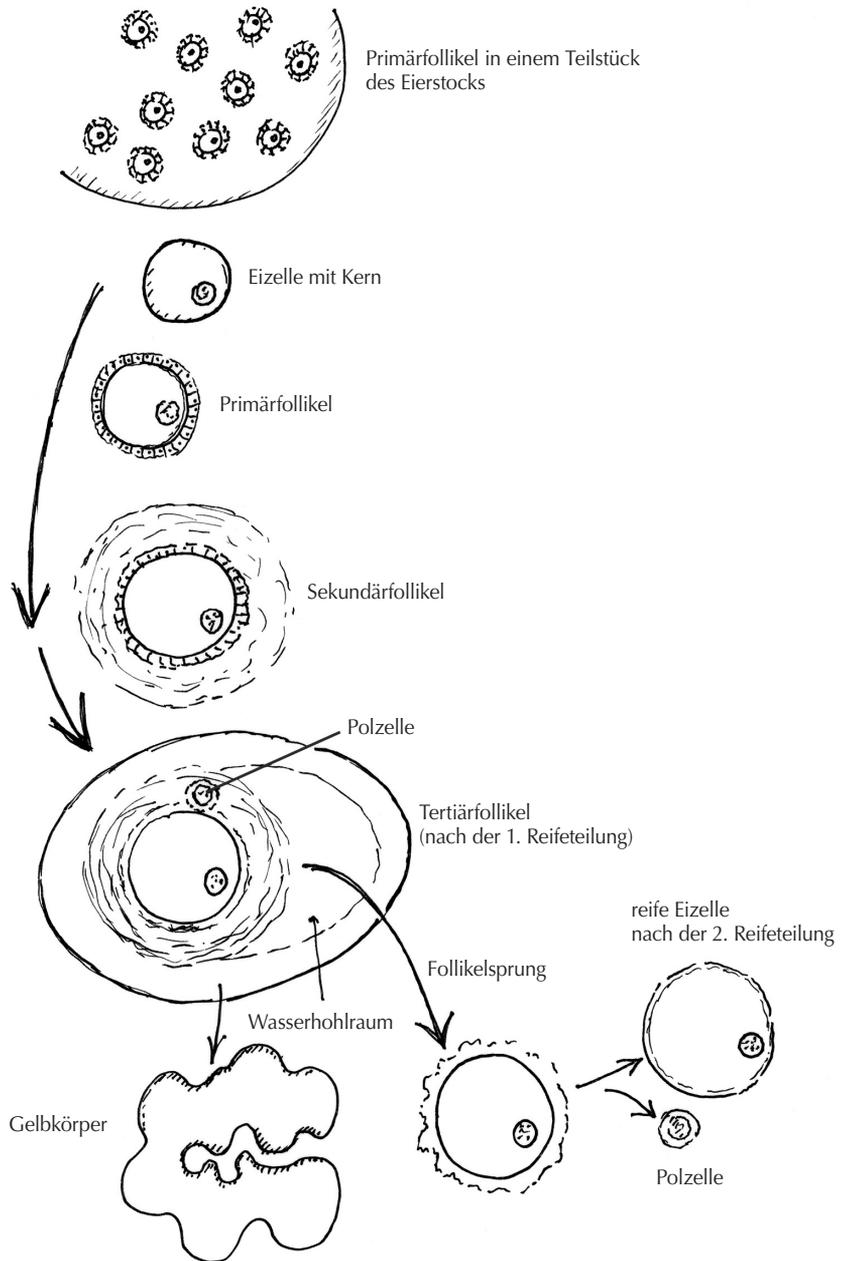
Beim geschlechtsreifen Individuum kommt es zunächst in der Innenschicht zu einer Größenzunahme der Samenbildungszellen. Dann setzt eine starke Vermehrung durch Zellteilung ein, wobei die daraus hervorgehenden Zellen eine immer kleinere Plasmamasse aufweisen. Vor der letzten Verwandlung senken sich die Samenzellen in die großen Begleitzellen ein und lösen sich dann wieder von ihnen ab. Sie sind zu den sehr kleinen Samenzellen geworden, die in einem Kopfteil den Zellkern enthalten. Das Plasma ist zu einem beweglichen Schwanz ausgezogen worden. Der männliche Leib ist stark von

den Erdenkräften geprägt, indem die Hoden durch ihre Lage unter den Einfluss von Kräften der Außenwelt gelangen. Im Inneren des Hodens aber läuft ein außerordentlich lebendiger Vorgang ab. Er bringt keine von vorn herein festgelegte Zahl von Zellen hervor, sondern bildet im Laufe des Lebens Billionen von Samen, während der Eierstock nur etwa 200 bis 500 reife Eizellen bildet. Die Bildung der Samenzellen ist ein Verfeinerungs- und Zerstäubungsvorgang.

Die *Eierstöcke* sinken nicht so stark in die Schwere wie die Hoden. Sie liegen an der oberen Seitenwand des kleinen Beckens in einer Bauchfelltasche. Sie sind nicht hohl, sondern stellen solide Körper dar. Bis zur Pubertät ist die Oberfläche der Eierstöcke glatt. Nachher wird sie höckerig. Die reif werdenden Eizellen buckeln die Oberfläche vor.

Werden bei der Bildung des Hodens die Urgeschlechtszellen in der Innere des Organs verlegt und für die Weiterbildung vollkommen von der Bauchhöhle abgeschlossen, so wird beim weiblichen Geschlecht die Masse der Eizellen von dem die Grundsubstanz des Eierstocks bildenden Gewebe auseinander gedrängt. Das Grundgewebe breitet sich zwischen den Eizellen wie ein Hüllgewebe aus, das um die einzelnen Eizellen eine einschichtige Zellkugel bildet. Der Eierstock des neugeborenen Mädchens besteht aus einer feinzelligen Grundmasse, in die die großen Eizellen mit ihren Hüllzellen eingebettet sind. Die Hüllzellen nennt man Follikelzellen. Das neugeborene Mädchen hat eine bestimmte Anzahl von Eizellen, die sich im Laufe des Lebens nicht mehr vermehren. In

Entwicklungsschritte der Eizelle und ihrer Hüllen im Eierstock und nach dem Follikelsprung



beiden Eierstöcken zusammen gibt es bis zu 400.000 Eizellen, von denen nur einige Hundert befruchtungsfähig werden. Die anderen gehen zu Grunde.

Beim neugeborenen Mädchen bilden die Eizellen mit der einschichtigen Hülle den sogenannten *Primärfollikel*. Später vermehren sie sich und werden zu einer mehrschichtigen Hülle um die Eizelle. Dieses Gebilde nennt man den *Sekundärfollikel*. Erst nach der Pubertät bilden sich beim Heranreifen der Eier nach und nach *Sekundärfollikel* in sogenannte *Tertiärfollikel* oder *Graaf'sche Follikel* um.

Dabei entsteht in der Kugel der Hüllzellen neben der Eizelle ein flüssigkeitsgefüllter Hohlraum. Der *Tertiärfollikel* bekommt dadurch eine Eiform. Die Eizelle mit den sie gegen die Flüssigkeitshöhle abgrenzenden Zellschichten ragt wie ein Hügel in den Hohlraum hinein. Der ganze *Tertiärfollikel* hat im reifen Zustand ungefähr einen Durchmesser von 1 cm. Er buckelt die Oberfläche des Eierstocks sehr stark vor.

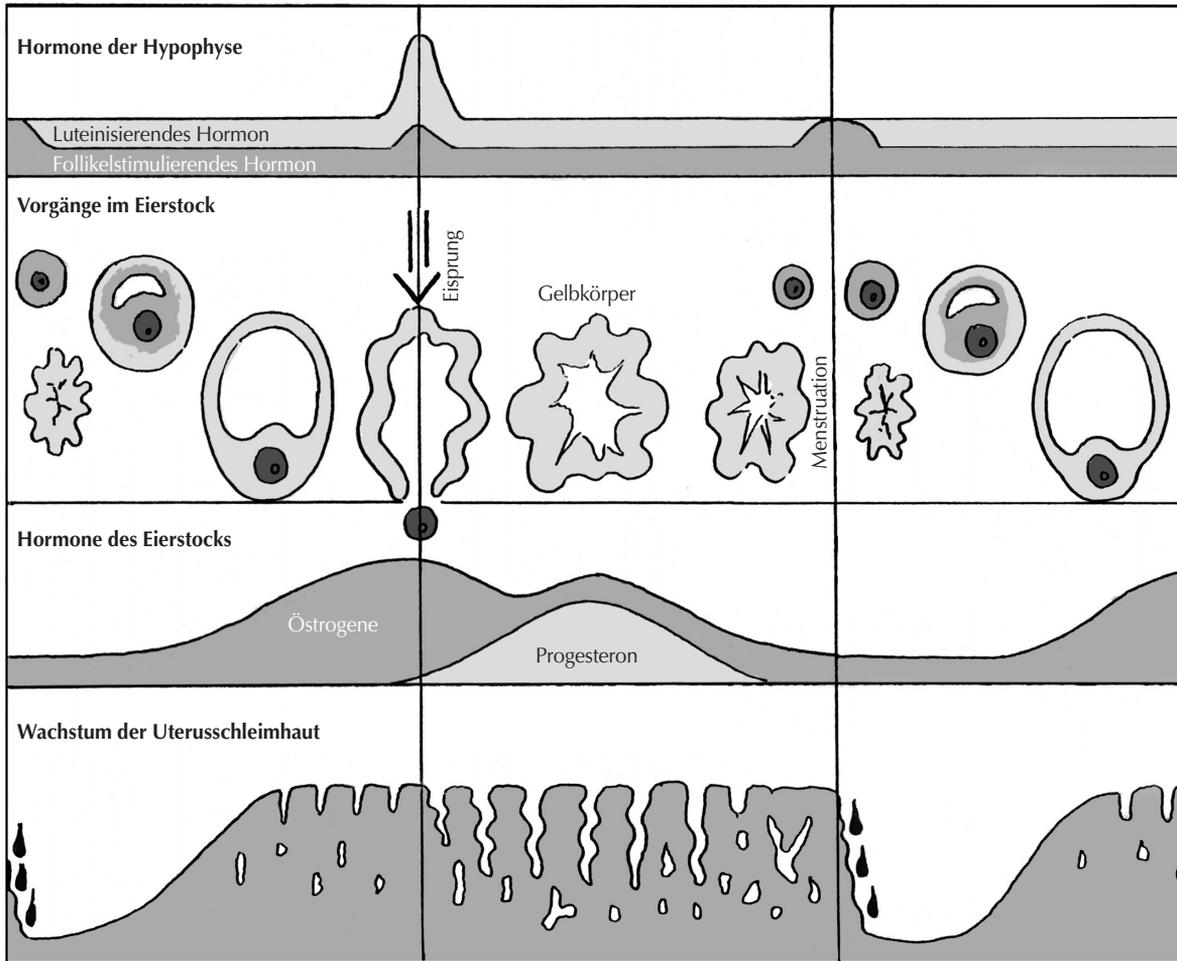
Die Eizelle selbst hat in ihrer Zellhaut feinste Poren, in die die Fortsätze der Ernährungszellen hineinreichen und die Nahrungssubstanzen abgeben. Gegenüber den Verhältnissen im Hoden erkennen wir einen deutlichen Gegensatz: Im Hoden sind die Aufbauzellen groß und nehmen die kleineren Vorstadien der Samen in ihre Oberfläche auf, um sie zu verfeinern. Im Eierstock ist die Eizelle groß, die kleinen Ernährungsquellen umgeben sie in Vielzahl und bewirken an der Eizelle eine Zunahme der Plasmamasse.

Bei der geschlechtsreifen Frau kommt in

einem Zyklus von 28 Tagen immer ein Ei zur vollen Reife, das mit der es unmittelbar umgebenden Zellschicht durch Aufplatzen des Follikels in die Bauchhöhle ausgestoßen wird. Die immer mehr unter Druck geratende Flüssigkeit in der Follikelhöhle fließt bei diesem Vorgang aus dem Eierstock hinaus. Dieser sogenannte *Follikelsprung* erfolgt meist zwischen dem zwölften und 16. Zyklustag, also etwa in der Mitte zwischen zwei Menstruationen. Das herausgesprungene Ei wird von tentakelartigen Fortsätzen des Eileiters ergriffen und zum Uterus gebracht. Es ist zunächst noch von Resten der Ernährungshülle umgeben, verliert diese Zellen aber bald.

Bei der Bildung von Ei- und Samenzellen finden wir also deutliche Gegensätze. Alle aus den Vorzellen des Hodens hervorgehenden Samen werden reif. Hierbei wird nichts ausgestoßen, was nicht in die weiteren Vorgänge übergeht. Bei der Bildung der massigen Eizelle hingegen finden zwei Reifeteilungen statt, wobei je eine kleine Zelle (*Polzelle*) entsteht, die zu Grunde geht. Die reife Eizelle behält dabei die größere Plasmamasse.

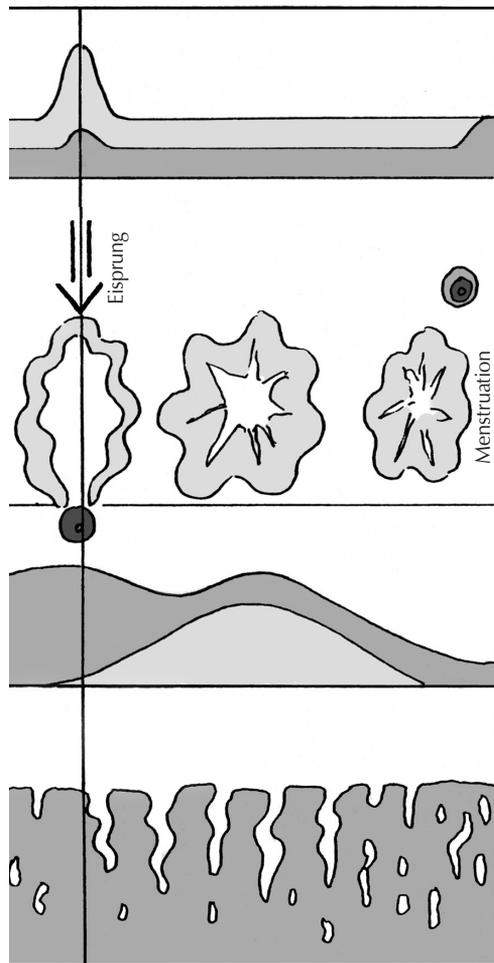
Bei der Ausstoßung der Samenzellen aus dem Hoden bleibt innerhalb dieses Organs nichts zurück, was noch auf die ausgetretenen Samen und ihr weiteres Schicksal bei der Begegnung mit einer Eizelle einwirkt. Dagegen bleibt bei der Ausstoßung der Eizelle aus dem Eierstock die äußere Hülle der Flüssigkeitshöhle des *Tertiärfollikels* im Eierstock zurück. Sie faltet sich in der zweiten Hälfte des Zyklus nach dem *Follikelsprung* sehr stark auf und füllt den Hohlraum fast ganz aus. Weil diese gefaltete Hülle des Follikels



Hormonelle Rhythmen bei der Eireifung und Menstruation

gelbliche, fettartige Stoffe einlagert und dadurch eine entsprechende Farbe erhält, wird sie *Gelbkörper* oder *Corpus luteum* genannt. Dieser Gelbkörper verhält sich wie eine Drüse mit innerer Sekretion. Er bildet das Gelbkörper-Hormon, das in der zweiten Zyklushälfte an der Gebärmutter-schleimhaut ein starkes Drüsen- und Blutgefäßwachstum

auslöst. Die wachsende Schleimhaut wird dadurch für die Einnistung des befruchteten Eies vorbereitet. Wird das Ei nicht befruchtet, geht der Gelbkörper nach etwa 14 Tagen zu Grunde und die Uterusschleimhaut wird mit dem abgestorbenen Ei ausgestoßen. Das sind die Vorgänge, die zur Menstruation führen. Kommt es zur Befruchtung des Eies, bleibt der



Gelbkörper während der Schwangerschaft erhalten und übt seine Wirkung auf den Uterus weiter aus.

Mit der *Befruchtung* kommen zwei ganz entgegengesetzte Prozesse zusammen. Die Eizelle als gut ernährte Zelle besteht aus einer großen Protoplasmamasse und dem dazu relativ kleinen Zellkern. Beim Menschen hat

die Eizelle einen Durchmesser von 0,2 mm, ist also mit dem bloßen Auge gerade eben sichtbar. Sie ist das Ergebnis eines Wachstumsprozesses, den der mütterliche Organismus ermöglicht hat. Es ist eine Ansammlung von Muttersubstanz als Grundlage einer neuerlichen Leibbildung. Sie ist „Materie“ im eigentlichen Sinn dieses Wortes. Während die Eizelle keine aktive Bewegung ausübt, sondern passiv in den Eileiter gesaugt wird, ist die sehr viel kleinere Samenzelle durch ihr zum Schwanz umgebildetes Plasma aktiv beweglich. Die Samenzelle geht aus einem Verfeinerungsprozess hervor, den man als Zerstäubung auffassen kann. Nicht nur eine solche Zelle wird beim Geschlechtsakt übertragen. Das Sperma enthält deren sehr viele, die mit Eigenbewegung in den Uterus und von dort in den Eileiter eindringen und die Eizelle umschwärmen. Man nimmt an, dass die Samenzellen die Eizelle zu einer Drehbewegung veranlassen. Sobald eine Samenzelle die Wand der Eizelle perforiert hat, wird die gesamte Eizellwand abgedichtet. Alle anderen Samenzellen gehen zu Grunde.

Nach dem Eindringen der Samenzelle verschmelzen der weibliche und der männliche Zellkern. Das Ei hat den Impuls zur Bildung eines neuen Organismus erhalten.

Zellen und Chromosomen

Bevor wir uns den Vorgängen der Embryonalentwicklung zuwenden, müssen wir die bisher beschriebenen Verläufe ergänzen, indem wir wenigstens skizzenhaft das zelluläre

und vor allem das chromosomale Geschehen vor uns hinstellen.

Sowohl *Zellen* als auch *Chromosomen* kennt man erst, seit man lebendige Organismen mittels Mikroskop untersuchen konnte. Das erste Mikroskop wurde 1667 von Robert Hooke als ein einfaches Vergrößerungsgerät aus Glaslinsen gebastelt. Er entdeckte damit, dass Flaschenkork als pflanzliches Gewebe aus zahllosen kleinsten Räumen zusammengesetzt ist, die er *Zellen* nannte. Wenig später beobachtete Antony van Leeuwenhoek mittels eines ähnlichen einfachen Vergrößerungsapparates einzellige Tiere, Samenzellen, rote Blutkörperchen und sogar schon Bakterien aus dem Zahnbelag. Angeregt durch die aufsehenerregenden Entdeckungen wurden die Instrumente immer mehr verfeinert und unter anderem durch Linsenkombinationen verbessert, so dass das Auflösungsvermögen von Gebilden, die dem Auge nicht als zusammengesetzt erscheinen, immer besser wurde. Um 1840 wies Matthias Schleiden für pflanzliche, Theodor Schwann für tierische Objekte nach, dass alle Organismen aus Zellen aufgebaut sind. Sehr bald kamen die Forscher zu der Überzeugung, dass Leben nur in zellulär strukturierten Körpern vorkommt und – gebunden an Zellen – immer nur durch Zellen weitergegeben wird. Der Satz „omne vivum ex vivo“ wurde dann von Rudolf Virchow in der Mitte des 19. Jahrhunderts fixiert zu „omnis cellula ex cellula“. Damit war für die Medizin die auch durch Virchow begründete *Zellulärpathologie* gegeben, die alle Krankheitsgeschehen aus den Zellvorgängen erklären wollte.

Zuerst wurden die kleineren Räume durch ihre Abgrenzungen, die Zellwände, entdeckt. Dann wandte man den Blick immer mehr dem Inhalt dieser Gebilde zu und erkannte das Protoplasma oder Zytoplasma als die wasser- und eiweißhaltige lebendige Grundmasse. Man entwickelte Fixierungs- und Färbemethoden unter anderem zum Studium tierischer und menschlicher Gewebe und entdeckte so auch bald den Zellkern und seine Veränderungen bei der Vermehrung. Man fand färbare Körperchen, „Chromosomen“, in den Kernen und schloss aus ihren Anordnungen bei den Zellteilungen, dass sie Träger der Erbinformation sein müssten.

Durch ständige Verbesserung der Mikroskope wurden immer weitere Einzelheiten der zellulären Struktur der Lebewesen entdeckt. Bis in die drei ersten Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts wurde Licht für die Untersuchungen verwendet, bis deutlich wurde, dass man mit Licht zu einer sinnvollen Auflösung der Objekte nur bei einer maximal 1500-fachen Vergrößerung kommt. Vergrößert man weiter, so zeigt sich der untersuchte Bezirk in seinen Bestandteilen nicht mehr schärfer abgegrenzt, das heißt, man erkennt keine noch kleineren Teile mehr. Deshalb wurde an der Entwicklung von Mikroskopen mit einem anderen optischen Agens als Licht gearbeitet und so 1931 das erste Elektronenmikroskop erfunden, das mit einer Elektronenstrahlquelle elektrisch betrieben wird. Elektronenstrahlen durchdringen also das zu untersuchende Objekt. Statt der Glaslinsen des Lichtmikroskops hat das Elektronenmikroskop elektromagnetische Felder, die von Ma-

gnetspulen erzeugt werden. Diese Felder bewirken die weitere Auflösung durch eine bis ca. 300.000-fache Vergrößerung. Das Auge kann die Elektronenstrahlen nicht wahrnehmen. Das Muster der Objektdurchdringung dieser Strahlen, das heißt das elektronenoptische Bild, wird auf eine fotografische Platte oder einen Leuchtschirm übertragen. Das Elektronenmikroskop arbeitet mit einem Hochvakuum, da Luftmoleküle die Elektronen abbremsen würden. Daher kann man nur entwässerte, nicht lebende Objekte untersuchen. Im Hochvakuum würde das Wasser lebender Zellen sofort verdampfen, was eine Zerstörung der zu untersuchenden Objekte zur Folge hätte. Die Objekte werden auch durch Fixierungs- und Beschichtungsverfahren bearbeitet, um besonders plastische Oberflächendarstellungen zu bekommen.

Durch die Verwendung des Elektronenmikroskops konnte man nun auch die schon im Lichtmikroskop nachgewiesenen Zellorganellen, das heißt kleinere, abgegrenzte Strukturen im Plasma und Zellkern, aber auch Einzelheiten der Zellmembranen genauer, das heißt in immer kleinere Elementen gehend, untersuchen.

Schon mittels des Lichtmikroskops hatte man die *Chromosomen* in den Zellkernen entdeckt. Man fand heraus, dass sie bei der Zellteilung, das heißt bei der Vermehrung auf die nächste Zellgeneration geteilt und gleichmäßig verteilt werden. Man entdeckte, dass jede Pflanzen- oder Tierart wie auch der Mensch in allen Körperzellen eine ganz bestimmte Anzahl von solchen Körperchen hat und dass auch bestimmte Formen konstant sind. Im

Ruhezustand der Zellen sehen die Chromosomen wie kleine gedrungene Stäbe oder wie Klümpchen aus. Bei den Teilungsvorgängen werden sie zu Fadenformen verändert. Beim Menschen hat man 46 Chromosomen nachgewiesen: 44 sogenannte Autosomen und zwei Geschlechtschromosomen, die beim weiblichen Geschlecht als XX, beim männlichen als XY bezeichnet werden. Die Autosomen werden mit arabischen Zahlen belegt. An der Doppelheit der Geschlechtschromosomen wird man aufmerksam darauf, dass die normalen Körperzellen des Menschen einen doppelten oder diploiden Chromosomensatz besitzen, dass also nicht nur die Geschlechtschromosomen, sondern auch die Autosomen paarweise zusammengehören. Jeweils ein Paar der Chromosomen hat in den Vererbungsvorgängen einen bestimmten Aufgabenbereich. Diese Chromosomen werden als homolog bezeichnet. Die Doppelheit kommt bei der Befruchtung, das heißt bei der Kernverschmelzung von Ei- und Samenzelle zustande, wobei die einen bestimmten Merkmalsbereich betreffenden mütterlichen und väterlichen Chromosomen nicht verschmelzen, sondern beide erhalten bleiben. Dass dieser Vorgang so ablaufen kann, hat zur Voraussetzung, dass bei der Reifung der Ei- und Samenzellen der diploide Chromosomensatz durch die sogenannte Reduktionsteilung geteilt wird. Bei der Bildung der reifen Eizelle wird die eine Hälfte der Chromosomen mit einer geringen Plasmamasse in Gestalt des Polkörperchens ausgestoßen. Bei der Samenzellbildung werden die homologen Chromosomen so verteilt, dass jede Zelle mit einem

einfachen Chromosomensatz erhalten bleibt. Bezüglich des Geschlechtschromosoms ist dann klar, dass eine reife Samenzelle entweder ein X- oder ein Y-Chromosom enthält, während die Eizelle ein X-Chromosom hat. Da die Geschlechtschromosomen das Geschlecht des Nachkommen bestimmen, wird dieses bei der Befruchtung festgelegt. Enthält die in das Ei eindringende Samenzelle ein X-Chromosom, wird das Kind ein Mädchen (XX), enthält sie ein Y-Chromosom, wird es ein Junge (XY). Zur Bildung einer reifen Ei- oder Samenzelle finden zwei besondere Zellteilungen statt. Die erste dieser Reifeteilungen ist die eigentliche Reduktionsteilung, die zwei Zellen mit einem einfachen (haploiden) Chromosomensatz hinterlässt. Die Verteilung der homologen Chromosomen auf die Tochterzellen muss jedoch nicht so geschehen, dass jeweils eine Zelle die Chromosomen der mütterlichen Seite, die andere Zelle die Chromosomen der väterlichen Seite der vorherigen Generation erhält. Die homologen Chromosomen können ganz verschieden verteilt werden. So ist die erste Reifeteilung auch mit einer neuen Zusammenstellung der Chromosomen verbunden. Die Biologen sind der Überzeugung, dass die Anordnung der Verteilung dem Zufall überlassen ist. Die zweite Reifeteilung findet erst statt, nachdem sich die haploiden Chromosomen ihrerseits zu zwei sogenannten Chromatiden verdoppelt haben. Die Teilung entspricht dann nur einer normalen Zellteilung, allerdings mit Bildung haploider Tochterzellen.

Macht man sich die Entwicklung von der Verwendung einfacher Lupensysteme bis

zum Elektronenmikroskop klar und lässt die bisher beschriebenen Zellvorgänge an sich vorüberziehen, so zeigt sich, dass man eigentlich immer mehr die toten Abdrücke des Lebendigen vor sich hat und ins Atomistische hineingerät. Kombiniert mit der modernen Biochemie hat dieser Weg denn auch dazu geführt, das Lebendige in atomistische Prozesse aufzulösen, aus denen sich die komplizierten Lebensvorgänge zufällig ergeben. Man läuft Gefahr, das Ganze des Lebendigen, aber vor allem das Wesen lebendiger Organismen aus dem Auge zu verlieren. Dies kann besonders geschehen, wenn die Forschungsergebnisse der Biochemie einseitig gewertet werden. Seit 1869 ist eine der Kernsäuren bekannt: die Desoxiribonukleinsäure (DNS oder DANN), das heißt, sie wurde damals chemisch isoliert. Aber erst seit den Forschungen von James Watson und Francis Crick nach dem Zweiten Weltkrieg haben wir nicht nur die Struktur dieser wesentlichen Chromosomen-Substanzen, sondern kennen auch die Bedeutung dieser Stoffe als genetischen Code, der im Zellstoffwechsel den Aufbau der Eiweißstoffe dirigiert. Bis etwa zur Mitte dieses Jahrhunderts wurde die stoffliche Vererbungsfunktion in den Zellen dem Eiweiß zugeschrieben. Inzwischen kennt man den atomistischen Zusammenhang von Eiweiß und Nukleinsäuren als zyklisch funktionierend und betrachtet die Entwicklung dieser Stoffe aus anorganischen Vorstufen im Laufe der Erdgeschichte als vorrangig. Durch zufälliges Zusammentreffen von Atom- und Molekülverbindungen in der sogenannten Ursuppe der Urgewässer sollen sich organi-

sche Stoffe gebildet haben, die dann schließlich auch zur Zell- und Organismenbildung führten, wobei sich die Stoffe und Bildvorgänge immer mehr komplizierten.

Die anthroposophische Sichtweise: Einwirken des Geistigen statt Zufallsprinzip

Für uns ist interessant, dass wir von Rudolf Steiner Darstellungen über die frühen Erdzustände haben, aus denen hervorgeht, dass auch die Geistesforschung die Entstehung der Eiweißstoffe der Zellentstehung in den Organismen vorangehen lässt. Die materialistische Biologie überlässt diese Vorgänge allerdings dem Zufall. Dagegen finden wir in einem Vortrag vom 16.3.1908 (in GA 102 *„Das Herinwirken geistiger Wesenheiten in den Menschen“*) die Substanzbildung des Eiweiß aus den Kräften der Sphärenharmonien durch den Klangäther dargestellt. Rudolf Steiner nannte diesen Vorgang den „Tanz der Stoffe“.

Die Vorstellung von zufällig entstehenden organischen Vorgängen aus atomaren und molekularen Zusammenfügungen ermöglichen dem Naturwissenschaftler auch für die organische Natur der Lebewesen ein rein materialistisches Weltbild. Sie sind ferner die Grundlage für die Gentechnik, das heißt, für experimentelle, rein materielle Eingriffe in die Bildvorgänge der Lebewesen.

Weil die Folgetechnik der materialistischen Biologie immer mehr das irdische Lebensumfeld verändern wird, ist es besonders wichtig, sich eine umfassende Anschauung vor allem der Entwicklungsvorgänge der Le-

bewesen und des Menschen zu erarbeiten, die auch die eigentlichen Lebensvorgänge berücksichtigt. Deshalb stellen wir jetzt die Frage, mit welchen Kräften wir es bei der Reproduktion überhaupt zu tun haben.

In der Bildung der Ei- und Samenzellen entstehen nicht – wie in der Biochemie angenommen – immer kompliziertere Strukturen, die den werdenden Organismus irdisch festlegen. Es kommt vielmehr zu einer Chaotisierung und Auflösung von Prägungen. Dadurch entsteht Durchlässigkeit für kosmische Kräfte. In einem Vortrag vom 19.06.1921 (in GA 302 *„Menschenkenntnis und Unterrichtsgestaltung“*) schildert Rudolf Steiner dies folgendermaßen:

„Bei den Zellen, die wir im Gehirn, in der Lunge, der Leber haben, bei diesen Zellen, indem sie Eiweiß sind, wirkt noch dasjenige, was wir als Nahrungsmittel bekommen, und übt noch seine Kräfte auf sie aus. Da sind sie nicht Chaos. Bei denjenigen Zellen, die dann Fortpflanzungszellen werden, wird das Zellige im Organismus in eine Lage gebracht, dass es geschützt wird vor dem Einfluss der Nahrungsmittel, vor den Kräften, die mit der Nahrung aufgenommen worden sind. Bei den Geschlechtszellen wird es so, dass das Chaos fast vollständig da ist, dass alles Mineralische vollständig vernichtet, ruiniert ist als Mineralisches. Die Geschlechtszellen entstehen dadurch, dass im Menschen und im Tier und in der Pflanze auf mühselige Weise das irdisch-mineralische Wirken zerstört, ruiniert ist. Dadurch, dass das mineralische Wirken ruiniert ist, wird der Organismus empfänglich für das kosmische Wirken.

Jetzt können kosmische Kräfte hereinwirken und diese kosmischen Kräfte werden zunächst durch die Befruchtungszellen des anderen Geschlechtes beeinflusst und dadurch wird dem Ätherischen das Astralische beige-mischt.“

Nun haben wir in der Ei- und Samenzellbildung zwei diametral entgegengesetzte Vorgänge angeschaut. Welche Kräfte lassen diese Vorgänge entstehen und welche kosmischen Kräfte wirken durch die Eizelle einerseits, durch die Samenzelle andererseits und schließlich auch in der Embryonalentwicklung ab der Befruchtung?

Wie wird die *Eizelle* zu dem die kosmischen Kräfte durchlassenden Chaos hingeführt? Sie macht bis zur Reifung vier Stufen durch. Zuerst wird sie gegenüber dem weiblichen Organismus im Primärfollikel abgegrenzt. Sie erhält zwar die wärmende Hülle im Eierstock, bleibt aber lange ruhend, im Sekundärfollikel dann eine stärker belebende Hülle. Sie gerät einerseits unter aufbauende Kräfte des weiblichen Trägerorganismus, der mit dem Follikel stimulierenden Hormon der Hirnanhangsdrüse (Hypophyse) den Eigenstoffwechsel der Eihülle anregt. Dieses Eigenleben führt in der Eihülle zur Bildung des Follikelhormons, das vor allem in der ersten Phase des weiblichen Zyklus aufbauend auf die Gebärmutter Schleimhaut wirkt. Diese Lebensvorgänge werden bei der Bildung des Tertiärfollikels abgelöst durch eine deutliche Verselbstständigung der Eizelle. Auf der einen Seite finden Abbauvorgänge statt: Das bisherige Chromosomenmuster aus der vorherigen Vorfahrensgeneration wird aufgelöst.

Die Zelle fällt durch die Reduktionsteilung heraus aus dem bisherigen Lebenszusammenhang und erleidet durch den Follikelsprung eine zunächst vollständige Loslösung aus dem Mutterorganismus. Die Gelbkörperbildung aus der Hülle des Tertiärfollikels aber stellt die Grundlage einer neuen Lebenswelt dar. Während das reife Ei in der vierten Entwicklungsstufe hüllenlos dem neuen Einschlag einer Befruchtung entgegensteht, ist die neue Umgebung schon vorbereitet.

Der weibliche Organismus macht durch die vier Stufen der Eibildung und Reifung einen realen Erinnerungsvorgang an die vier kosmischen Bildestufen der Erde möglich. Man kann in dem Primärfollikel nur andeutungsweise eine saturnische Weltabgrenzung erkennen. Die starken Eigenlebensvorgänge des Sekundärfollikels machen die alte Sonnenstufe schon deutlicher sichtbar. In den Ablösungs- und Verselbstständigungsverfahren wird in der Auflösung alter Lebensprägungen die Mondenstufe sehr deutlich. Während das Ei selbst den Anfang der Erdenstufe erreicht, wirken die Mondenkräfte des Gelbkörpers vorbereitend auf den Uterus. Sie heben dadurch den weiblichen Organismus so in das Mondenwirken hinein, dass beim Zustandekommen einer Schwangerschaft eine Dauermondwirkung entsteht (Siehe dazu auch den Vortrag, den Rudolf Steiner am 30.06.1924 gehalten hat: In GA 354 „*Die Schöpfung der Welt und des Menschen. Erdenleben und Sternenwirken*“).

Die *Samenzellen* entstehen auf eine ganz andere Art wie die Eizellen. Aber auch sie werden aus kosmischen Kräften heraus ge-

bildet. Während die Eizelle mit den planetarischen Werdestufen zusammenhängt und durch die kosmische Erinnerung in einen die Zukunft erwartenden Ruhezustand gebracht ist, erhält die Samenzelle ihre Verfeinerung und impulsierende Beweglichkeit aus den Kometenbildekraften. Dazu finden wir in den Vorträgen über „*Das Verhältnis der verschiedenen naturwissenschaftlichen Gebiete zur Astronomie*“ (der „dritte naturwissenschaftliche Kurs“, GA 323) mehrere Hinweise, zum Beispiel in dem Vortrag vom 8.1.1921:

„(...) was Verhältnis ist unseres Planetensystems zu den kometarischen Körpern und dem, was vorhanden ist beim weiblichen Eikeim gegenüber dem befruchtenden männlichen Samenkern. Versuchen Sie sich nur einmal rein in der Anschauung das vorzulegen: Das Planetensystem, das etwas aufnimmt in sich, den Effekt eines Kometen; die Eizelle, welche aufnimmt in sich den Effekt der Befruchtung durch die Samenzelle. Sehen Sie sich diese beiden Erscheinungen nur einmal an, aber seien Sie dabei so vorurteilslos, dass Sie das so tun, wie Sie sonst irgendetwas, was im Leben nebeneinander ist und sich vergleichen lässt, ansehen. Sehen Sie sich das an und ich frage Sie dann, ob Sie nicht, wenn Sie es ordentlich ansehen, Vergleichspunkte genug finden können.“

Kometen sind viel jüngere kosmische Gebilde als die Planeten und die Erde. Für die Arbeiter am ersten Goetheanum hat Rudolf Steiner sie so charakterisiert:

„Nun wissen Sie ja das Folgende: Es gibt alte Leute und kleine Kinder. Da kann einer stehen mit siebzig Jahren und neben ihm

ein Kind mit zwei Jahren (...) Die Dinge, die verschieden altrig sind, stehen doch im Leben nebeneinander. So wie es aber im Menschenleben ist, ist es eben auch in der Welt (...) In unserer Erde (...) ist ein richtiges Greisenhaftes (...) vorhanden. Aber daneben sind im Weltall wieder jüngere Gebilde, die erst so werden, wie unser heutiges Leben ist. Und als solche muss man zum Beispiel die Kometen anschauen. Daher kann man wissen, dass die Kometen, weil sie eben jünger sind, auch noch diejenigen Zustände haben müssen, die ihrem Jüngersein entsprechen. So wie das Kind dem Greis gegenüber, so stehen die Kometen der Erde gegenüber: Hat die Erde einmal Blausäure gehabt, so müssen die Kometen jetzt noch Blausäure haben, Zyanverbindungen müssen sie haben!“ (Es ging Rudolf Steiner hier darum, dass die Geisteswissenschaft die Stoffnatur der Kometen angegeben hat, bevor man sie in der spektralanalytischen Untersuchung herausfand).

Führen wir nun die beiden gegensätzlichen kosmischen Wirkensweisen zusammen, so können wir die *Befruchtung* verstehen als ein impulsierendes Hineintreffen eines speziellen Einschlages in eine beginnende Erden- oder Leibbildung. Dazu sei noch besonders hingeschaut auf Äußerungen Rudolf Steiners in den für die Priester der Christengemeinschaft gehaltenen Vorträgen über die Apokalypse (GA 346, Vortrag vom 20.9.1924). An Beispielen bestimmter Kometen wird deutlich gemacht, dass diese Körper zwar meistens mehrfach wiedererscheinen, dass sie sich dabei aber immer mehr zerteilen oder auflösen und schließlich als Meteorregen zur

Erde fallen. Ihre zerstäubte Substanz dringt in die Erde ein und wird von dieser verdaut. Sie kann der Erde gute oder böse astralische Kräfte bringen. Im dritten naturwissenschaftlichen Kurs (GA 323) finden wir in dem Vortrag vom 8.1.1921 einen Hinweis auf eine Äußerung von Johannes Kepler: Es gäbe im Weltenall, so dem von uns überschaubaren Weltenall, so viele Kometen wie Fische im Meer, nur sähen wir die wenigsten von ihnen! Daraus kann uns deutlich werden, dass gegenüber den das kosmische Geschehen so augenfällig beherrschenden Sternwirkungen der Planeten und Fixsterne das kometa-rische keineswegs geringfügig ist.

Wie der Befruchtungsvorgang die Embryonalzeit eines Menschenkeimes einleitet, finden wir von Rudolf Steiner dargestellt im dritten *naturwissenschaftlichen Kurs* (GA 323), in dem Vortrag vom 5.1.1921: „Wenn Sie nun die Funktionen des Eikeimes bis zur Befruchtung verfolgen, dann werden Sie finden, dass diese Funktionen vor der Befruchtung durchaus einbezogen sind in diesem inneren, 28-tägigen Prozess. Sie sind gewissermaßen zugehörig diesem Prozess. Sofort fällt dasjenige, was im Eikeim vor sich geht, aus diesem Inneren des Menschen heraus, wenn die Befruchtung eingetreten ist. Da wird sofort ein

Wechselverhältnis zur Außenwelt hergestellt, so dass wir, wenn wir den Befruchtungsvorgang beobachten, dazu geführt werden, einzusehen, dass er nichts mehr zu tun hat mit inneren Vorgängen im menschlichen Organismus.

Der Befruchtungsvorgang entreißt den Eikeim dem bloßen inneren Vorgang und führt ihn hinaus in den Bereich jener Vorgänge, die dem menschlichen Inneren und dem kosmischen gemeinschaftlich angehören, die keine Grenze setzen zwischen dem, was im menschlichen Inneren vorgeht, und dem Kosmischen. Was daher vorgeht nach der Befruchtung, was vorgeht in der Bildung des Embryos, muss man im Zusammenhang betrachten mit äußeren kosmischen Vorgängen, nicht mit irgendeiner bloßen Entwicklungsmechanik, die man am Eikeim und seinem aufeinander folgenden Stadien selbst betrachtet. Denken Sie, was man da eigentlich hat. Dasjenige, was im Eikeim vor sich geht bis zur Befruchtung, ist gewissermaßen eine Angelegenheit des menschlichen organischen Inneren; dasjenige, was nach der Befruchtung vorgeht und schon durch die Befruchtung, das ist etwas, wodurch sich der Mensch öffnet dem Kosmos, was beherrscht wird von kosmischen Einflüssen.“

Anmerkung

Ein kleiner Teil am Anfang dieses Kapitels wurde hier ausgelassen und stattdessen im Anhang 1, Teil IV aufgenommen. (Hg.)