

# chW *Scriptum* Embryologie



chW wissenschaftliches Begleitmaterial

© chW 2023

chW c.hinterseher *Wissen!*

[www.c-hinterseher-wissen.com](http://www.c-hinterseher-wissen.com)

[info@c-hinterseher.de](mailto:info@c-hinterseher.de)

Christoph Hinterseher

Preysingstraße 1

81667 München

Tel.: 089-4411 85 38



# Inhaltsverzeichnis

- Embryologie ..... 1
- Lassen Sie uns starten... ..... 7
- Kapitel 1: Geschichte der Embryologie der Haustiere ..... 7
- Kapitel 2: Entwicklung und Morphologie ..... 8
  - 2.1. Pränatale Ontogenese ..... 8
  - 2.2. Neonatalperiode und postnatale Entwicklung ..... 9
  - 2.3. Wachstum ..... 9
  - 2.4. Pathologisches Wachstum ..... 11
  - 2.5. Zelluläre Mechanismen der Entwicklung ..... 11
  - 2.6. Determination ..... 11
  - 2.7. Induktion ..... 12
  - 2.8. Interaktionen zwischen Epithel und Mesenchym ..... 12
- Kapitel 3: Gametogenese ..... 12
  - 3.1. Teilungsformen des Zellkerns ..... 12
  - 3.2. Primordialkeimzellen ..... 15
  - 3.3. Spermatogenese ..... 15
  - 3.4. Ovogenese ..... 17
- Kapitel 4: Weiblicher Sexualzyklus ..... 19
  - 4.1. Allgemeine Zyklusregulation ..... 19
  - 4.2. Zyklusregulation bei den Haustieren ..... 21
- Kapitel 5: Befruchtung ..... 24
  - 5.1. Spermientransport im weiblichen Genitaltrakt ..... 24
  - 5.2. Freisetzung der Eizelle aus dem Ovar ..... 24
  - 5.3. Kapazitation (Nachreifung des Spermiums) ..... 24
  - 5.4. Akrosomenreaktion ..... 25
  - 5.5. Verschmelzung von Spermium und Eizelle ..... 25
  - 5.6. Aktivierung der Oozyte und Verhinderung von Polyspermie ..... 25
  - 5.7. Vorkernverschmelzung: Syngamie ..... 25
  - 5.8. Extracorporale Befruchtung ..... 25
  - 5.9. ICSI ..... 26
- Kapitel 6: Furchung und Teilung ..... 26
  - 6.1. Verschiedene Furchungstypen ..... 26



6.2. Eihüllen ..... 26

**Kapitel 7: Gastrulation und Bildung der Keimblätter ..... 27**

7.1. Gastrulation ..... 27

7.2. Bildung der Keimblätter ..... 27

7.3. Differenzierung der Keimblätter ..... 28

7.4. Formale Genese von Missbildungen ..... 29

7.5. Bildung der Körperhöhlen ..... 30

**Kapitel 8: Frühgravidität ..... 32**

8.1. Fruchthüllen ..... 32

8.2. Implantation ..... 35

8.3. Plazentation ..... 35

8.4. Tierartliche Unterschiede ..... 36

**Kapitel 9: Herz-Kreislaufapparat ..... 38**

9.1. Herz ..... 38

9.2. Blutgefäße / Blutbildung ..... 41

9.3. Arterien ..... 43

9.4. Venen ..... 44

9.5. Umstellung des Kreislaufs bei der Geburt ..... 45

**Kapitel 10: Nervensystem ..... 46**

10.1. Allgemeine Entwicklung ..... 46

10.2. Differenzierung der Neurone ..... 47

10.3. Entwicklung des Rückenmarks ..... 48

10.4. Entwicklung des Gehirns ..... 49

**KAPITEL 11: Sinnesorgane ..... 53**

11.1. Auge ..... 53

11.2. Ohr ..... 55

11.3. Geruchsorgan ..... 56

11.4. Geschmacksorgan ..... 56

**Kapitel 12: Harn- und Geschlechtsapparat ..... 56**

12.1. Harnorgane ..... 56

12.2. Entwicklung der männlichen Geschlechtsorgane ..... 57

12.3. Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane ..... 60

**Kapitel 13: Verdauungsapparat ..... 61**

13.1. Zunge ..... 62

13.2. Zähne .....	63
13.3. Schlunddarm .....	64
<b>Kapitel 14: Atmungsapparat .....</b>	<b>70</b>
14.1. Kehlkopf .....	70
14.2. Trachea .....	70
14.3. Lunge .....	71
14.4. Missbildungen des Atmungsapparates .....	72
<b>Kapitel 15: Körperhöhlen, Coelom .....</b>	<b>72</b>
15.1. Extraembryonales Coelom .....	72
15.2. Intraembryonales Coelom .....	72
15.3. Zwerchfell .....	73
15.4. Pleura- und sekundäre Perikardhöhle .....	73
<b>Kapitel 16: Bewegungsapparat .....</b>	<b>74</b>
16.1. Frühe Skelettentwicklung .....	74
16.2. Knorpel und Knochen .....	74
16.3. Muskulatur .....	76
16.4. Missbildungen des Bewegungsapparates .....	77
<b>Kapitel 17: Haut – Integumentum Commune .....</b>	<b>78</b>
17.1. Haut .....	78
17.2. Hautanhangsorgane .....	80
<b>Kapitel 18: Gesicht und Körperform .....</b>	<b>82</b>
18.1. Skelett des Schädels .....	82
18.2. Frühe Entwicklung .....	82
18.3. Stirn, Nase, Zwischenkiefer .....	82
18.4. Kiefer, Lippen, Backen .....	82
18.5. Gaumen .....	83
18.6. Äusseres Ohr .....	83
18.7. Missbildungen der Gesichtsentwicklung .....	83
18.8 Entwicklung der Körperform .....	84
<b>Kapitel 19: Missbildungen / Teratologie .....</b>	<b>84</b>
19.1. Teratogene Entwicklungsphasen .....	84
19.2. Ätiologie der Missbildungen .....	85
19.3. Formale Genese von Missbildungen .....	86
19.4. Missbildungen einzelner Organsysteme .....	88

chW Dienste..... Fehler! Textmarke nicht definiert.

chW Lehrgänge ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.



## Lassen Sie uns starten...

Die Embryologie als Lehre der „ungeborenen Frucht“ ist faszinierend und bildet die Grundlage medizinischen und zoologischen Grundverständnisses.

## Kapitel 1: Geschichte der Embryologie der Haustiere

- **um 500 v. Chr.:** Der griechische Arzt **ALKMAION**, Schüler des **PYTHAGORAS** untersucht an bebrüteten Eiern die Entwicklung des Hühnerkeimlings. Es kommt zur Prägung des Amnionbegriffes: „Schafshaut“. Diese Bezeichnung entstand, da dieser Effekt meist an Schafs-Embryonen beobachtet wurde.
- **384 – 322 v. Chr.:** Der 2. Teil des Tierbuches des Philosophen **ARISTOTELES** steht zur Verfügung: „Zeugung und Entwicklung der Tiere“
  - **ARISTOTELES** glaubte, Tiere niederer Klassen entstünden aus kleinsten Faulstoffen, Holz, Staub und Mist;
  - er beschreibt relativ genau die Oogenese der Vögel;
  - der Vorgang der Befruchtung durch Ei und Sperma blieb unerklärt und naiv: dies blieb weitere 2000 Jahre so;
- **1100 – 1120 n. Chr.:** Die salernitanische „Schweineanatomie“ des **KOPHO** erscheint als erste Tieranatomie der Welt
- **1452 – 1519: Leonardo DA VINCI** (Scholastik bis Renaissance) studiert als Künstler den Körper der Tiere.
- **1514 – 1564: Andreas VESALIUS** schreibt die erste große Anatomie: „De humani corporis fabrica“ (1543)
- **1530 – 1598:** Der Bologneser Senator Carlo **RUINI** beschreibt die Anatomie und die Krankheiten des Pferdes: „Dell'anatomia et dell'infirmita del cavallo“ (1598)
- **1600:** Das erste große vergleichende embryologische Werk von **HIERONYMUS FABRICIUS** erscheint: „De formatu foetu“ (auch: **EUSTACHIUS**, **RUIN** und **FABRICIUS**)
- **17. Jhd.:** A. v. **LEEUVENHOEK** und William **HARWEY**
- **1672:** holländischer Anatom Reinier **DE GRAAF**
- Der Biologe **L. SPALLANZANI** (1729 – 1799) tritt auf als erster künstlicher Besamer
- **Die Theorien der PRÄFORMATION und EPIGENESIS** entstehen durch **MALPHIGI** und **V. HALLER** als Präformalisten und **K. F. WOLFF** als Epigenesist.
- **1768 und 1812:** **WOLFFs** Publikationen „De formatione intestinorum“ (1768) und „Über die Bildung des Darmkanals in bebrüteten Hühnchen“ (1812) erscheinen.
- **1817 / 1818** weist **PANDER** beim Hühnerembryo 3 Keimblätter nach.
- Die **Zellentheorie** von **THEODOR SCHWANN** entsteht.
- **1824:** C.G. **CARUS** entdeckt das Centriol
- **1853:** M. **BARRY** erkennt den Befruchtungsvorgang.
- **1885:** E. van **BENEDEN** findet heraus, dass Keimzellen jeweils nur Haploide sind.
- Karl Ernst v. **BAER** findet die Eizelle selbst.
- **1862: BISCHOFF** und **KÖLKKER** schaffen das erste Lehrbuch
- **1834 – 1919:** E. **HAECKEL** formuliert das biogenetische Grundgesetz: Ontogenese – Phylogenese
- **1869 – 1941:** H. **SPEMANN** bekommt **1935 Nobelpreis** für Froscheierteilungsversuche
- **1924: „BETSCHMANN + KRÖLLING“**