

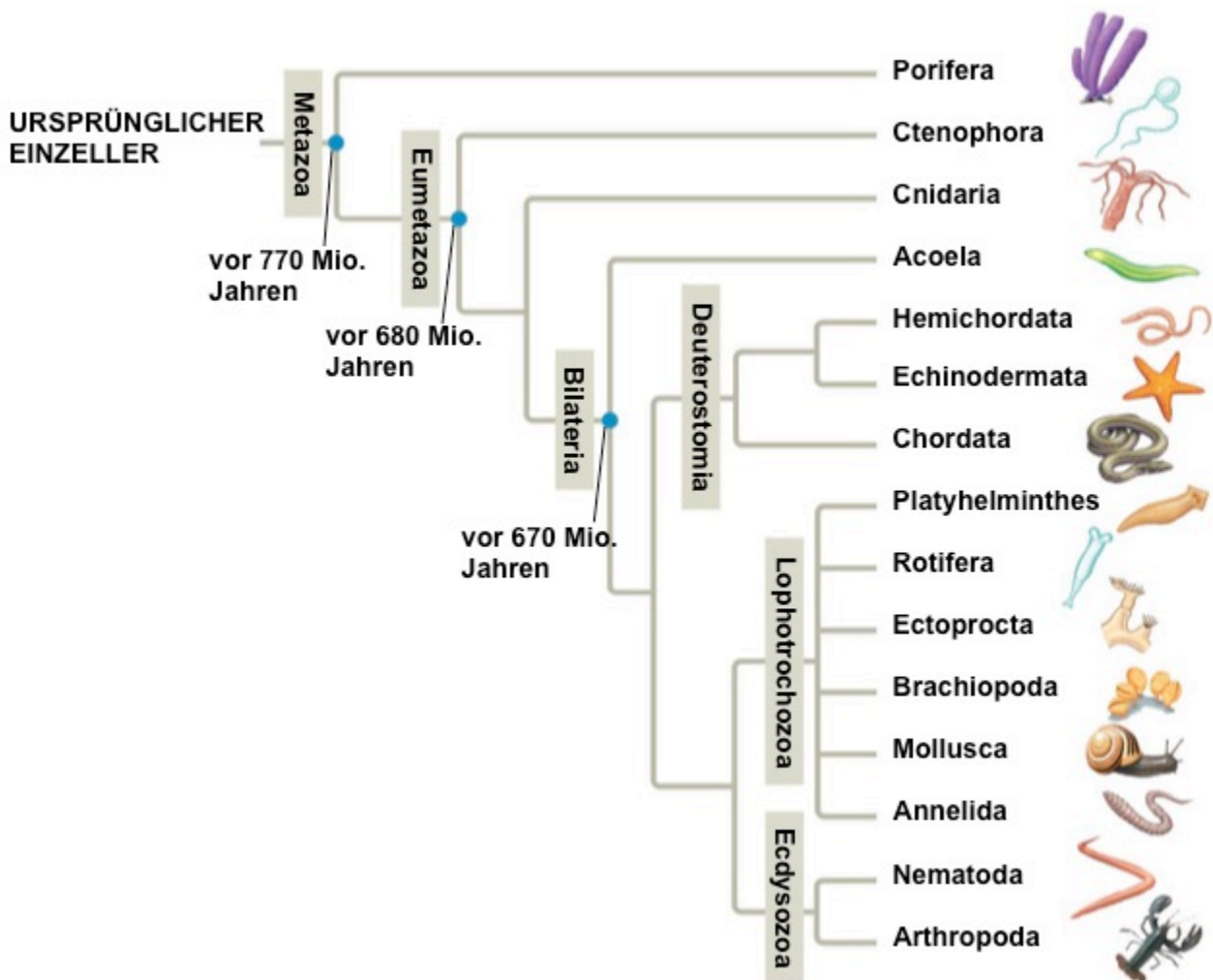
# ZUSAMMENFASSUNG KAPITEL 32:

## Diversität der Metazoa

### Ziele Kapitel 32:

- **Merkmale** der Tiere: vielzellige, heterotrophe Eukaryonten mit Geweben, die sich aus embryonalen Keimblättern entwickeln
- **Evolutionsgeschichte** der Tiere
- Tiere lassen sich über **Baupläne** beschreiben
- **neue Erkenntnisse** über die **Phylogenie** der Tiere

## ► Z U S A M M E N F A S S U N G ◀



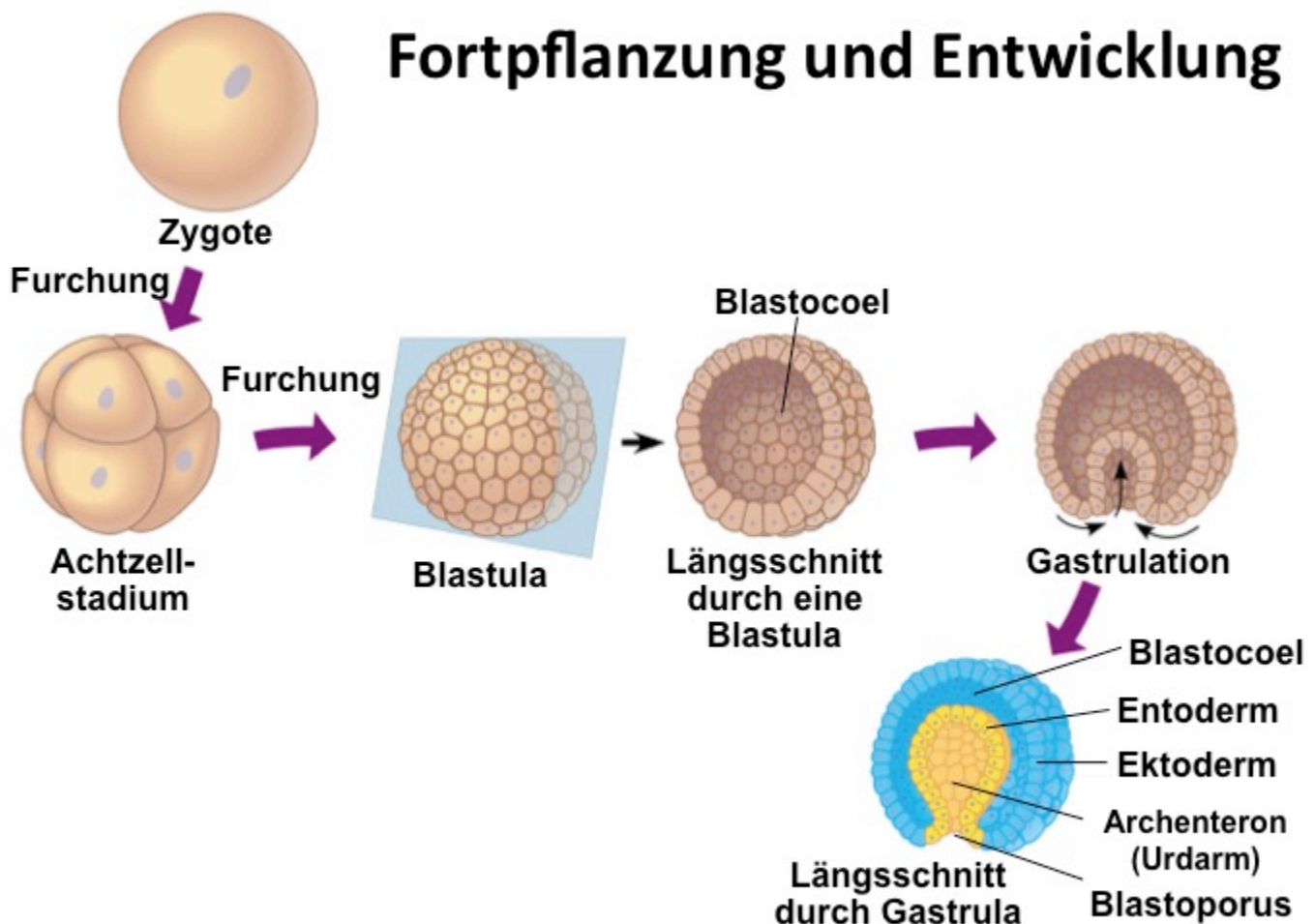
## 32.1 Metazoa sind vielzellige heterotrophe Eukaryonten mit Geweben, die sich aus embryonalen Keimblättern entwickeln

► **Ernährungsweise.** Tiere sind heterotrophe Organismen, die ihre Nahrung aufnehmen und verdauen.

► **Zellstruktur und Zellspezialisierung.** Tiere sind vielzellige Eukaryonten. Sie haben keine Zellwände, sondern werden von Strukturproteinen wie Collagen zusammengehalten. Muskel- und Nervengewebe findet man nur bei Tieren.

► **Fortpflanzung und Entwicklung.** Bei den meisten Metazoa folgt dem Blastulastadium die Gastrulation und führt zur Bildung der embryonalen Gewebeschichten (Keimblätter). Sämtliche Metazoa, und nur diese verfügen über *Hox*-Gene, die die Entwicklung des Körpers regulieren. Zwar sind *Hox*-Gene stark konserviert, doch sie können ein breites Spektrum von Tierformen hervorbringen.

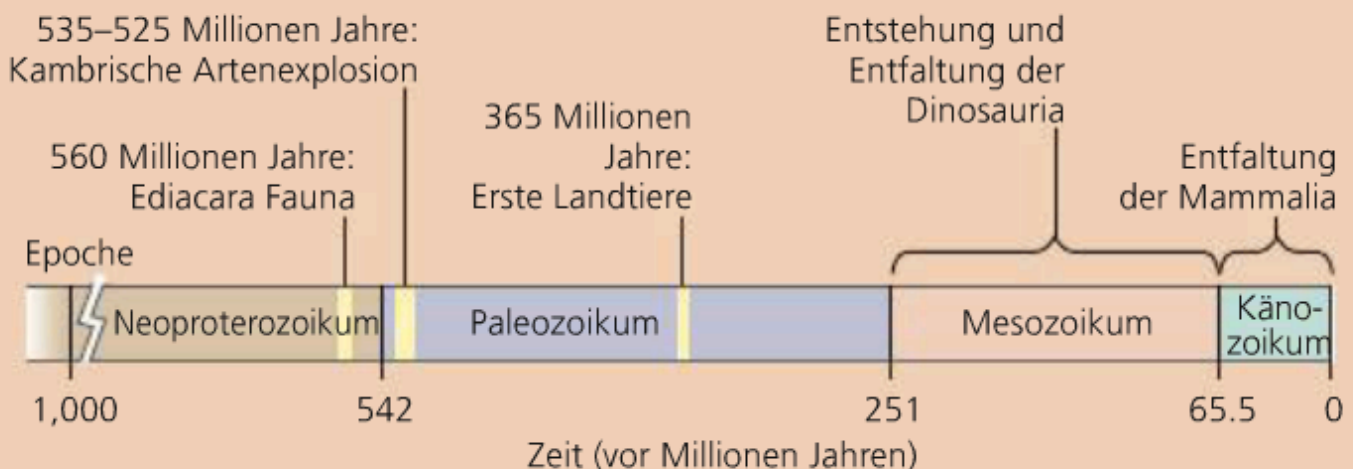
### Fortpflanzung und Entwicklung



## 32.2 Die Evolutionsgeschichte der Metazoa umfasst mehr als eine halbe Milliarde Jahre

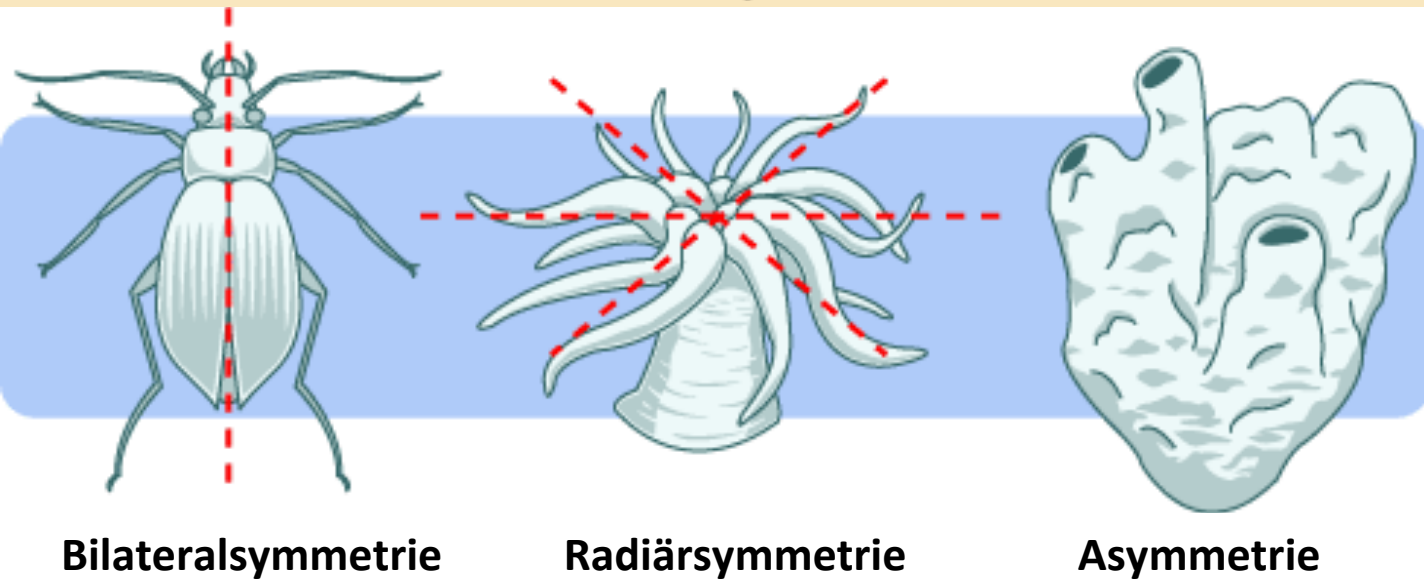
- Fossile biochemische Überlieferungen und Analysen mithilfe der molekularen Uhr weisen darauf hin, dass die Metazoa vor mehr als 700 Millionen Jahren entstanden sind.
- Schlüsselereignisse bei der Evolution der Metazoa waren die Nutzung bereits vorhandener Proteine in neuen funktionellen Zusammenhängen, wie das Vorkommen derselben Gene bei Choanoflagellaten aufgrund genomischer Analysen zeigt.
- Zu den frühesten Tierfossilien gehören die Fossilien der Ediacara-Fauna (560 Millionen Jahre).
- Die kambrische Artenexplosion markiert das früheste fossile Auftreten der meisten Großgruppen der rezenten Metazoa.
- Dinosaurier waren die dominierenden Landwirbeltiere im Mesozoikum. In dieser Epoche entstanden die ersten Korallenriffe und bildeten neue Lebensräume für andere Meeresorganismen.
- Im Känozoikum begann die Radiation der Säugetiere, die sich in zahlreiche Artengruppen und Arten aufspalteten.

## Evolutionsgeschichte der Metazoa

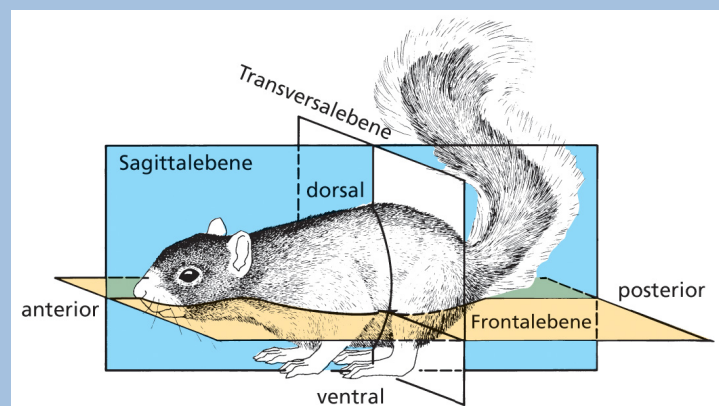


## 32.3 Metazoa lassen sich über „Baupläne“ beschreiben

► **Symmetrie.** Metazoa können asymmetrisch gebaut sein oder eine Radiär- beziehungsweise eine Bilateralsymmetrie aufweisen. Bilateralsymmetrische Metazoa haben eine Rücken- und eine Bauchseite sowie ein Vorder- und ein Hinterende. Die meisten Metazoa sind bilateralsymmetrisch.



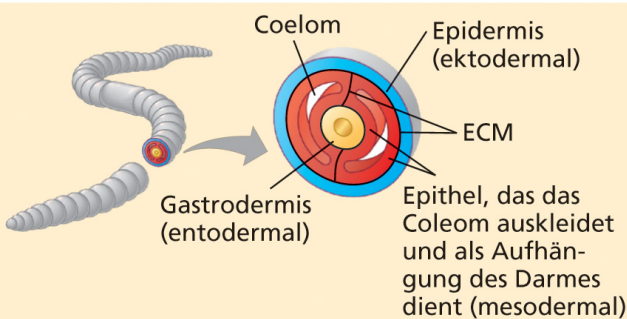
- Die meisten Tiere sind bilateralsymmetrisch. Bilateralsymmetrische Tiere haben:
  - **Dorsalseite** (Rückenseite) + **Ventralseite** (Bauchseite)
  - rechte + linke Körperhälften
  - **anteriores** Ende (Vorderende, Kopfende) + **posteriores** Ende (Hinterende)
  - idR **Cephalisation**, Sinnesorgane + “Gehirn” am Kopfende konzentriert



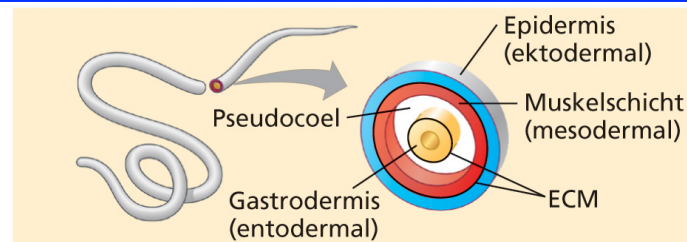


► **Gewebe.** Embryonen von Eumetazoen können zweikeimblättrig (diploblastisch) oder dreikeimblättrig (triploblastisch) sein.

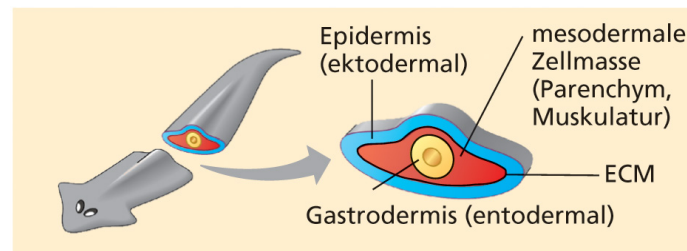
► **Leibeshöhlen.** Bei dreikeimblättrigen Tieren kann eine Leibeshöhle vorhanden sein oder fehlen. Bei einer Leibeshöhle kann es sich um ein echtes Coelom (ausgekleidet nur vom epithelial organisierten Mesoderm) handeln oder um ein Pseudocoel (umgeben vom Mesoderm und der ECM des Entoderms).



(a) **Coelomater Bau.** Coelomaten wie dieser Regenwurm (*Lumbricus*) verfügen über eine echte sekundäre Leibeshöhle (Coelom), die vollständig von epithelialelem Gewebe ausgekleidet ist, das sich vom Mesoderm ableitet. Reste der primären Leibeshöhle bleiben als Blutgefäße in der extrazellulären Matrix (ECM) benachbarter Epithellagen erhalten.



(b) **Pseudocoelomater Bau.** Pseudocoelomaten wie Fadenwürmer (Nematoda) haben eine Körperhöhle, die teilweise von mesodermalem, teilweise aber auch von entodermalem Gewebe beziehungsweise dessen extrazellulärer Matrix umgeben ist.



(c) **Acoelomater Bau.** Acoelomaten wie der Planarie (Plathelminthes) fehlt eine Körperhöhle zwischen Verdauungstrakt und äußerer Körperwand; der dazwischen liegende Raum wird vollständig von mesodermalem Gewebe ausgefüllt.

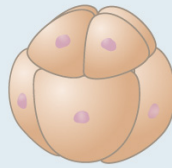
**Keimblatt:** Zellschicht eines Frühembryos bei Metazoa, bei der erstmals differenzierte Gewebelagen in der Ontogenese auftreten. Aus den Keimblättern entwickeln sich die verschiedenen Organe. Diploblastische Tiere haben zwei Keimblätter (**Ektoderm, Entoderm**) und triploblastische Tiere drei Keimblätter (**Ektoderm, Mesoderm, Entoderm**).

► **Proterostome und deuterostome Entwicklung.** Diese beiden Entwicklungstypen unterscheiden sich in der Regel bei Furchung, Coelombildung, beim Schicksal des Blastoporus und in der Lage des zentralen Nervensystems.

## Furchung

### Prostomier-Entwicklung (Beispiele: Mollusken, Anneliden)

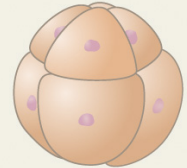
Achtzellstadium



determinierte Spiralfurchung

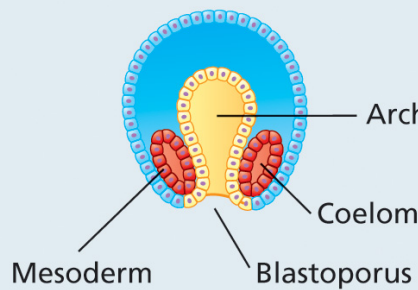
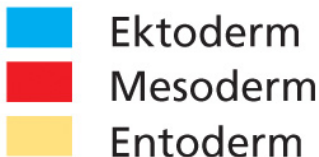
### Deuterostomier-Entwicklung (Beispiele: Echinodermen, Chordaten)

Achtzellstadium

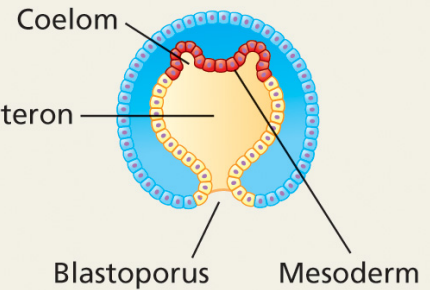


spät determinierte  
Radiärfurchung

## Coelombildung

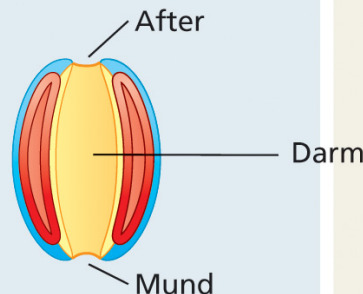


Das Coelom bildet sich aus  
Spalten in der soliden  
Mesodermmasse.

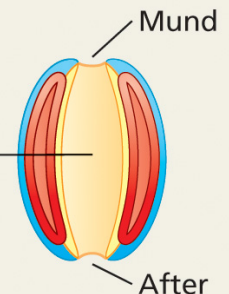


Das Coelom bildet sich  
aus Aussackungen  
des Urdarms.

## Schicksal des Blastoporus (Urmund)



Der Mund entwickelt sich  
aus dem Blastoporus.



Der After entwickelt sich  
aus dem Blastoporus.

**Leibeshöhle:** Coelom, Cölo(m), Zölo(m). Ein vom Mesoderm im Verlauf der Embryonalentwicklung triploblastischer Tiere gebildeter, flüssigkeitsgefüllter Hohlraum im Körper zwischen Darmrohr und Körperwand. Das Mesoderm bildet ein echtes Epithel um diese(n) Hohlraum(räume); in der Regel paarig angelegt.

## Konzept 32.4

Aus neuen molekularen und morphologischen Daten erwachsen fortlaufend neue Erkenntnisse über die Phylogenie der Tiere

Dieses phylogenetische Verwandtschaftsdiagramm zeigt Schlüsselereignisse in der Evolution der Metazoa.

