



Einführung in die Entwicklungsphysiologie und Molekularbiologie der Pflanze

Prof. Dr. Christiane Gatz

Pflanzenmodule im Grundstudium



- **2./4. Semester**

Stoffwechselphysiologie

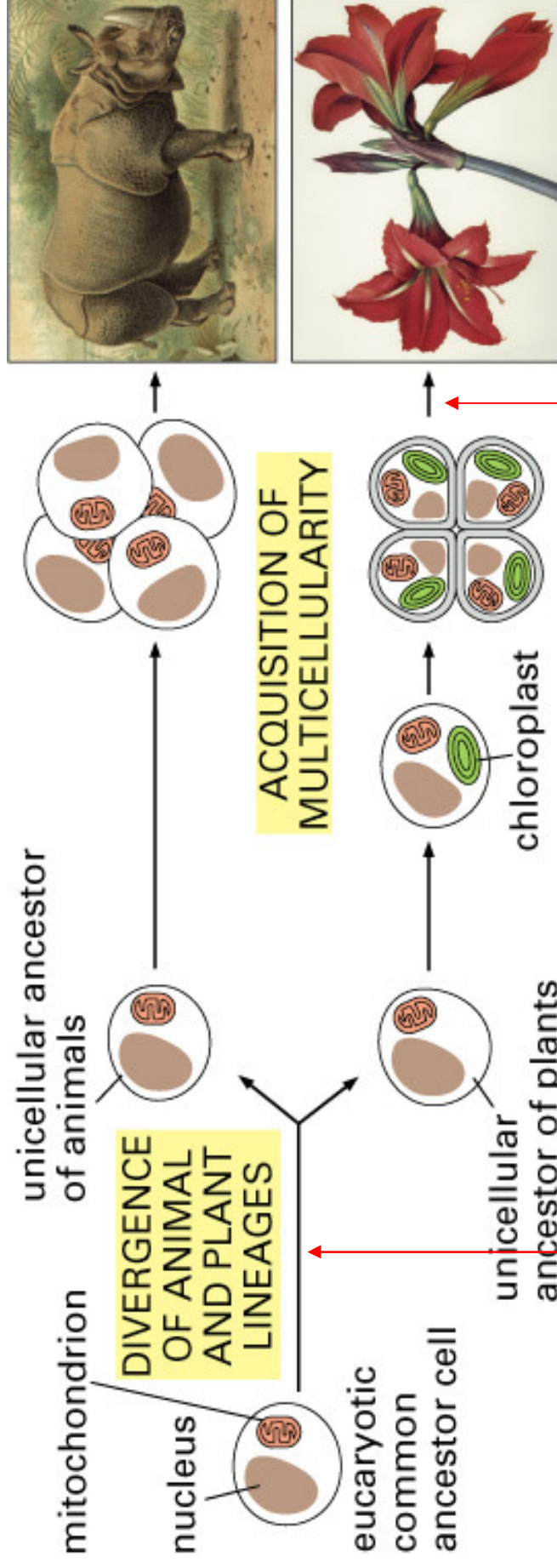
- Photosynthese
- Atmung
- Stickstoffhaushalt
- Stofftransport
- Wasserhaushalt

- **3. Semester**

Entwicklungsbiologie

- Lebenszyklus von Pflanzen
- Anpassungen von Pflanzen an Umweltbedingungen
- Funktion von Genen
- Funktion von Hormonen

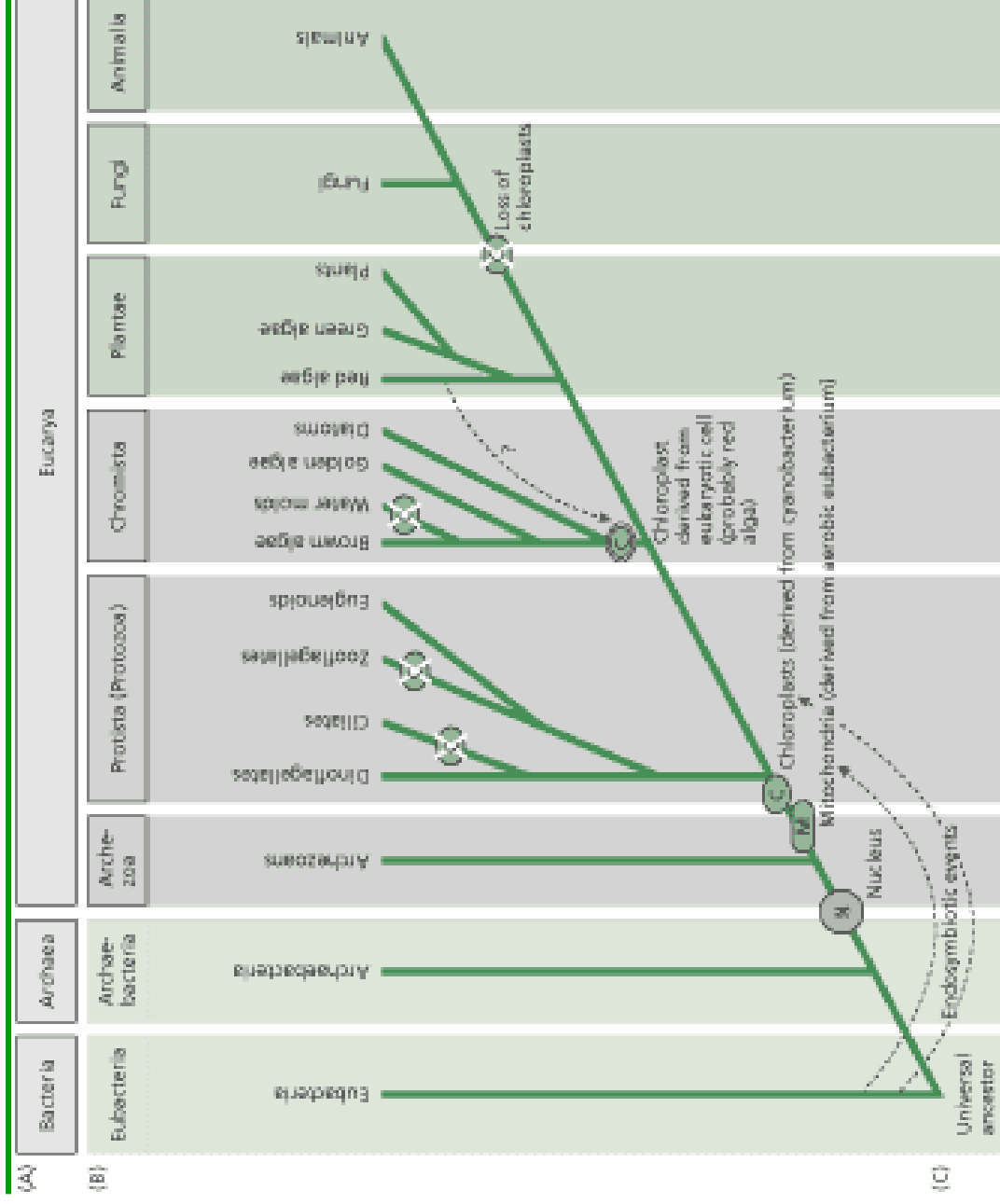
Pflanzliche und tierische Entwicklung



Vor 1.5 Milliarden Jahren

vor 0.125 Milliarden Jahren: Entstehung der Blütenpflanzen

Pflanzliche und tierische Entwicklung



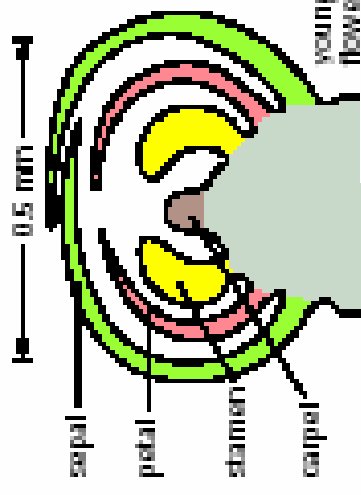
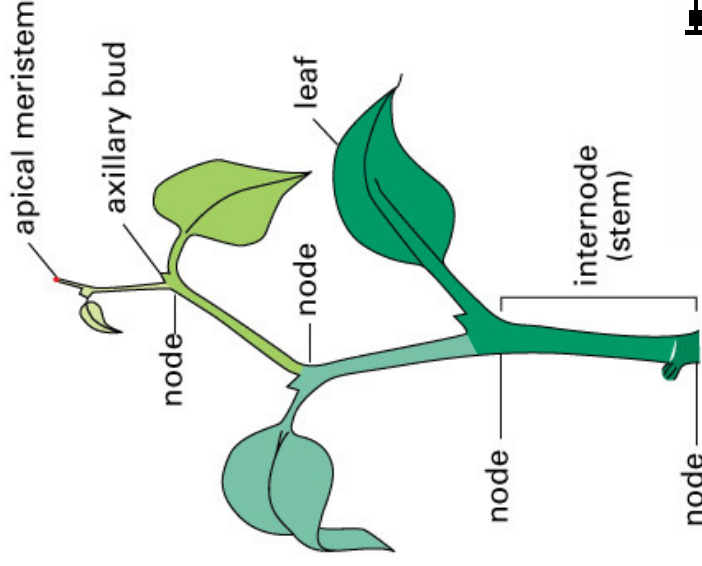
Hauptunterschiede zwischen tierischen und pflanzlichen Entwicklungsvorgängen



Energiequelle ist das Sonnenlicht

→ Organismus ist unbeweglich
→ komplett anderer Bauplan

- Modularer Aufbau aus Knoten, Blatt und Internodium (**determinierte Strukturen**)
- **Nicht-determinierte** Anzahl und Ausgestaltung der Einheiten
 - Entwicklung kann an Umweltbedingungen angepasst werden.
- Zellen durch Zellwand unbeweglich, andere Mechanismen der Gestaltbildung



Totipotenz



Fragestellungen der Entwicklungsbiologie



-
- Wie wird aus der Zygote der Embryo?
 - Wie wird aus dem Embryo der Keimling?
 - Wie wird aus dem Keimling eine adulte Pflanze?
 - Wie differenzieren sich innerhalb eines Organs verschiedene Gewebe?

Stoffübersicht



- Lebenszyklus der Pflanze
- Wechselwirkungen mit der Umwelt:

Befruchtung

Embryonalentwicklung

Samenreifung

Fruchtentwicklung

Keimung

Wachstum des
Keimlings

Sprosswachstum

Blütenbildung

Seneszenz

Licht/Tageslänge

Temperatur

Feuchtigkeit

Stoffübersicht



- Lebenszyklus der Pflanze

Befruchtung	
Embryonalentwicklung	
Samenreifung	Hormon: Abscisinsäure
Fruchtentwicklung	Hormon: Ethylen
Keimung	Hormon: Gibberellinsäure
Wachstum des Keimlings	Hormon: Auxin, Lichtrezeptoren
Sprosswachstum	
Blütenbildung	Hormon: Cytokinin
Seneszenz	

Literatur



- Taiz/Zeiger,
 - Plant Physiology (3. oder 4. Auflage)
- Alberts et al.
 - Molecular Biology of the Cell (4. Auflage)
- U. Kutschera
 - Kurzes Lehrbuch der Pflanzenphysiologie/Spektrum
- Neil A. Campbell
 - Biologie/Spektrum
- Schopfer, Brennicke
 - Pflanzenphysiologie/Springer
- Raven, Evert, Curtis
 - Biologie der Pflanzen/Walter de Gruyter & Co
- URL: <http://gobics.de/lectures/ws05/EntwZellBio/>
Nutzer: zellbio05
Passwort: Dictyostealea

Arabidopsis thaliana



Phytochamber
(short day)



Modellorganismen



- Mikroorganismen:
 - *Escherichia coli*
 - Hefe
- Tiere
 - *Drosophila melanogaster*
 - *Caenorhabditis elegans*
 - Maus
- Pflanze
 - *Arabidopsis thaliana*

Arabidopsis als Modellpflanze



- Kleines Genom
 - Vollständig sequenziert
 - ca. 125 Millionen bp
 - 26.000 Gene/Die Funktion von 18.000 aufgrund von Ähnlichkeiten zu anderen Eukaryonten bekannt.
- Kurze Generationszeit
 - (6 Wochen)
- Geringe Größe
- Viele Samen
 - Ca. 10 000 pro Pflanze
- Selbstbestäubend
- Transformierbar
- Mutantenpopulationen vorhanden



The Arabidopsis 2010 Project



- International abgestimmtes Projekt
 - „A blueprint for understanding how plants are built and how to improve them“
 - Genaues Verständnis von Entwicklungs- und Stoffwechselvorgängen, Anwendung in der Landwirtschaft
 - Aufklärung des Zusammenspiels aller Proteine
 - Wann werden sie wo gebildet?
 - Welche Funktion haben sie?
 - Wie üben sie diese Funktion aus?
 - „Functional Genomics“: Isolierung von Genen, Analyse der Genexpression gekoppelt mit „Functional Proteomics“

Vergleich von Familien von Transkriptionsfaktoren



Familie	<i>Arabidopsis</i>	<i>Drosophila</i>	<i>C. elegans</i>	Hefe
Myb	190	6	3	10
bHLH	139	46	25	8
bZIP	81	21	25	21
total	1533	635	669	209

Die Signalwege Wnt, Hedgehog, Notch und TGFβ sind nicht vorhanden.