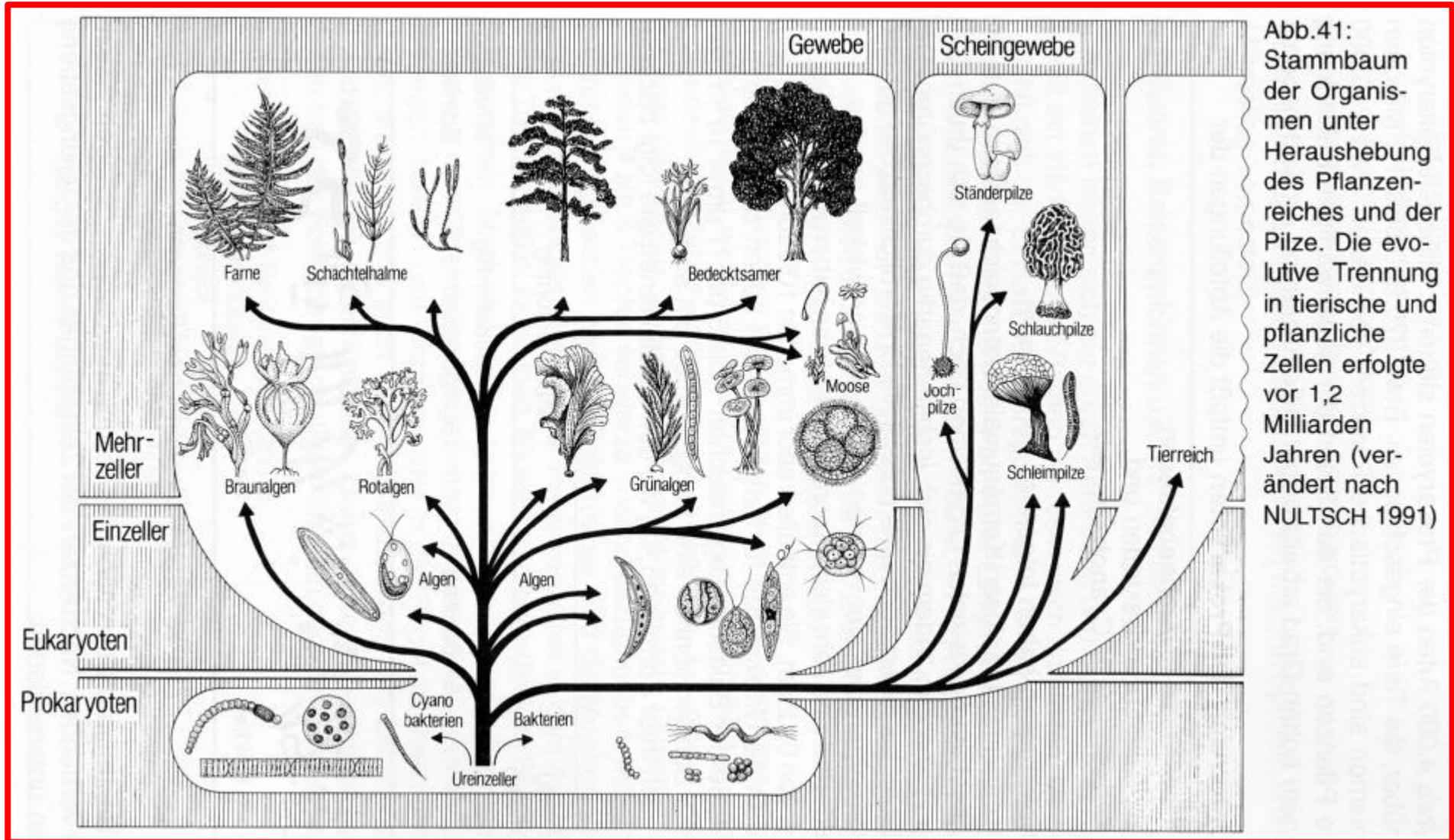


Gliederung der Pflanzenwelt (Stammbaum)



Die Systematik (Spezielle Botanik)

Die Systematik hat die Aufgabe, die Vielfalt der lebenden oder fossilen Organismen (**Organisationsformen**) überschaubar zu machen

- 1) **Die stammesgeschichtliche Methode** spiegelt die aus der gegenseitigen Abstammung resultierenden natürlichen Verwandtschaftsbeziehungen wieder und wird deshalb als **natürliches System** bezeichnet.
- 2) **Die typologische Methode** verzichtet bewusst auf die Berücksichtigung eines zeitlichen Vorgangs eines Systems. Vielmehr werden die Lebewesen entsprechend ihrer **qualitativen, typologischen Ähnlichkeit** in ein System eingeordnet.
- 3) Die Organismen werden bei der **numerischen Methode** entsprechend einer zahlenmässig, numerisch, zu erfassenden Ähnlichkeit in einen systematischen Zusammenhang gebracht (**quantitativer Vergleich**).

Mehrere , in bestimmten Merkmalen miteinander übereinstimmende Organismen werden zu einer Gruppe zusammengefasst (mehrerer solcher Gruppen zu einer Gruppe höheren Ranges und mehrere Gruppen höheren Ranges wieder zu einer Gruppe noch höheren Ranges usw.). Eine derartige Gruppe von Organismen wird als **Taxon** (Mehrzahl: **Taxa**) bezeichnet.

Die Grundrangstufe ist die

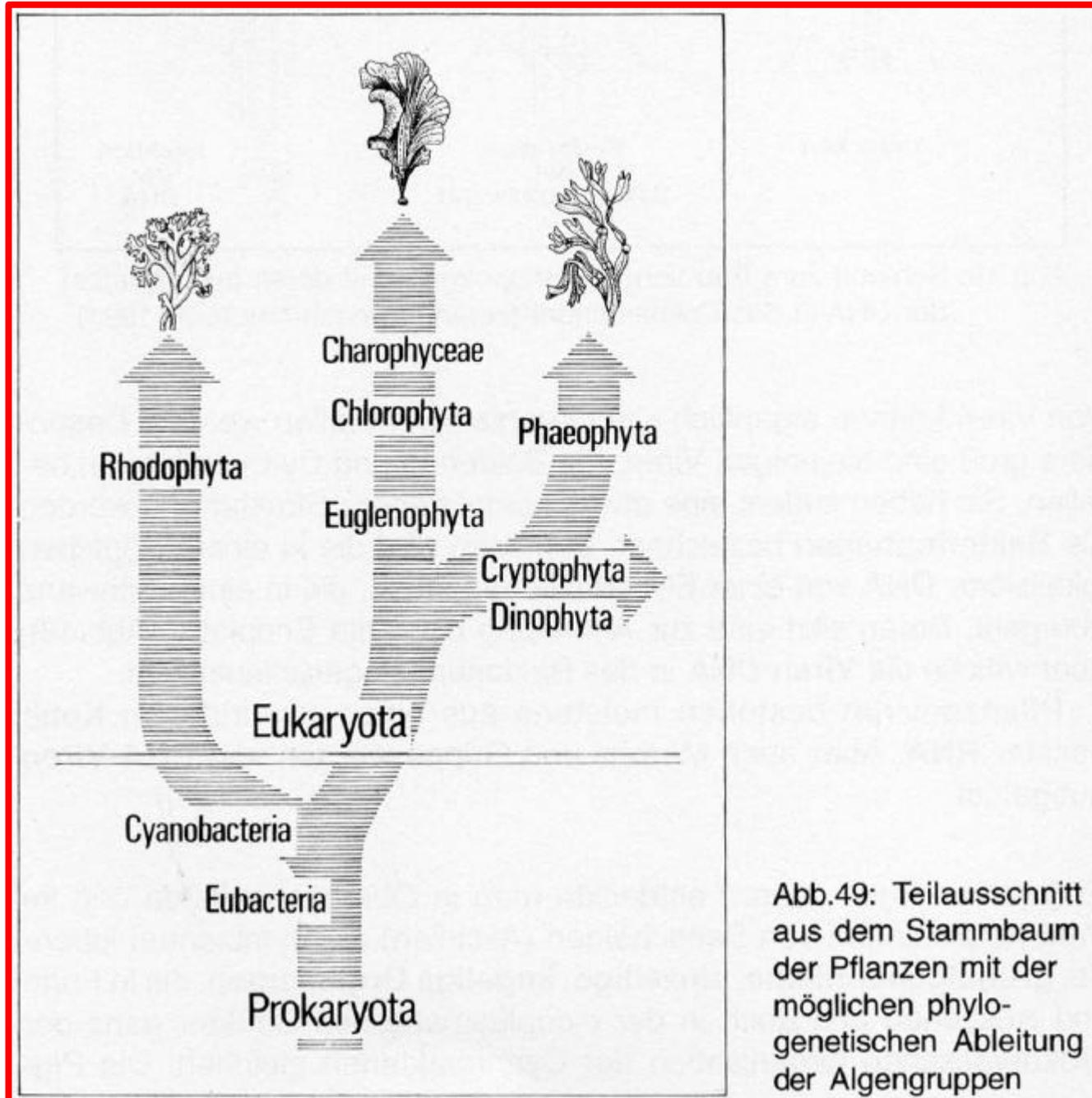
Art => **Gattung** => **Familie** => **Ordnung** (..setalia) => **Klasse** (...setea) => **Abteilung** (Stamm)(...phyta)

Eine Art ist definiert als eine Fortpflanzungsgemeinschaft, der solche Individuen angehören, die sich tatsächlich oder potentiell miteinander fortpflanzen.

Die gegenseitige Abgrenzung zweier **Taxa**, also etwa die Frage ob eine Art A einer Gattung B oder einer Gattung C zugeordnet werden muss, ist Gegenstand der **Taxonomie**.

Ein Sonderfall der **Numerischen Taxonomie** ist die **Chemotaxonomie**

Phylogenetische Ableitung der Algengruppen



Organisationstyp: Eukaryotische Algen

- ein- bis vielzellige, verschieden gefärbte, primär autotrophe Pflanzen, die überwiegend auf das Leben im Wasser angewiesen sind
- Organisationsstufen reichen von der amöboiden Stufe bis zum Gewebethallus
- Chloroplasten mit Photosynthesepigmenten und meist akzessorischen Farbstoffen, welche die typischen Färbungen der Organismen bedingen (Carotinoide und Phycobilibine)
- Plastiden enthalten Chlorophyll a sowie, je nach Abteilung, Chlorophyll b, c oder d
- Auftreten charakteristischer Kohlenhydrate
- Vermehrung sexuell oder asexuell, einzelne Taxa oft gekennzeichnet durch einen speziell ablaufenden Generationswechsel.

Die Vertreter der Abteilungen der

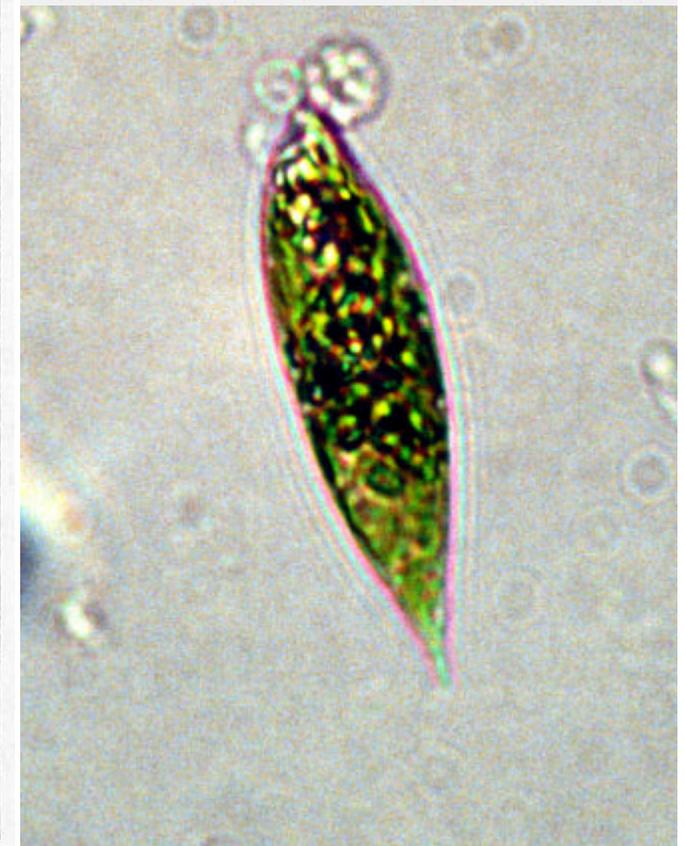
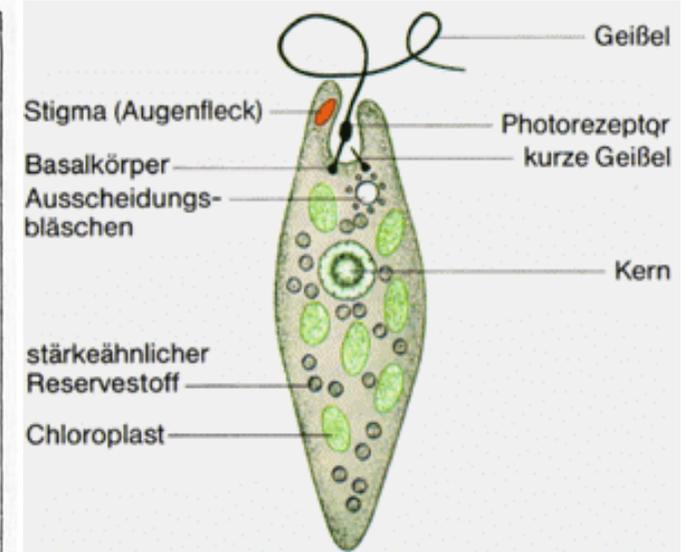
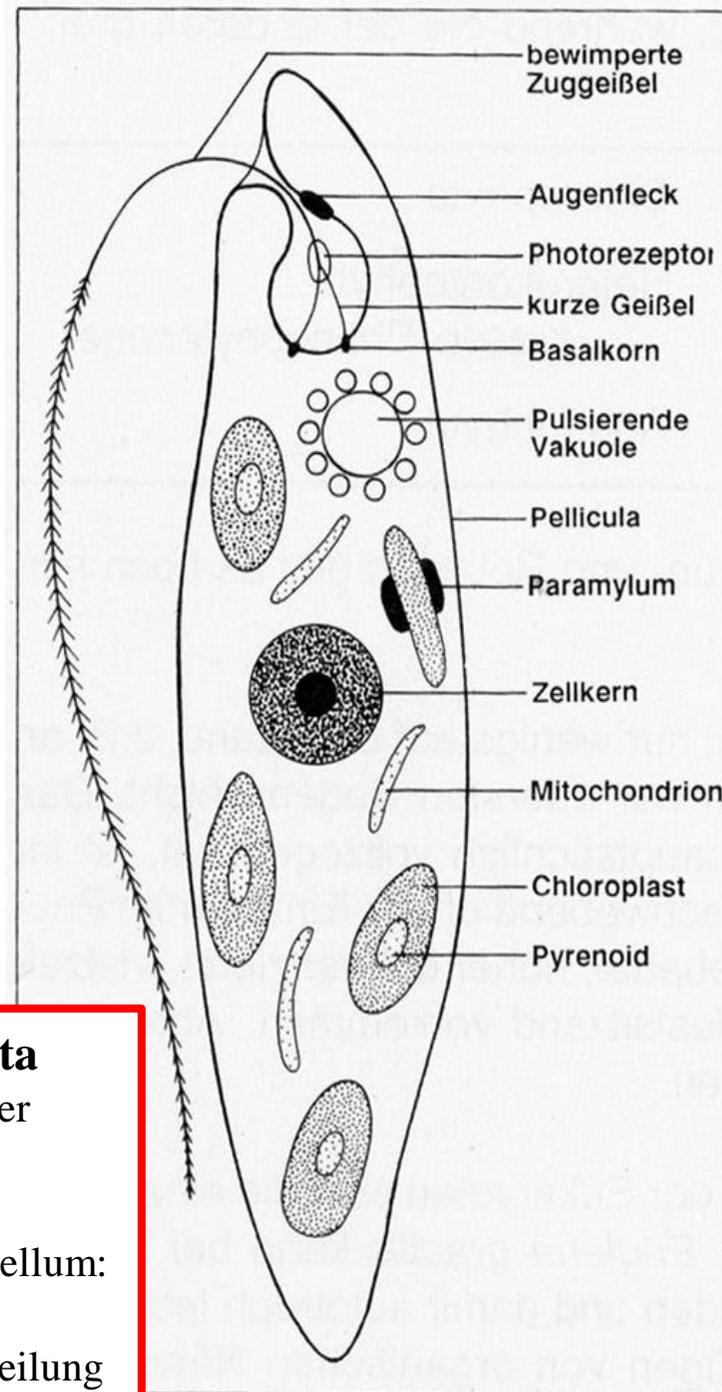
Goldbraunen Geißelalgen		Heterokontophyta, Klasse Chrysophyceae
Dinoflagellaten		Dinophyta
Euglenen	→	Euglenophyta

sind fast durchwegs nur einzellig, während die der anderen drei Abteilungen, nämlich der

Grünalgen	→	Chlorophyta
Braunalgen	→	Heterokontophyta, Klasse Phaeophytaceae
Rotalgen	→	Rhodophyta

meistens vielzellig sind. Bei den Grün- und Rotalgen gibt es noch einzellige Formen.

Euglena gracilis
(Schemazeichnungen
und Photo)



Abteilung: Euglenophyta

- urprünglichste Abteilung der Algen
- ausschließlich Flagellaten (begeißelte Einzeller; Flagellum: Geißel)
- Vermehrung durch Längsteilung

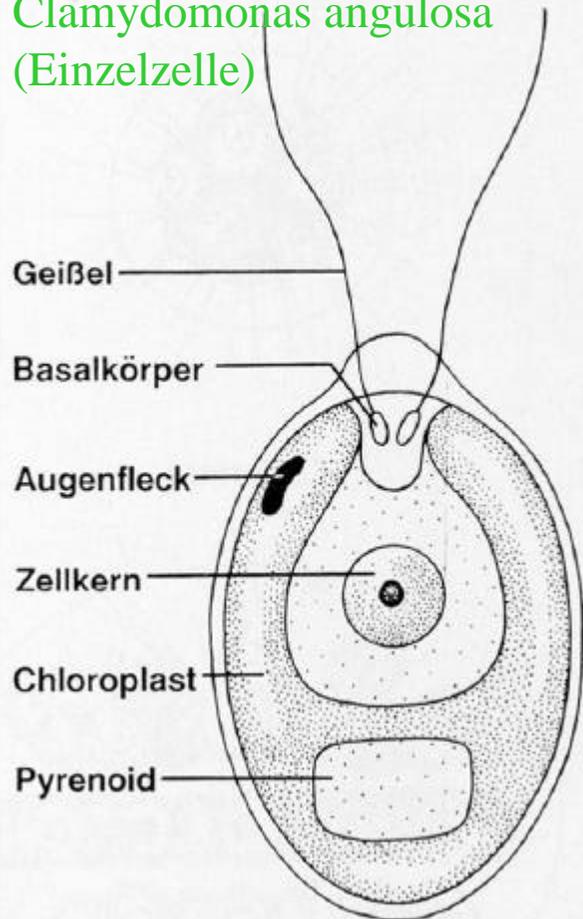
ABTEILUNG: Chlorophyta (Grünalgen)

Merkmale:

- Grünalgen (umfasst annähernd 7000 Arten) und höhere Pflanzen haben offenbar eine gemeinsame Entwicklungslinie
- Chloroplasten mit Chlorophyll a und b, daneben verschiedene akzessorische Pigmente, die jedoch die grüne Farbe nicht überdecken
- Zellwände überwiegend aus Zellulose aufgebaut
- Reservepolysaccharid ist in der Regel Stärke
- überwiegende Artenzahl vorkommend im Süßwasser, daneben auch im Salz- und/oder Brackwasser, im Boden, an Baumstämmen sowie als Symbionten (Flechten - Symbiose mit Pilzen)

Entwicklung Einzeller zum Vielzeller (Zellgruppierung und Zellkolonie)

Chlamydomonas angulosa
(Einzelle)



Chlamydomonas

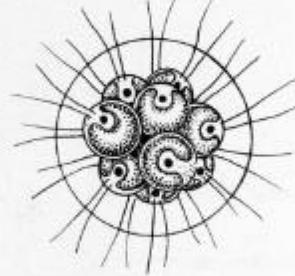


Gonium

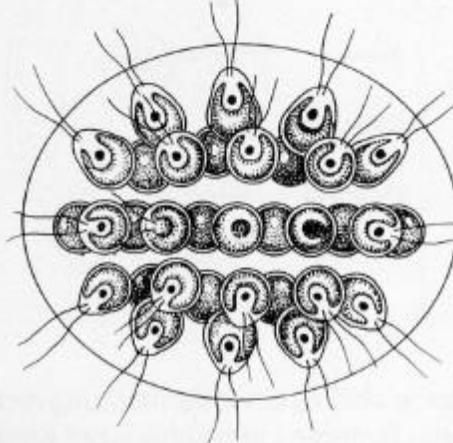


(Zellgruppierung)

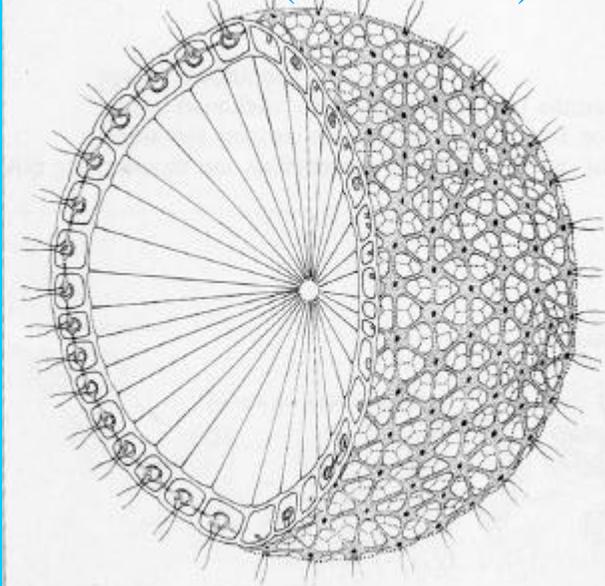
Pandorina



Eudorina



Volvox aureus (Zellkolonie)



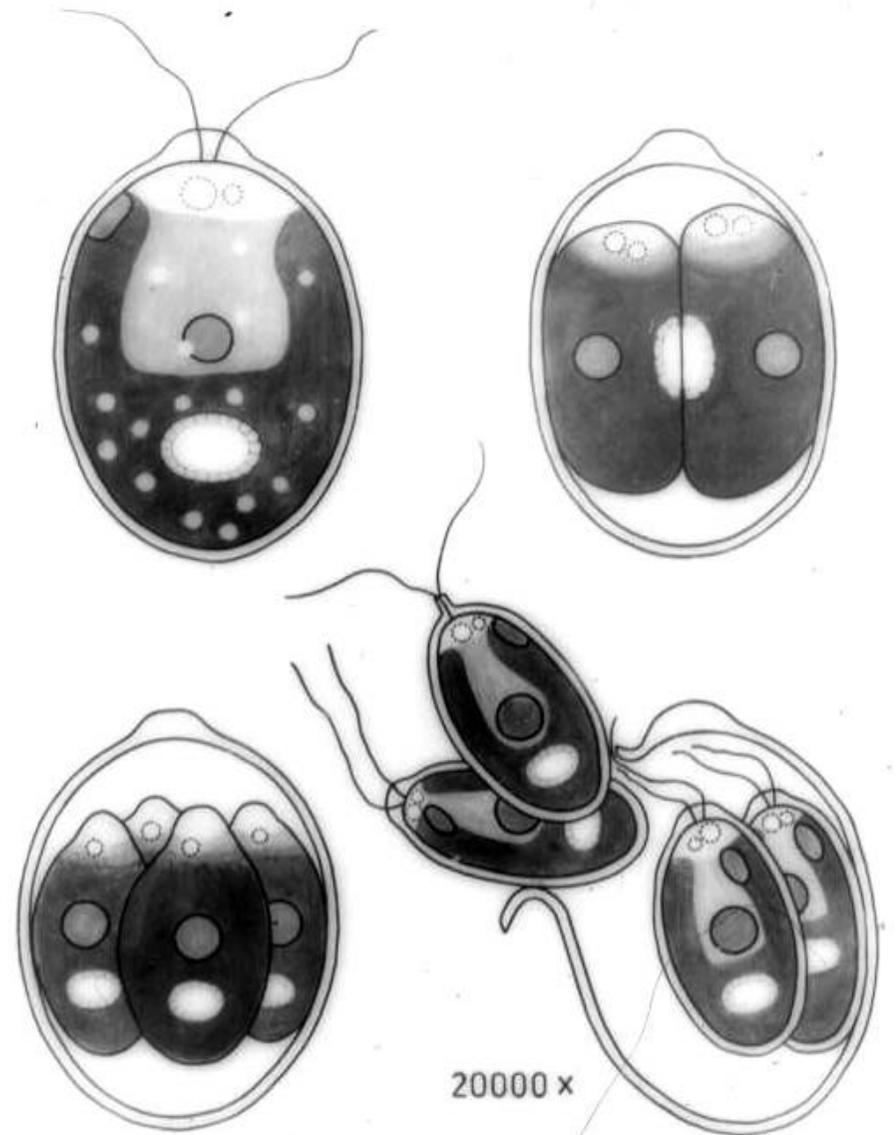
Volvox aureus

Zellkolonie (mit
Cytoplasmabrücken)

Zellgruppierung
(=Coenobium)

Ungeschlechtliche
(vegetative)
Fortpflanzung
Chlamydomonas
(Volvocales,
Chlorophyceae)

VOLVUCALES
CHLAMYDOMONAS



UNGESCHLECHTLICHE FORTPFLANZUNG

Vegetative Fortpflanzung *Volvox*

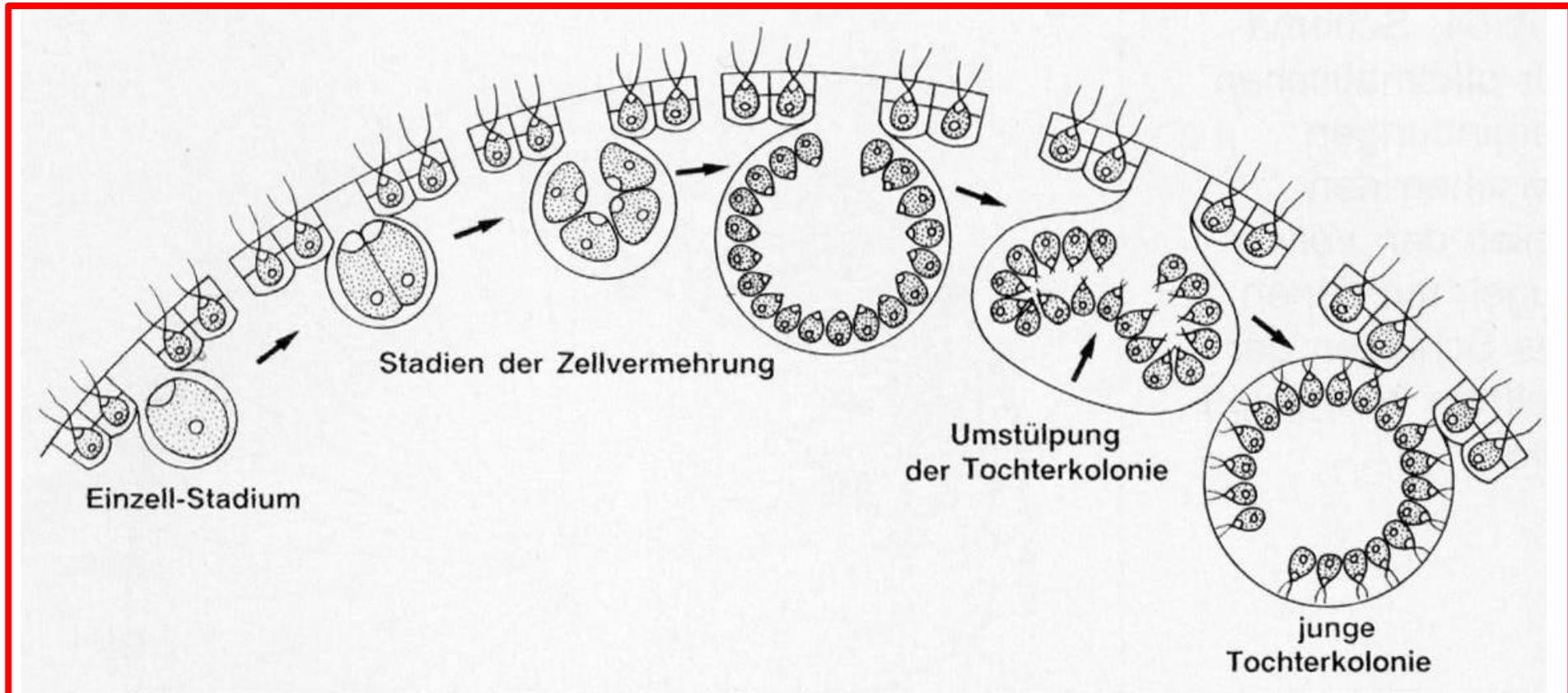


Abb.55: Schema der vegetativen Ausbildung einer Tochterkolonie bei *Volvox*, wobei die Geißeln erst durch Umstülpung der jungen Kolonie nach außen gelangen, ein im Pflanzenreich einmaliger Vorgang (nach SMITH, verändert)

Thallus

Der Thallus ist ein mehrzelliges, in einzelnen Fällen auch polyenergides Gebilde. Er ist im typischen Falle an das Leben im Wasser angepaßt. Die Thalli höher entwickelter Formen zeigen bereits eine arbeitsteilige Differenzierung. Allerdings werden keine Festigungsgewebe gebildet, weshalb der Thallus außerhalb des wässrigen Milieus, z. B. Meeresalgen bei Ebbe, meist zusammenfällt und ein Lager bildet. Entwicklungsgeschichtlich läßt sich der Thallus von den eukaryotischen Einzellern ableiten, mit denen er durch Übergangsformen wie Zellkolonien und Coenoblasten verbunden ist.

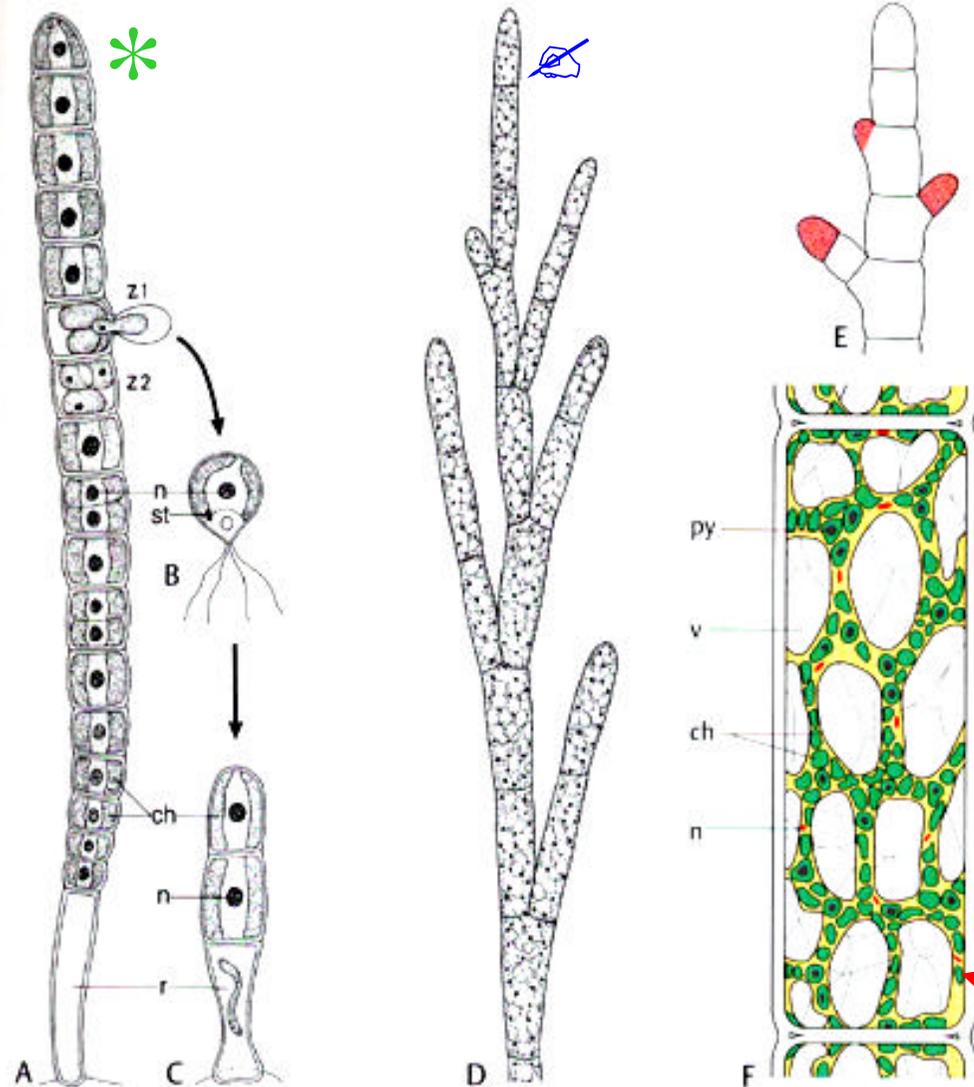
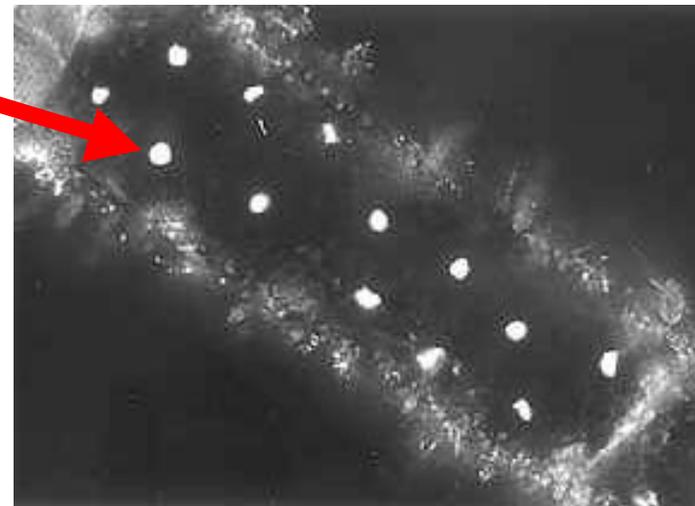


Abb. 5.11 Fadenthalli. **A–C** *Ulothrix zonata* (Chlorophyceae). **A** Aus einer Zellreihe bestehender Fadenthallus, mit Rhizoid-Zelle festsetzend. Zwei Zellen haben sich in Zoosporangien umgewandelt, von denen das eine gerade Zoosporen entläßt (ca. 500-fach), **B** viergeißelige Zoospore (ca. 750-fach), **C** junger, auswachsender Faden, dessen untere Zelle sich in eine Rhizoidzelle umwandelt. **D–F** *Cladophora spec.* (Chloro-

phyceae). **D** verzweigter Fadenthallus (ca. 50fach), **E** Scheitelzellenwachstum und Verzweigung, schematisch, **F** mehrkerniges Glied eines Fadens (Coenoblast, ca. 250-fach). ch = Chloroplast, n = Zellkern, py = Pyrenoid, r = Rhizoid, st = Stigma, v = Vakuole, z₁ = Zoosporangium, Zoosporen entlassend, z₂ = in Bildung begriffenes Zoosporangium (nach Stocker, van den

Einreihiger Fadenthallus (✱) bei *Ulothrix zonata* (Chlorophyceae)

Verzweigter Fadenthallus (✍) bei *Cladophora spec.* (Chlorophyceae) mit polyenergidien (mehrkernigen siehe ↔) Zellen (Coenoblast)



Fortpflanzungszyklus des Haplonten Ulothrix ohne Generationswechsel (Grünalge)

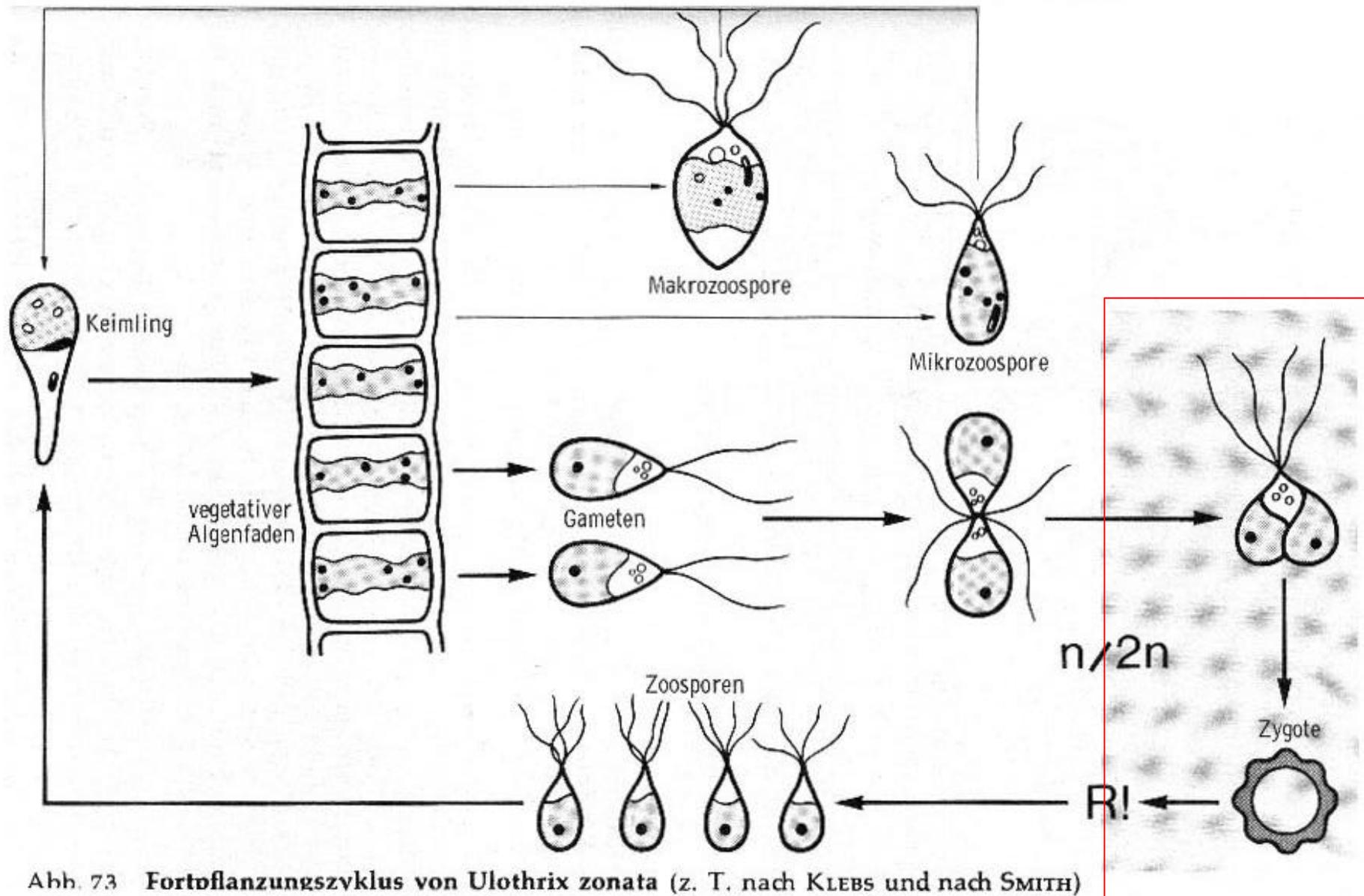
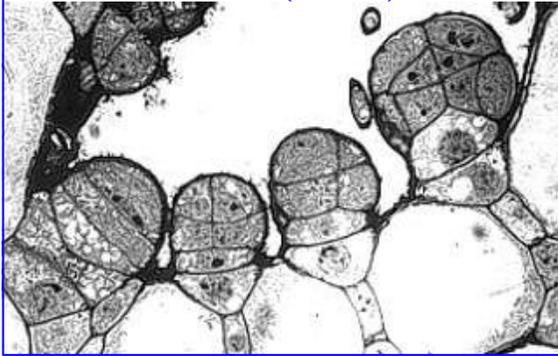
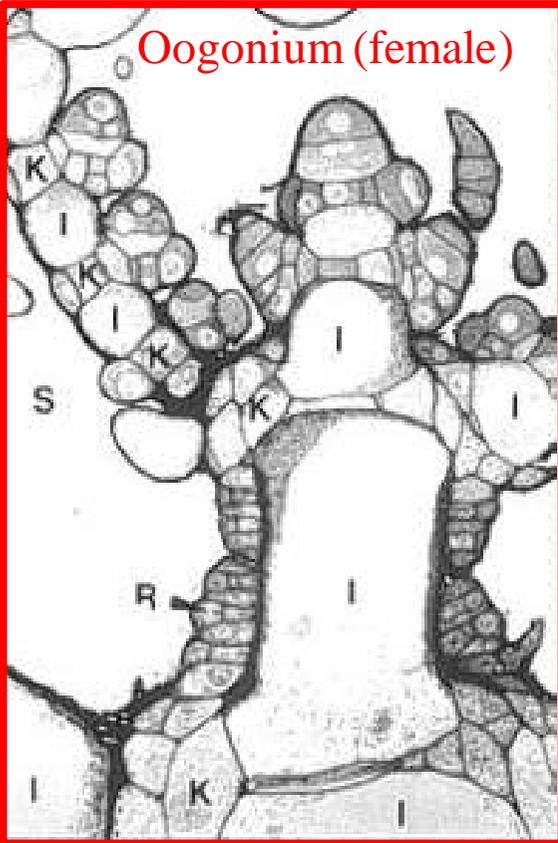


Abb. 73 Fortpflanzungszyklus von *Ulothrix zonata* (z. T. nach KLEBS und nach SMITH)

Antheridium (male)



Oogonium (female)



Gewebethallus bei Chara

Chara Apikalmeristem

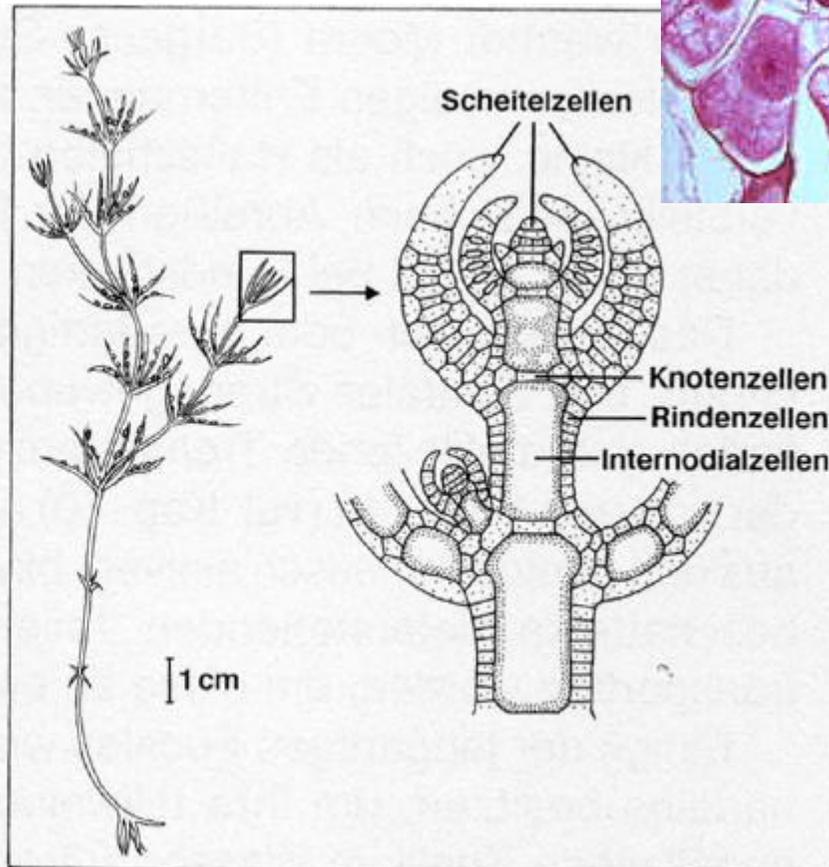


Abb.59: Habitusbild der Armleuchteralge *Chara* und ihre Thallusstruktur

Pigmente bei Algen

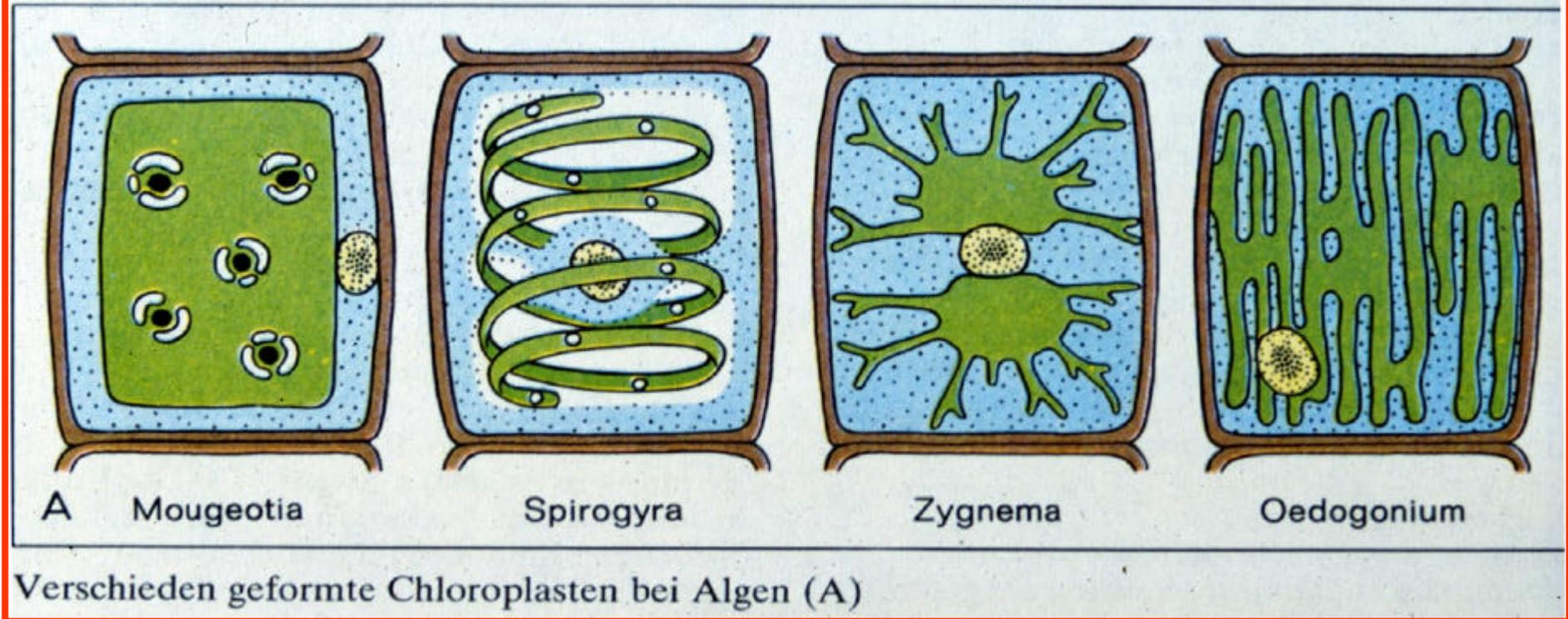
Eukaryotische Algen (Phycophyta)

Abteilung	Chlorophylle				Phycobiline	Xanthophylle	Carotine	Plastidenhüllmembranen
	a	b	c	d				
Glaucophyta	+	-	-	-	+	+	+	2 (ZW)
Euglenophyta	+	+	-	-	-	+	+	3
Chlorarachinophyta	+	+	-	-	-	+	-	4 (+)*
Cryptophyta (bl, ro)	+	-	+	-	+	+	+	4 (+)
Dinophyta (bis rötl)	+	-	+	-	-	+	+	3 (?)
Haptophyta (ge, br)	+	-	+	-	-	+	+	4 (-)
Heterokontophyta (ge, br)	+	-	+	-	-	+	+	4 (-)
u. a. Kl. Chryso-, Phaeo-, Bacillariophyceae								
Rhodophyta	+	-	-	+	+	+	+	2
Chlorophyta	+	+	-	-	-	+	+	2

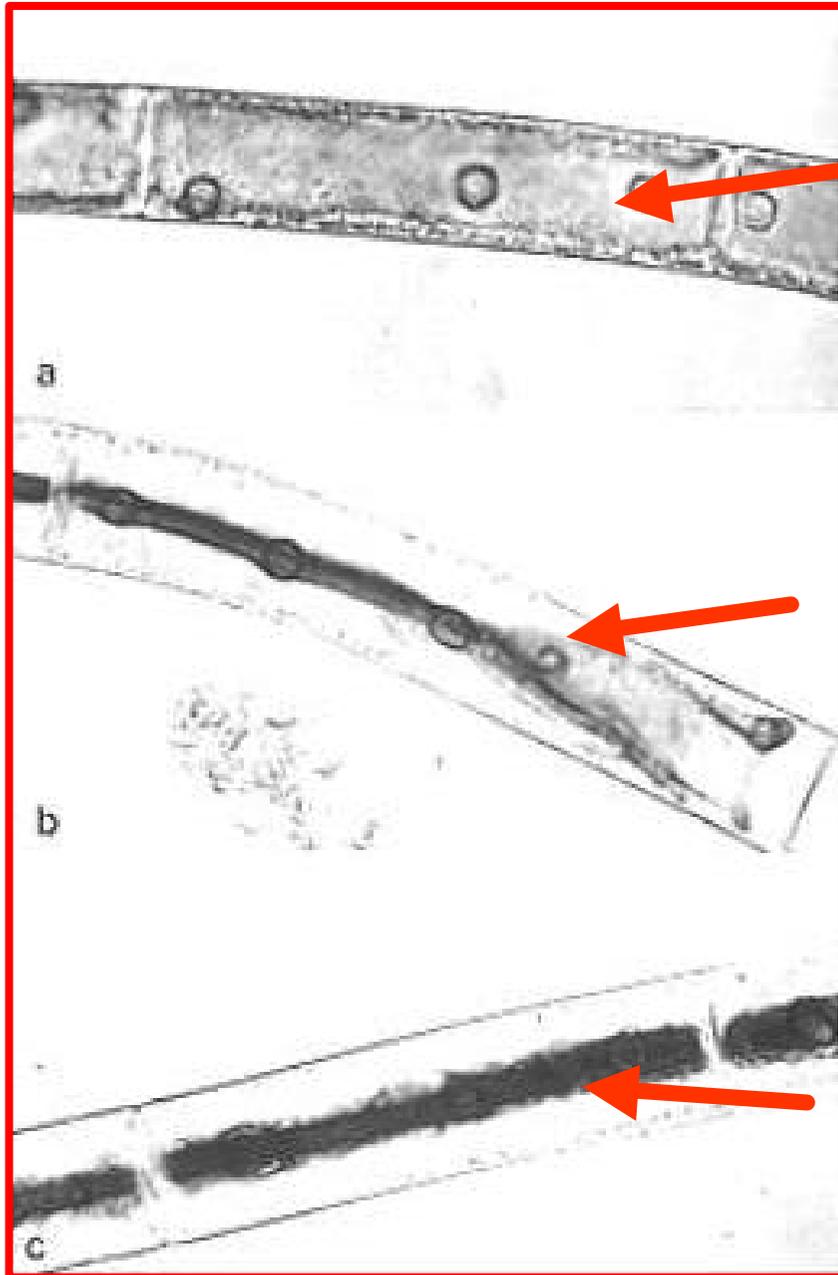
*(+): Plastiden mit Nucleomorph

Vielfalt der Chloroplastenform bei Grünalgen (Chlorophyta)

28 Die Zelle (Eucyte)/Plastiden



Chloroplast von Mougeotia



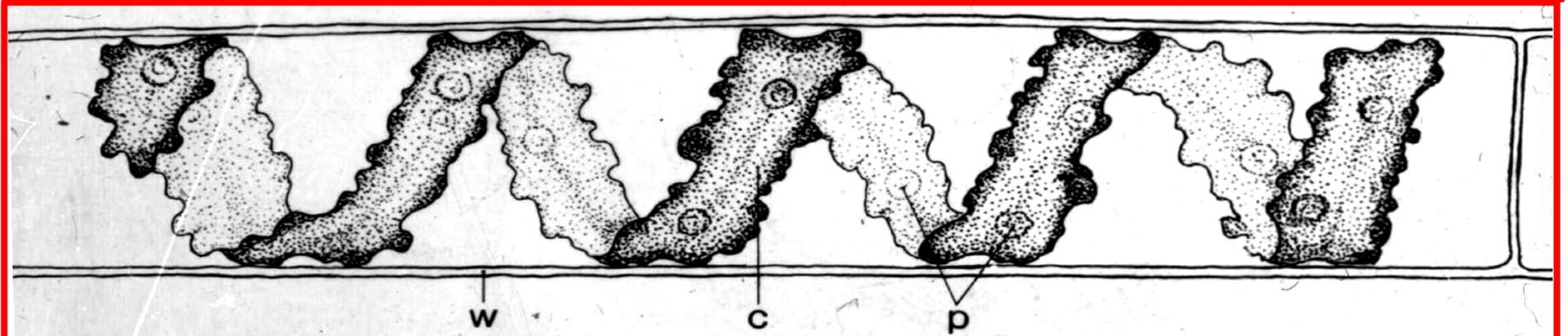
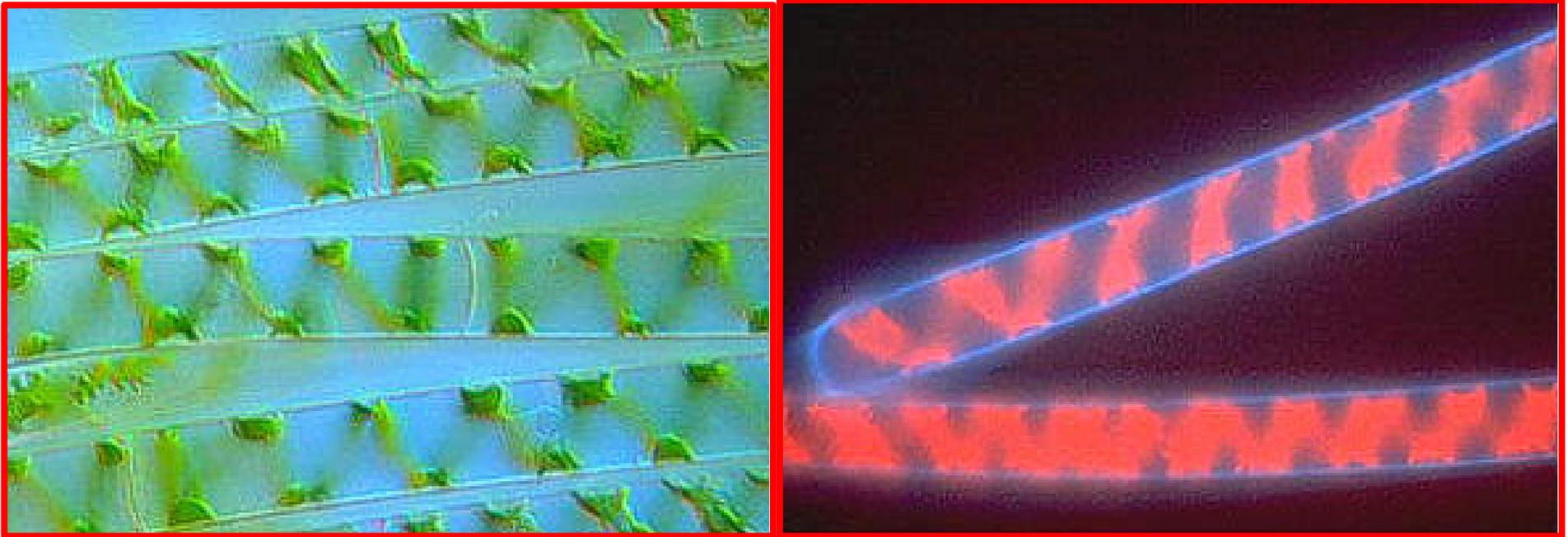
Mougeotia mit plattenförmigen Chloroplasten

a. **Flächenstellung** (bei schwacher Lichtintensität);

b. bei zunehmender Lichtintensität dreht sich der Chloroplast von der Flächenstellung in die **Kantenstellung**. Die Abbildung veranschaulicht, daß der Chloroplast keine starre Platte ist, die sich als Ganzes dreht. Links im Bild ist die Drehung bereits vollendet, rechts noch nicht begonnen.

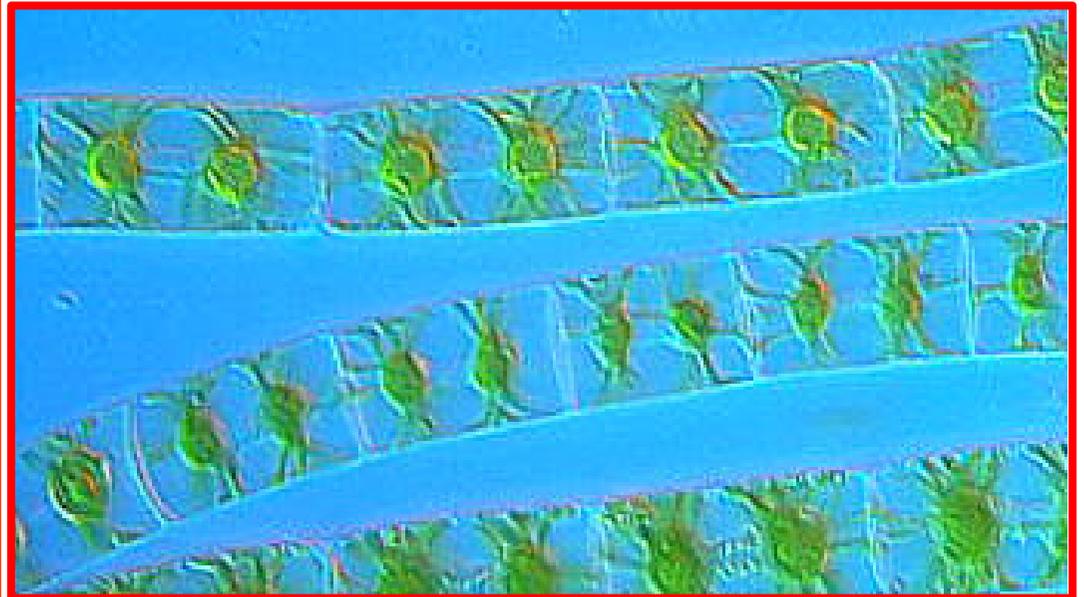
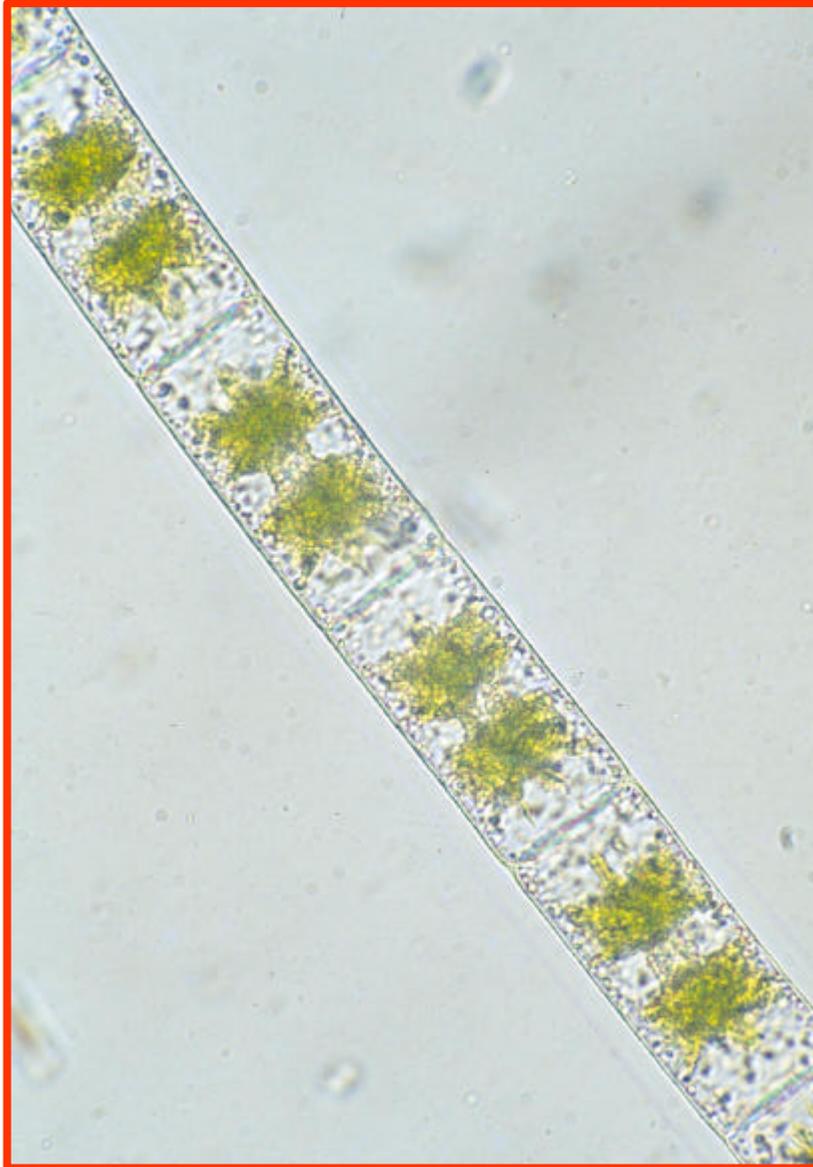
c. **Kantenstellung** (bei starker Lichtintensität) (W. HAUPT).

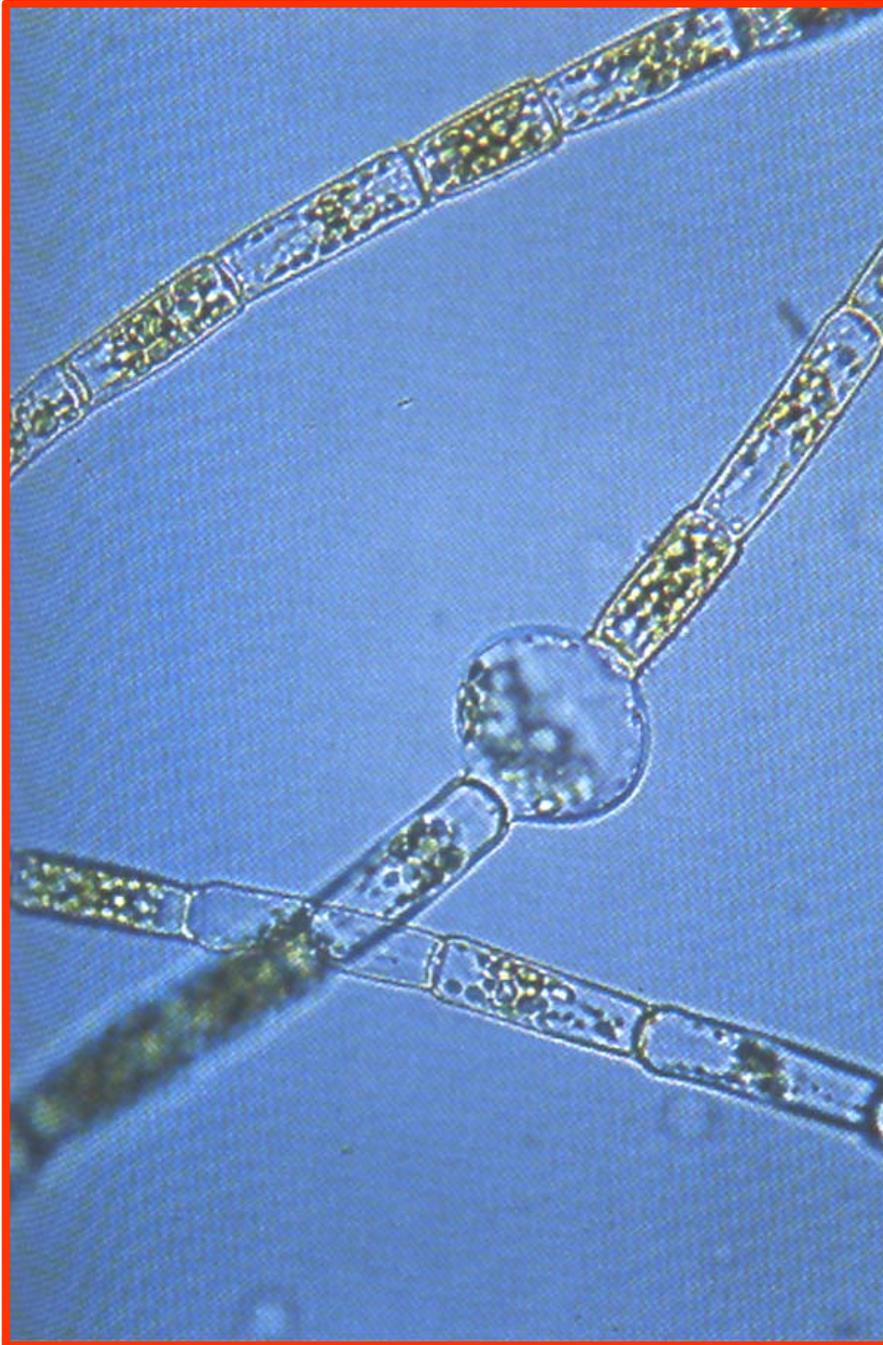
Chloroplast von *Spirogyra* (Zygnemales)



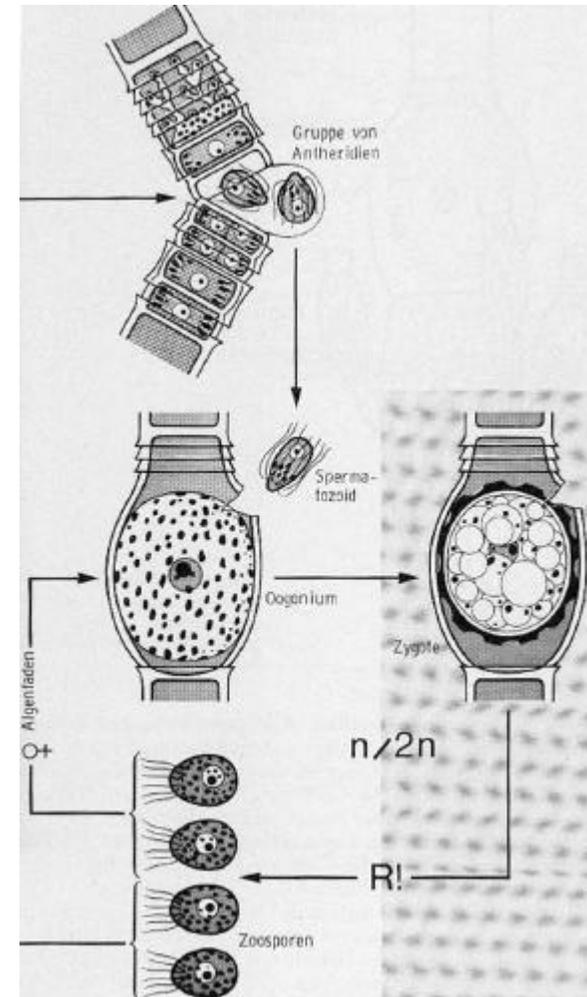
g. 24 Räumliche Zeichnung einer *Spirogyra*-Zelle. c = Chloroplast, = Pyrenoide, w = Zellwand.

Chloroplast von *Zygnema* (*Zygnemales*)

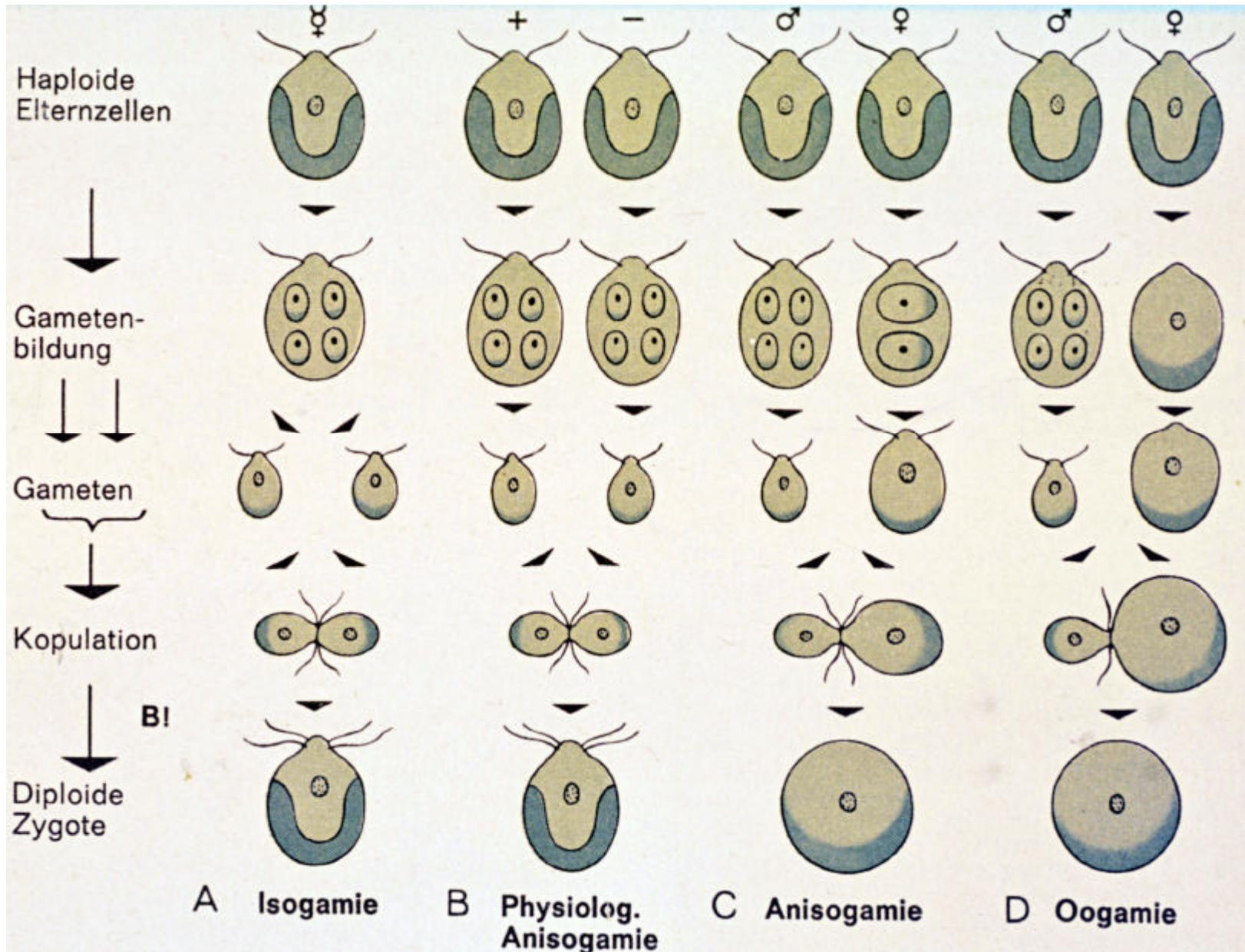




Chloroplast Oedogonium (Oeogoniophyceae)



Verschiedene Arten von Gameten und geschlechtliche Fortpflanzung *Chlamydomonas*



Isogamie,
 physiologische Anisogamie,
 Anisogamie,
 Oogamie,
 isogame Gametangiogamie,
 Somatogamie

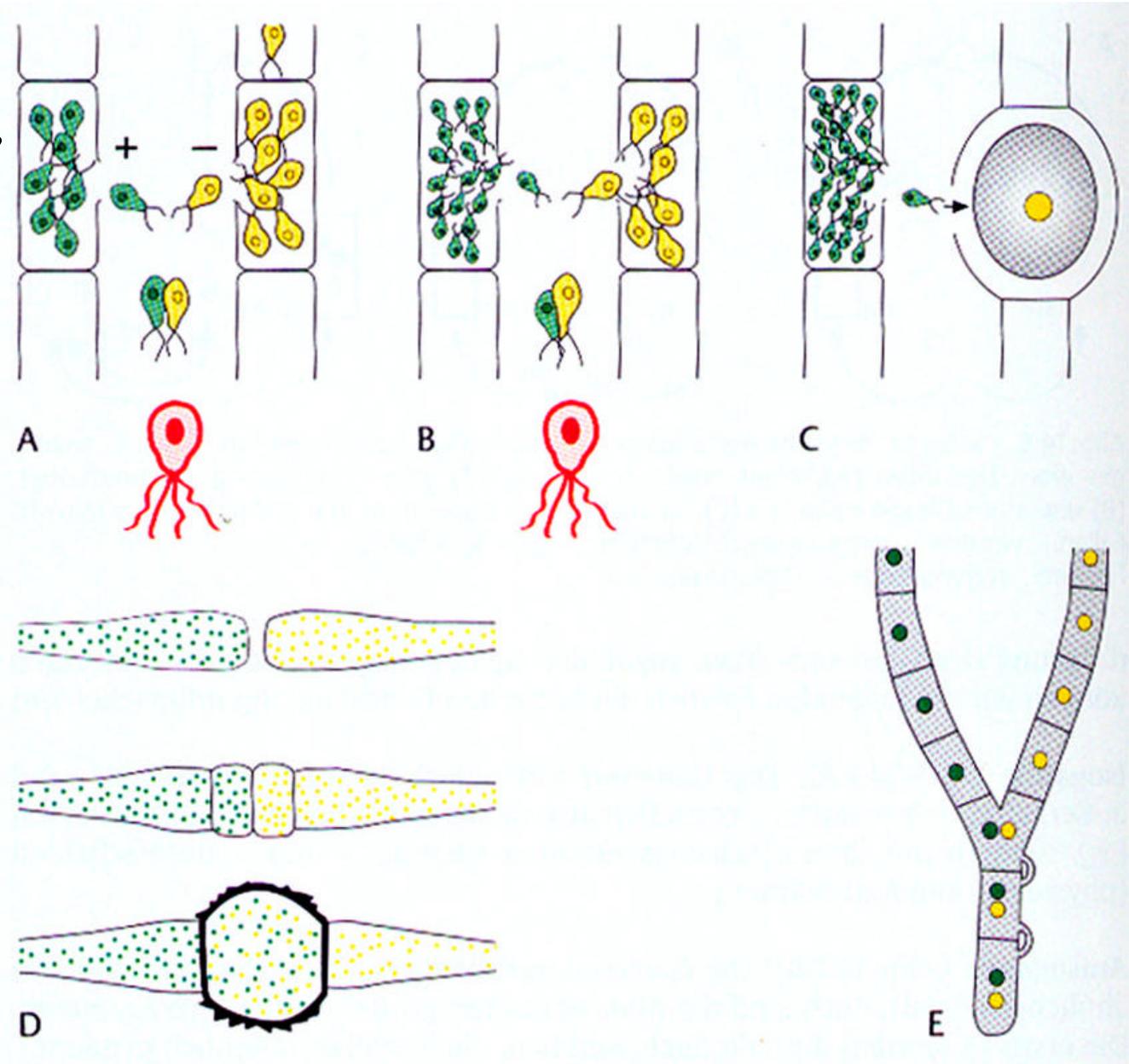
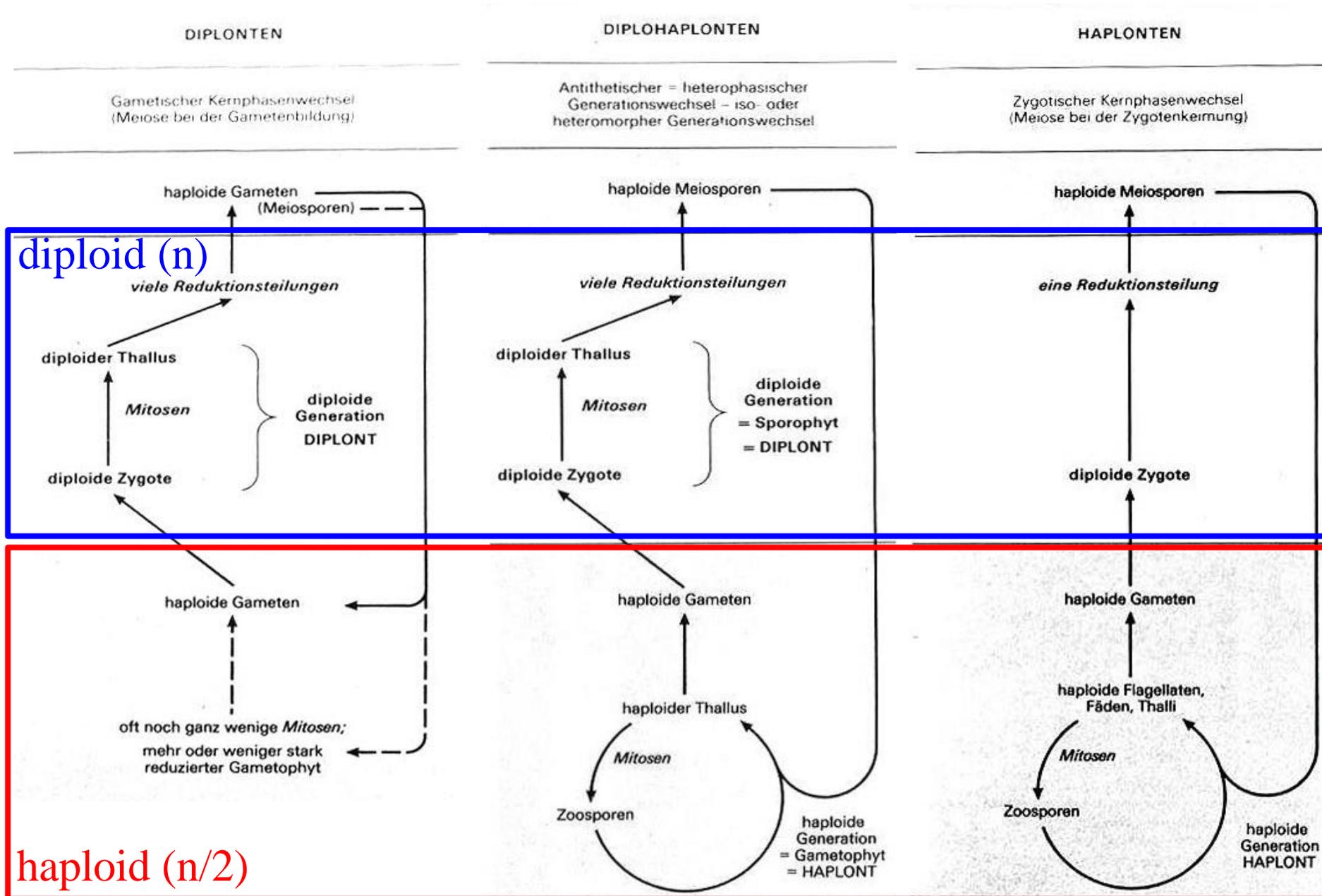


Abb. 14.7 Verschiedene Formen der Fortpflanzung, schematisch. **A** Isogamie, **B** Anisogamie, **C** Oogamie, **D** isogame Gametangiogamie, **E** Somatogamie. Männliche bzw.

+Gameten bzw. Kerne grün, weibliche bzw. - Gameten bzw. Kerne gelb, diploide Zygoten rot. Weitere Erklärungen im Text.

Generationswechsel, Kernphasenwechsel



Fortpflanzungszyklus des Haplonten *Chlamydomonas* ohne Generationswechsel (Grünalge)

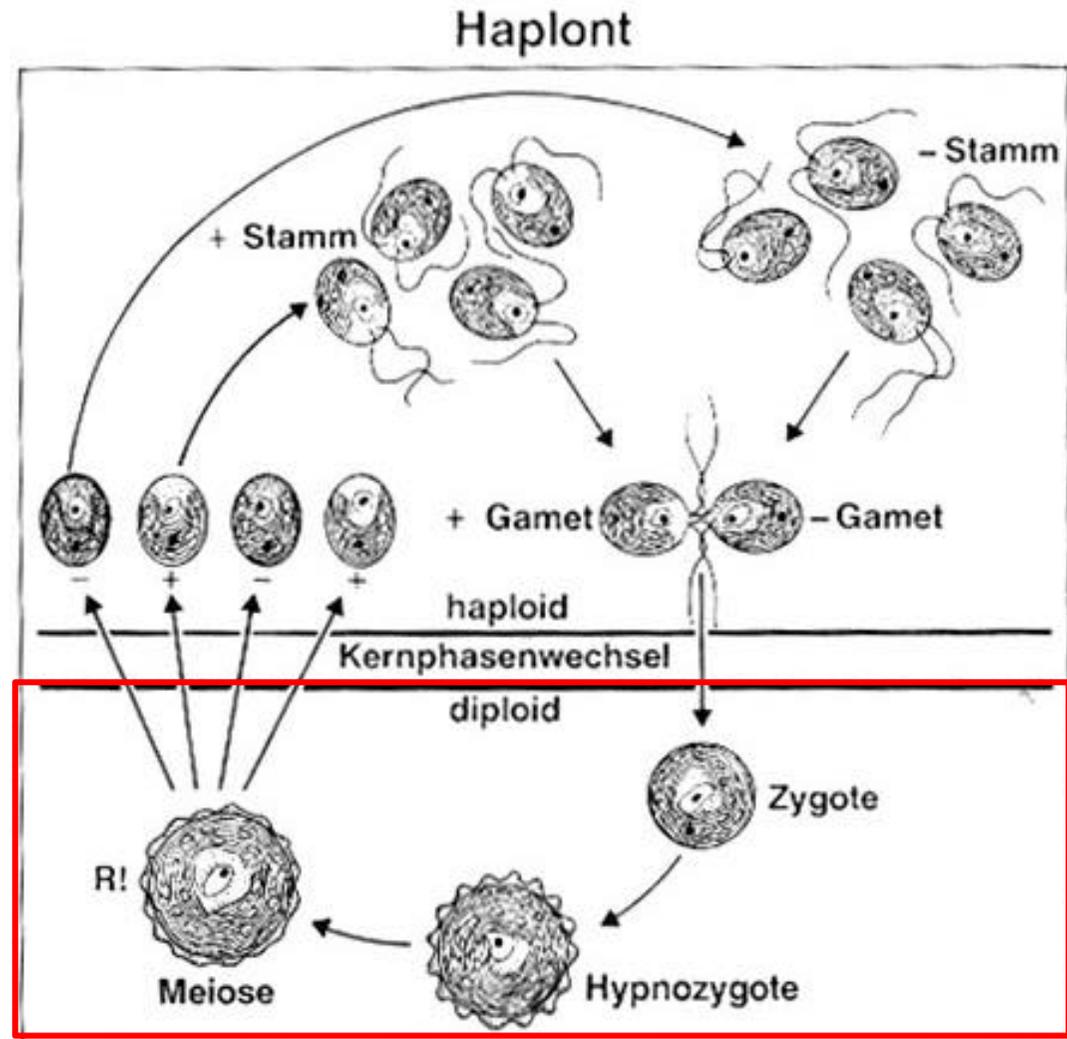
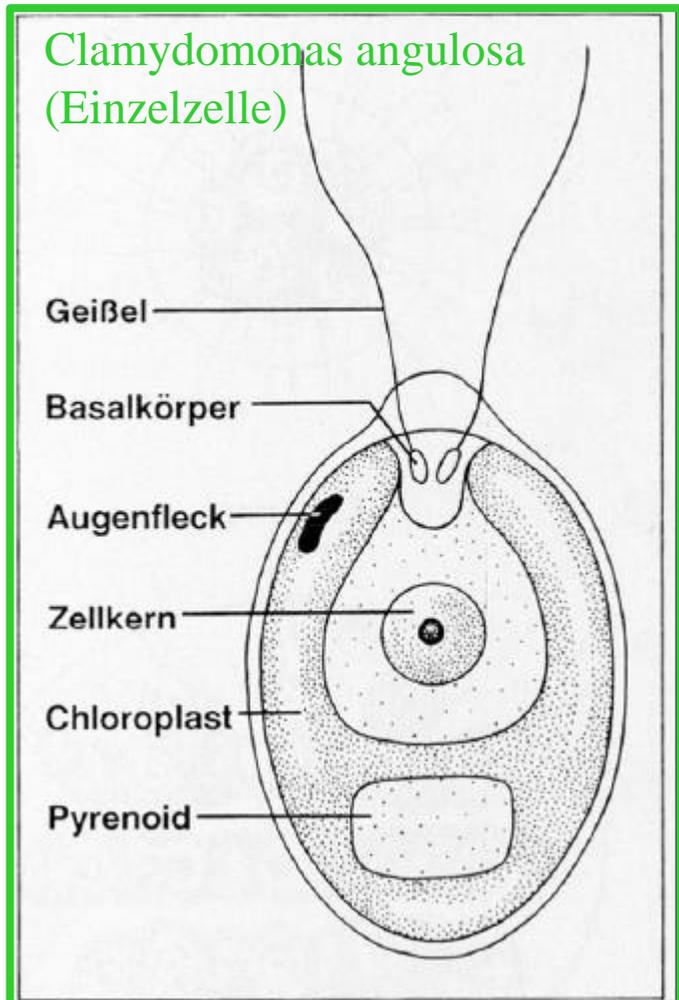
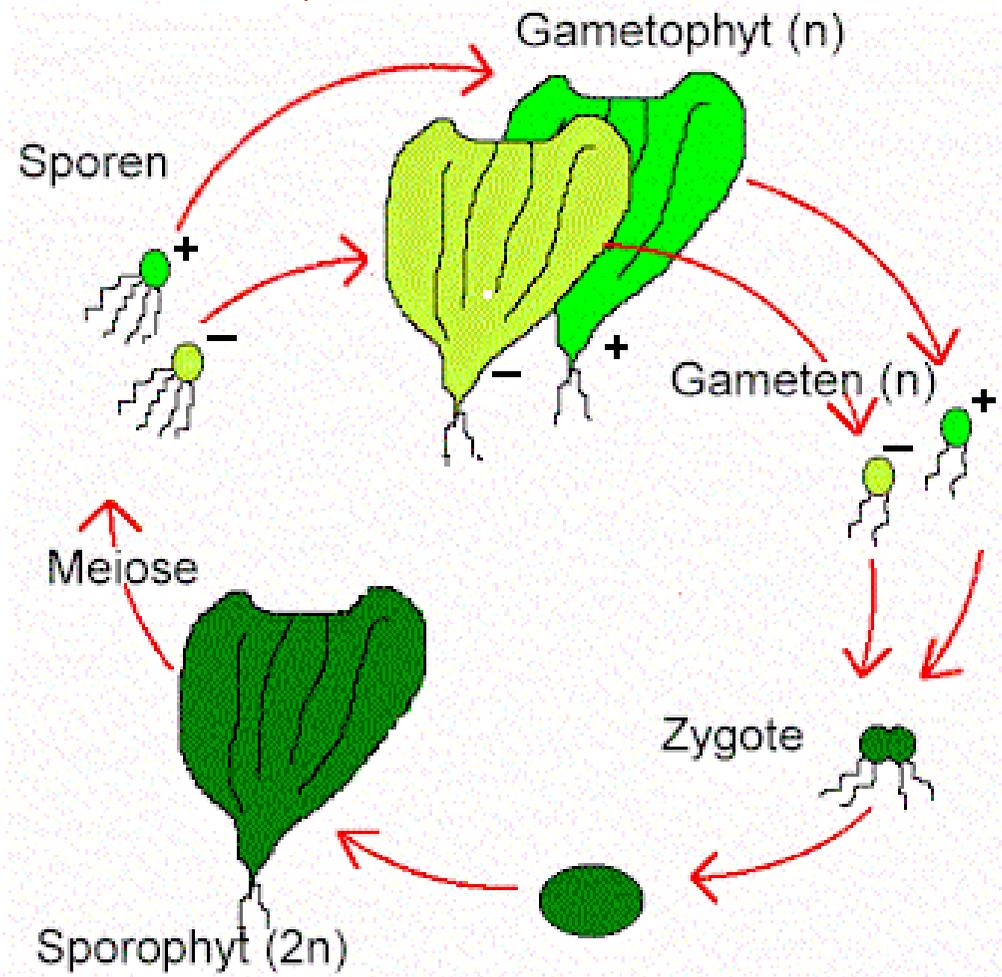
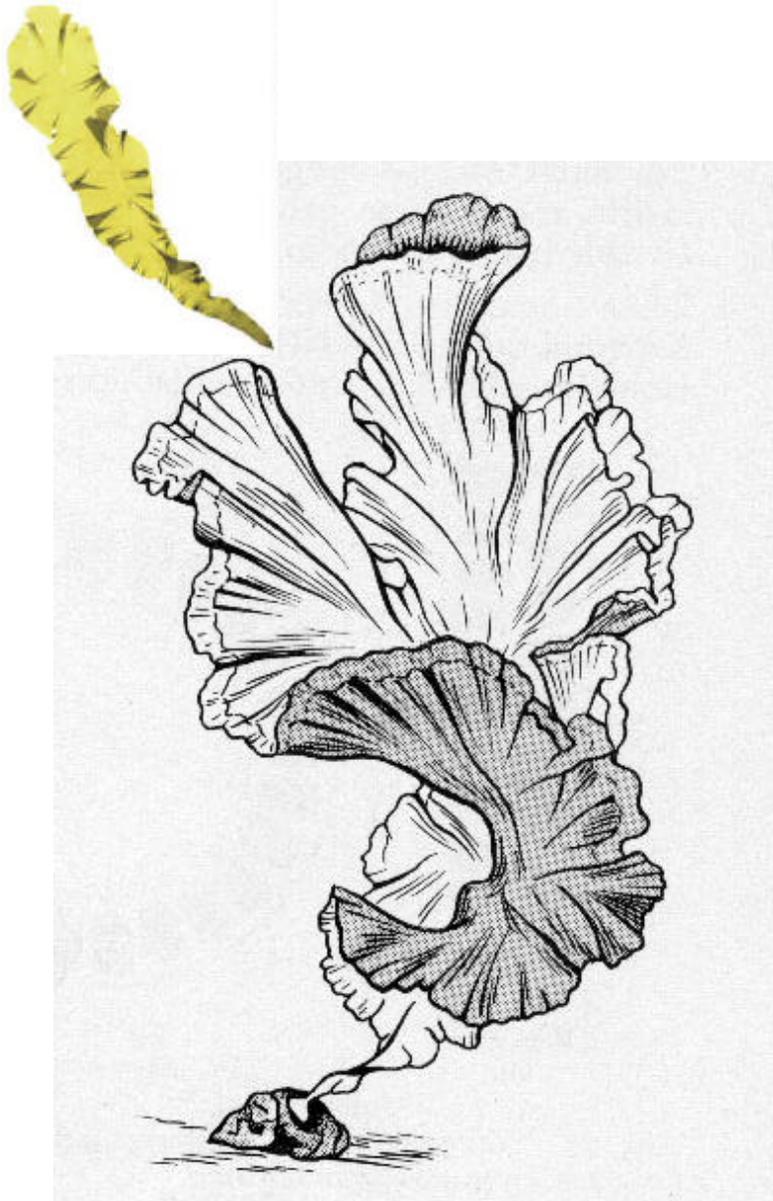


Abb.63: Lebenszyklus von *Chlamydomonas*, einem Haplonten mit zygotischem Kernphasenwechsel. Es verschmelzen Gameten verschiedener Sexualpotenz zu einer diploiden Zygote. Nach einer Ruhephase (Hypnozygote) erfolgt über Meiose die Bildung von vier Haplosporen (verändert nach RAVEN et al. 1988).

Isomorpher, heterophasischer, isogamer Generationswechsel vom Meersalat (*Ulva spec.*, Ulvales, Chlorophyta)



Heteromorpher, heterophasischer Generationswechsel von *Halicystis ovalis* und *Derbesia marina* (Derbesiales, Chlorophyta)

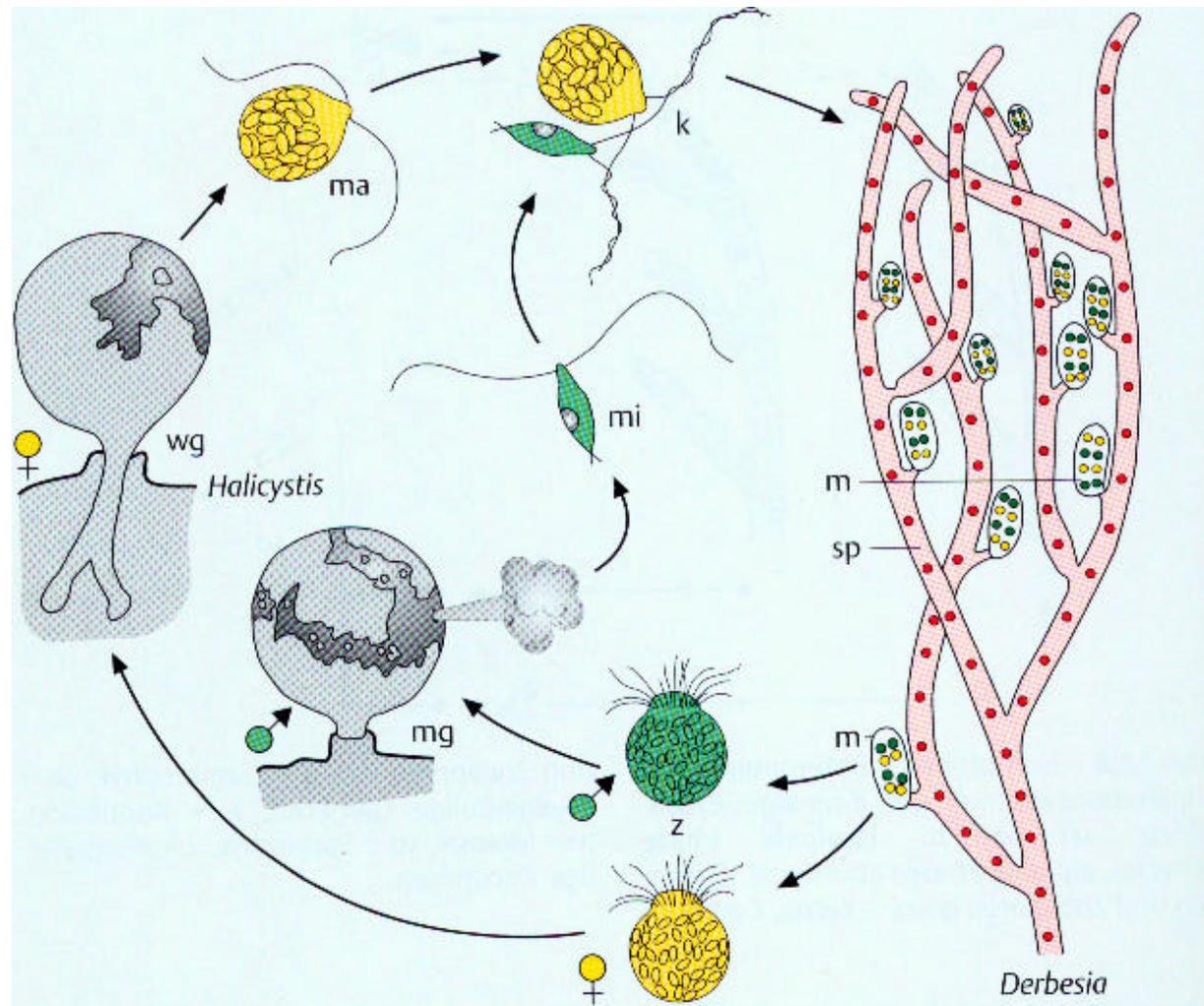


Abb.14.9 Heteromorpher, heterophasischer Generationswechsel von *Halicystis ovalis* und *Derbesia marina*, schematisch. Haploide Phase grau, **diploide Phase rot**. Männliche Gameten und Zoosporen grün, weibliche Gameten und Zoosporen gelb.

k = Kopulation, m = Meiosis, ma = Makrogamet, mg = männlicher Gametophyt von *Halicystis*, mi = Mikrogamet, sp = diploider Sporophyt, wg = weiblicher Gametophyt von *Halicystis*, z = Zoosporen (nach Kornmann, Neumann).

Fortpflanzungszyklus des
Diplonten
Fucus vesiculosus
(Blasentang, Phaeophyta,
Braunalgen)

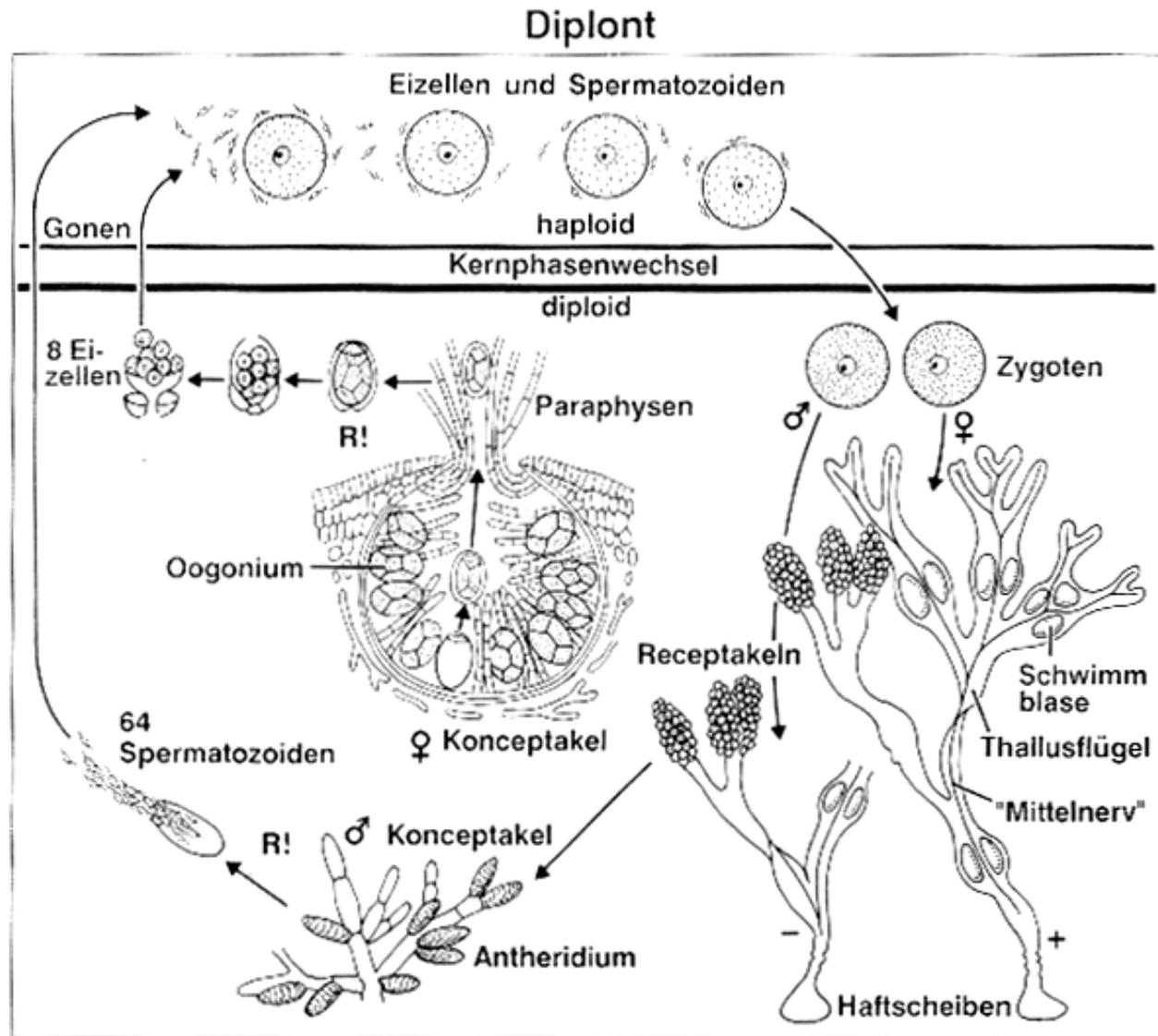


Abb.65: Lebenszyklus von *Fucus vesiculosus* (Blasentang), einem Diplonten mit gametischem Kernphasenwechsel. Nur noch die Eizellen und Spermatozoiden (= Gameten) sind haploid (verändert nach v.d.HOEK 1993).

* Hoher Jodgehalt pharmazeutisch bedeutsam für die Behandlung von Schilddrüsenerkrankungen