



# Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

## Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, August 2009

## Grünalgen (Beispiel: Wimperkugel, Volvox)

### Besonderheiten:

Kolonie aus durch Plasmabrücken verbundenen einzelligen Grünalgen („Einzeller-Staat“)



Volvox mit jungen Tochterkugeln  
Foto :Ingo Mennerich

Volvox: von lat. „volvere“ / sich drehen

### Systematik:

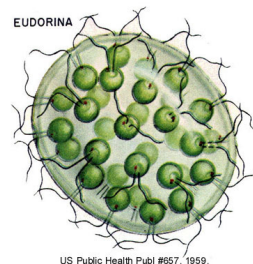
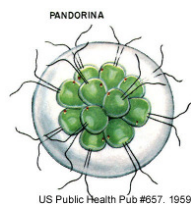
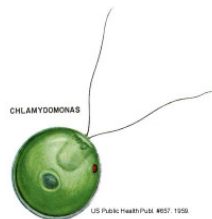
- Klasse: Chlorophyceae (Grünalgen),
- Ordnung: Volvocales (Wimperkugeln)
- Familie: Volvocaceae
- Gattung: Volvox (Wimperkugel)

### Vorkommen:

- Teiche, eutrophe sonnige Gewässer
- Schulbiologiezentrum: „Dreiecksteich“
- Massenvorkommen im Spätsommer

### Evolution:

- Kolonie aus Einzelzellen
- Beginnende Differenzierung, Arbeitsteilung
- „Endglied“ der Reihe Chlamydomonas, Pandorina, Eudorina



### Habitus

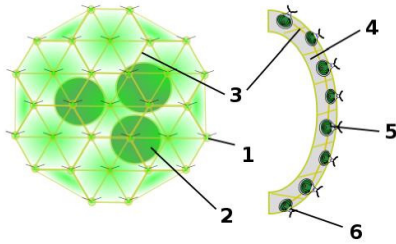
- Koloniebildende Grünalge, Ø 0,1- 1 mm, V. globator besteht aus 10000 – 20000, V. aureus bis max 1000 grünen Einzelzellen
- Einzelzellen mit 2 Geißeln, ähnlich Chlamydomonas: „Augenfleck“ (Stigma), Vakuolen, Chromatophor (Chloroplast)
- Einzelzellen durch Plasmabrücken verbunden
- Hohlkugel von gallertiger Substanz ausgefüllt
- Kolonie bewegt sich koordiniert als Ganzes (jedoch ohne erkennbares Steuerorgan, kein „Kopf“!)
- „Somatischer“ Pol aus einfachen Zellen, „generativer“ Pol aus sich teilenden Zellen, schwimmt zum Licht (Phototaxis)
- Häufig Tochterkugeln im Inneren der Hohlkugel: Diese werden von generativen Zellen erzeugt (s. Fortpflanzung)
- Tagsüber in oberen Wasserschichten, in Dunkelheit am Grund
- Größe ermöglicht Ausfiltern mit passender Gaze

Oben: Chlamydomonas  
Grafik: US Public Health, 1959

Mitte: Pandorina  
Grafik: US Public Health, 1959

Unten: Eudorina  
Grafik: US Public Health, 1959





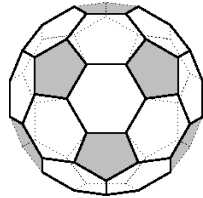
Volvox

1. Chlamydomonasartige Zelle
2. Tochterkugel(n)
3. Plasmabrücken
4. Gallerte
5. Generative Zelle
6. Somatische Zelle

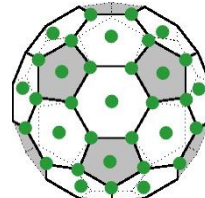
Grafik: Sundance Raphael, Wikimedia Commons, GNU-Lizenz für freie Dokumentation

### Fortpflanzung:

- Volvox globator: Einhäusig, d.h. Kolonie enthält ♂- und ♀- Zellen, Volvox aureus: Zweihäusig, d.h. es gibt ♂- und ♀-Kolonien
- Vegetative Fortpflanzung: Durch Zellteilung generativer Zellen und Abschnürung zum Inneren der Hohlkugel hin entstehen Tochterkugeln
- Tochterkugeln werden durch Aufreißen der „Mutter“ frei
- „Mutter“ bleibt als „Leiche“ zurück.
- Generative ♂-Zellen produzieren Spermatozoiden
- Generative ♀-Zellen produzieren Eizellen (Oogamie)
- Bei Volvox globator werden reifen die ♂- Geschlechtszellen vor den weiblichen: Vermeidung von Selbstbefruchtung innerhalb der Kolonie
- Zygoten braunrot mit dicker Membran (Dauerstadium)



Fußball: Aus 6- und 5-Ecken zusammengesetzter Hohlkörper



Volvox: Jede Einzelzelle (grün) ist mit ihren Nachbarn verbunden, Grafik: Ingo Mennerich

### Verwendung in der Schule:

- Herausfiltern durch hintereinandergeschaltete Siebe geeigneter Maschenweite
- Messen des Durchmessers z.B. auf transparentem Millimeterpapier (Kopie auf Overhead-Folie), Einfangen durch Ausnutzen der Lichtwendigkeit („Lichtfalle“ bauen)
- Frage der Koordination des Geißelschlages, Vergleich mit Ruder-Achter
- Frage der Individualität: Ist Volvox „ein“ Lebewesen oder viele? Vergleich mit Bienenstaat und Vogelschwärmen
- Frage des Todes: Anders als der sich immer wieder teilende Einzeller Chlamydomonas stirbt die „Mutterkugel“ nachdem die „Tochterkugeln“ entlassen werden. Aber: Selbst bewegungslose, scheinbar „tote“ Volvox-„Individuen“ zeigen in einigen Regionen noch heftigen Geißelschlag (Vergleiche: Wann ist ein Baum „tot“?)
- Einzelzellen und Plasmabrücken: Analogie zum abwechselnd aus 5- und 6-Ecken zusammengesetzten Fußball („Volvox: „Lebender Fußball““)
- Papp-Modell: Einzelzellen (grüne Scheiben) über je 3 Brücken mit Nachbarzellen verbinden
- Chlamydomonas als begeißelter photoautotropher Einzeller („Bausteine“ der Volvox-Kolonie)
- Vergleich mit anderen koloniebildenden begeißelten Grünalgen: Scenedesmus (4 Zellen), Pandorina (16 Zellen), Eudorina (32 Zellen)
- Nährmedium herstellen:  $\text{KNO}_3$  (Kaliumnitrat) 250 mg/l,  $\text{MgSO}_4$  (Magnesiumsulfat) 250 mg/l,  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$  (Calciumnitrat) 1000 mg/l,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  (Kaliumdihydrogenphosphat) 250 mg/l,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  (Kaliumcarbonat) 345 mg/l,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  (Eisen(III)sulfat) 12,5 mg/l (nach Uspanski/Uspanskaja)

### Lupe, Binokular und Mikroskop:

- Ideales Objekt für Anfänger; Mikroskop (kleinste Vergrößerung, Petrischale): Gerichtete langsam rotierende Bewegung, (bei stärkerer Vergrößerung, für ausreichend Raum zum Schwimmen sorgen, Deckglas mit Vaseline-Füßchen versehen)
- Detritusteilchen werden in einer Richtung um ruhende Wimperkugel herumgeführt
- Direkt aufgelegtes Deckglas presst Kugel in eine Ebene (dabei reißt die Kugel meist auf!), herausgelöste Einzelzellen sind Chlamydomonas ähnlich
- Geißeln bei starker Vergrößerung besonders gut am Rande der Kolonie erkennbar
- Roter Augenfleck (Stigma), Plasmabrücken (Licht vermindern, Kontrast steigern)

