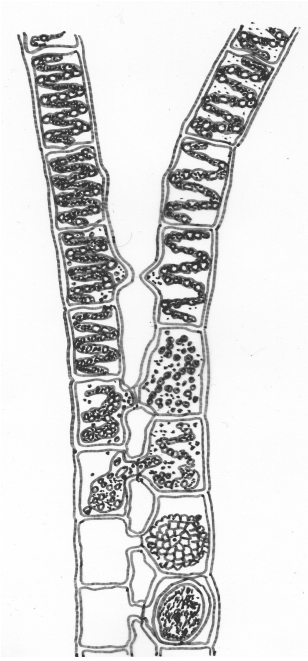
# Pflanzen im Schulbiologiezentrum Hannover

## Kurzinformationen

Zusammenstellung: Ingo Mennerich, Mai 2009

# Jochalgen (Beispiel: Spirogyra, Schraubenalge)

**Besonderheiten:**
Einjährige, grüne, fädige, unverzweigte, schleimige Algenwatten bildende Pflanzen. Vegetative Vermehrung durch Fragmentation (Einschnürung) bzw. sexuelle Fortpflanzung durch Bildung von Fusionsbrücken („Joch"algen) und Austausch amöboider Gameten.
Zusammen mit den Armleuchteralgen (Charales) Vorläufer der Moose und aller Landpflanzen.
Geeignet für Binokular und Mikroskop. Bezug im Schulbiologiezentrum im Frühjahr.

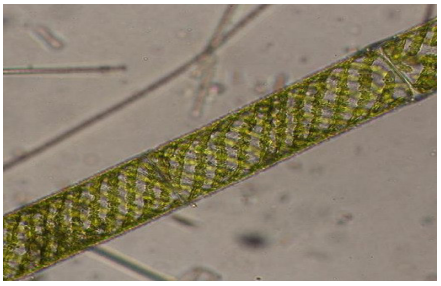


Spirogyra: Konjugation (Abfolge von oben nach unten),
nachgezeichnet aus Streble/Krauter: Das Leben im Wassertropfen

**Systematik:**
- Klasse Charophyceae, Ordnung Zygnematales
- Familie: Zygnetmataceae (298 Arten)
- Gattung: Spirogyra (177 Arten)

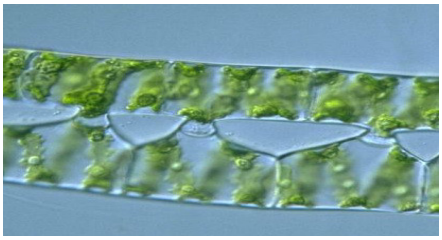
**Vorkommen:**
- Weltweit, mesotrophe Süßgewässer (Still-/Fließgewässer)
- Schleimige, dichte Algenwatten, frei schwimmend,

**Evolution:**
- Kaum Differenzierung, kein Gewebe
- Vorläufer aller Landpflanzen
- Fossile Zygosporen im Karbon (358 – 299 Mill. J)
- Vegetative Vermehrung (Fragmentation)
- Kopulation durch Fusion, keine begeißelten Gameten
- Chlorophyll a und b
- Stärke als Reservestoff (Pyrenoide)



Spirogyra spec: Zwei Zellen mit bandförmigen, schraubenartigen Chloroplasten
Foto: Keisotyo, Japan, Quelle: Wikimedia Commons, GNU-Lizenz für freie Dokumentation

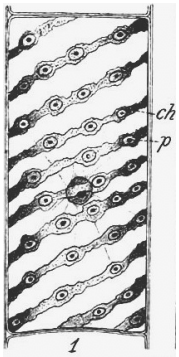
**Habitus**
- Unverzweigter, fädiger (trichaler) Aufbau aus sich monoton wiederholenden, im Prinzip autonomen Einzelzellen (keine erkennbare Differenzierung)
- Bandförmiger Chloroplast, schraubig (Name!) mit starkehaltigen Pyrenoiden
- Etwa 40µm breit, „unendlich" lang, Einschnürungen
- gallertige Schleimhülle (fühlbar!)
- keine Rhizoide, kein „oben" und „unten"



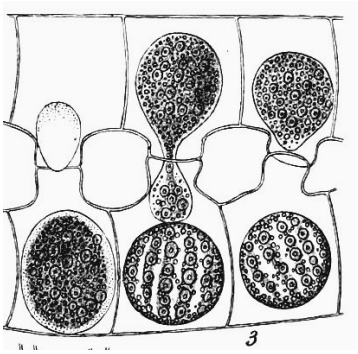
## Fortpflanzung:

- Vegetative Vermehrung durch Fragmentation, (Einschnürung zwischen Zellgruppen)
- Sexuell differenzierte (+) und (-) Zellfäden
- Keine speziellen Fortpflanzungsorgane
- Joch-/Fusionsbrücken zwischen (+) und (-)-Fäden
- amöboider Austausch von Zellinhalten (-) nach (+)
- Zunächst Plasmogamie, später Karyogamie, grüne Zygoten im (+)-Zellfäden, (-)-Zellfaden dann leer
- Zygote als Dauerorgan, Wand aus Sporopollenin
- Meiose bei Keimung der Zygote (zygotische Meiose)

Abbildung links: Spirogyra,
Kopulation zweier Partner (+, oben) und (-, unten), Jochbrücken
Fotos Tsukii Yuukii, Laboratory of Biology, Science Research Center, Hosei University
Protist Information Server, URL: http://protist.i.hosei.ac.jp/




Spirogyra,
schraubiger Chloroplast (ch), Pyrenoid (p)
Aus: Wettstein, Richard, Handbuch der Systematischen Botanik, 1924
www.biolib.de,
GNU-Lizenz für freie Dokumentation




Spirogyra,
Konjugation (oben „-„, unten „+“)
Aus: Wettstein, Richard, Handbuch der Systematischen Botanik, 1924
www.biolib.de,
GNU-Lizenz für freie Dokumentation

- Gesamter Entwicklungszyklus (Wachstum, Fortpflanzung) an Wasser gebunden
- Haplonten (haploid, einfacher Chromosomensatz), zygotischer Kernphasenwechsel, d.h. Meiose bei Keimung der Zygote, kein Generationswechsel
- Tod (?): Zygote bildet die Keimbahn, Algenfäden (beide Partner) bleiben als „Leiche“ zurück
- Zygote = Dauerorgan: Sporopollenin das widerstandsfähigste aller bekannten Biopolymere
- Bei vegetativer Fortpflanzung kein natürlicher Tod: Zelle geht in Tochterzellen auf
- Keine Differenzierung: Jede Zelle gleichwertig und allein lebensfähig
- Fortpflanzung/Generationswechsel: Vergleich mit (diplo-/haplontischen) Moosen und Farnen sowie Blütenpflanzen, letztere fast ausschließlich diploid, Pollen und Eizelle haploid
- Diploidie = „Sicherheitskopien“,
- Sexualität: Neukombination von Genen, Mutationen durch Chromosomenbrüche (crossing over), dadurch schnellere „Anpassung“ an veränderte Umweltbedingungen

## Verwendung in der Schule:

- Mikroskopie, Zellen, Zellteilung, Konjugation
- Vergleich mit einzelligen Algen (Euglena) und mehrzelligen Algen mit differenziertem Gewebe
- Vergleich hoch differenzierter Mensch – undifferenzierte Alge:
  Tod durch Organversagen versus Regeneration von künstlich erzeugten Algenfragmenten
- Sinn der Sexualität, Zusammenhang von Sexualität und Tod
- Auch „einfachste“ Strukturen leben: Fragen nach dem „Sinn des Lebens“
- Engelmann´scher Bakterienversuch: Spirogyra-Faden mit Farbspektrum beleuchten, Absorptionsmaxima (violett und rot) durch aerobe Bakterien sichtbar
- Vergleich mit Moosen, Farnen und Blütenpflanzen (Entwicklung, Differenzierung, Sexualität)

## Lupe, Binokular und Mikroskop:

- Zelle, Chloroplast, zentraler ZellkernZellteilungen, Fragmentation, Jochbildung, Konjugation
- Jochbildung und Konjugation in verschiedenen Stadien gleichzeitig beobachtbar („Zeitraffer“)