

Lehrstuhl für Allgemeine und Molekulare Botanik

Praktikum für Biologen:

Professor Dr. Ulrich Kück, ND 7/130

Tel.: 0234 32 26212

Sprechstunde: Dienstags 08.30 bis 09.30 Uhr

Allgemeine Organisation

PD Dr. Minou Nowrousian, ND 6/165

Tel.: 0234 32 24588

email: minou.nowrousian@rub.de

Sprechstunde: nach Vereinbarung

**Übungen Zellbiologie, Bau und
Funktion der Pflanzen und Pilze
(Anfängerübungen in Botanik)
Raum NDEF 06/398**

***Einführung in die Cytologie und Anatomie
der Pflanzen***

Parallelkurse:

Mittwoch I, 13:30-16:30 Uhr

Mittwoch II, 17:00-20:00 Uhr

(Freitag, 13:30-16:30 Uhr)

(der Freitags-Kurs findet nur bei ausreichender Teilnehmerzahl statt)

Allgemeine Hinweise

Das Praktikum „Anfängerübungen in Botanik“ wird vom Lehrstuhl für Allgemeine und Molekulare Botanik, Gebäude ND6/7 Süd, durchgeführt. Im Gegensatz dazu ist der Lehrstuhl für Evolution und Biodiversität der Pflanzen, ND05, für die Bestimmungsübungen verantwortlich.

Im Lehrangebot des Biologiestudiums erfüllen die Anfängerübungen mehrere Aufgaben:

- Sie sollen einen Überblick über die Zell-, Gewebe- und Organdifferenzierungen von Organismen aus dem Bereich der Botanik geben.
- Sie sollen einfache histologische Präpariertechniken und den Umgang mit dem Mikroskop vermitteln (hierzu siehe auch S. 8 dieses Merkblatts). Schließlich soll das exakte Beobachten und die naturwissenschaftliche Zeichnung biologischer Objekte gelernt werden.

Es gibt keine bessere Methode, einen biologischen Sachverhalt unter dem Mikroskop zu erfassen und zu analysieren, als das Zeichnen desselben. Es ist für die Studierenden der erfolgreichste Weg Lernstoff zu erarbeiten und ein komplexes Sachgebiet zu durchdringen. Die Handzeichnung ist die Kontrolle, ob die wesentlichen Elemente eines Präparates erkannt und verstanden worden sind.

Die Kenntnis über Morphologie und Anatomie verschiedener Organismengruppen ist die Grundlage sämtlicher weiterer Arbeiten in den verschiedenen biologischen Disziplinen. Sowohl die biologische Grundlagenforschung als auch die angewandte Forschung bedienen sich heutzutage oft molekularbiologischer Methoden in Kombination mit neuesten mikroskopischen Techniken, z.B. Fluoreszenzmikroskopie, um die Funktion bestimmter Moleküle im Gesamtorganismus aufzuklären. Dies setzt allerdings voraus, dass die einzelnen Zellen und Gewebe innerhalb eines Organismus korrekt identifiziert werden können, da ansonsten die Zuordnung von Faktoren auf molekularer Ebene zu Phänomenen auf der Ebene von Zelle, Gewebe oder Organismus nicht möglich ist. Die botanischen Anfängerübungen vermitteln daher Grundwissen, das für jedwede weitere Forschungsarbeit mit Pilzen, Algen oder höheren Pflanzen unverzichtbar ist. Außerdem wird der Umgang mit dem Mikroskop geübt, was eine wesentliche Voraussetzung für Arbeiten mit modernen Forschungsmikroskopen nicht nur in der Botanik ist.

Benötigte Hilfsmittel

Für die Durchführung dieses Praktikums benötigen Sie eine Reihe spezieller Hilfsmittel.

Die nachfolgende Auflistung stellt die Ausrüstung dar, die bereits am ersten Kurstag mitzubringen ist!

1. **Weißes** Zeichenpapier DIN A4, keinesfalls kariertes oder liniertes Papier mind. 50 Blatt
2. 3 Bleistifte **verschiedener** Härtegrade, Spitzer, Radiergummi
3. **20 scharfe** Rasierklingen
4. je 1 Packung Objektträger, Deckgläser
5. 2 Präpariernadeln
6. 1 Pinzette (spitz)
7. 1 Pipette
8. 1 kleines Gefäß für Wasser
9. Tesafilm

Literatur

- Kück U, Wolff G** (2014) Botanisches Grundpraktikum. 3. Auflage. Springer (29,99 €)
Esser K (2001) Kryptogamen 1. 3. Auflage Springer (74,95 €) (für Algen und Pilze)
Braune W, Leman A, Taubert H (1999) Pflanzenanatomisches Praktikum I + II. 8. Auflage Elsevier Verlag (51 €) (für Pflanzen, Algen und Pilze)
Wanner G (2004) Mikroskopisch botanisches Praktikum. Thieme, Stuttgart (24,95 €)
Nultsch W (2001) Mikroskopisch-Botanisches Praktikum für Anfänger. 11. Auflage. Thieme, Stuttgart (17,95 €)

In der Fakultätsbibliothek der Fakultät für Biologie und Biotechnologie (ND 04/495) gibt es immer mindestens ein Exemplar dieser Lehrbücher im Präsenzbestand (teilweise im geschlossenen Magazin, Auskunft bei Frau Fink).

Voraussetzungen für einen Teilnahmechein

Ein Teilnahmechein wird vergeben, wenn eine aktive (!) Teilnahme an allen 12 Kursen vorliegt und alle Zeichnungen ordnungsgemäß während des Kurses erstellt werden. Das unten angegebene Programm ist allerdings nur eine von vielen Möglichkeiten, Mikroskopieren und Botanik zu lernen. Sollten Sie Ideen für alternative Präparate oder die Durchführung eigener kleiner Experimente mit dem Mikroskop haben, die Sie gern durchführen möchten, so kann das eine gute Übung für die spätere selbstständige wissenschaftliche Arbeit sein, sprechen Sie in diesem Fall die Kursleiter an!

Eine ausführliche Vorbereitung auf die einzelnen Kurse wird erwartet und an jedem (auch dem ersten!) Kurstag durch ein kurzes Antestat überprüft!!!

Bezüglich fehlender Leistungen (Nicht-Teilnahme an Kursen oder Nicht-Bestehen von Antestaten) wird die "Zweier-Regelung" angewandt, d.h. der Teilnahmechein kann noch vergeben werden bei Vorliegen einer der folgenden Kombinationen:

1. Ein entschuldigter Fehlkurs und ein nicht bestandenes Antestat
2. zwei entschuldigte Fehlkurse (und kein Durchfallen im Antestat)
3. zwei nicht bestandene Antestate (und kein Fehlkurs)

Sollten in drei oder mehr Kursen die erforderlichen Leistungen nicht erbracht werden (entweder durch Fehlkurse oder Nicht-Bestehen der Antestate), müssen die entsprechenden Kurstage im Folgejahr nachgeholt werden, der Teilnahmechein wird erst danach vergeben.

Als Entschuldigung für Fehlkurse gelten z.B. Krankheit oder Pflichtveranstaltung im Zweitfach, hierzu bitte im darauf folgenden Kurs (bzw. für den letzten Kurstag spätestens am Montag danach) die Entschuldigung (z.B. ärztliches Attest im Original, keine elektronischen Versionen) vorlegen.

Zu Beginn eines jeden Kurses findet eine Vorbesprechung statt, deren Teilnahme Voraussetzung für den Teilnahmechein ist. Daher zählt ein Zuspätkommen von mehr als 15 Minuten als Fehlkurs.

Verhalten im Kursraum

Der Kursraum NDEF 06/398 ist ein Laborraum, daher müssen die allgemeinen Regeln für das Verhalten in Laboren beachtet werden:

- Rauchen, Essen, Trinken, Schminken und die Benutzung von Mobiltelefonen etc. sind verboten. Lebensmittel dürfen nicht offen gelagert werden (d.h. zum Beispiel keine Kaffeebecher herumstehen lassen etc.).
- Der Arbeitsplatz inklusive des Fußbodens darum herum sowie die Bereiche an den Waschbecken, die für Präparierarbeiten verwendet werden, sind vor dem Verlassen des Raums zu säubern.
- Glasabfall und Rasierklingen werden in gesonderten Abfallgefäßen gesammelt, sie dürfen **NICHT** in die normalen Abfalleimer entsorgt werden, da dies eine extreme Verletzungsgefahr für das Reinigungspersonal ist! Weiterhin ist darauf zu achten, dass keine Glas- oder Rasierklingenabfälle in den Waschbecken landen (hier besonders auf Deckglassplitter achten, die schwer zu sehen sind), da dies ebenfalls eine Verletzungsgefahr für alle anderen Nutzer der Waschbecken darstellt!
- Die Mikroskope müssen am Ende des Kurses an den jeweils nummerierten Platz im Schrank zurückgestellt werden, dabei ist das letzte Präparat zu entfernen und das Objektiv mit der kleinsten Vergrößerung einzustellen. Die Stromkabel werden an den entsprechenden Haken in den Gängen aufgehängt.
- Probleme mit Geräten am Arbeitsplatz (Mikroskope, Lampen etc.) bitte umgehend an die Betreuer melden, damit eventuell nötige Reparaturen zeitnah durchgeführt werden können.

Kursprogramm 2017

Seitenangaben (erste Seite des jeweiligen zu lesenden Teils, bitte entsprechende Abschnitte vollständig lesen!) entsprechen Küick, Wolff, Botanisches Grundpraktikum, 3. Auflage bzw. Esser, Kryptogamen 1, 3. Auflage (fett) bzw. Wanner, Mikroskopisch-Botanisches Praktikum, 1. Aufl. (kursiv).

1. Kurs Mi. 26.04. und Fr. 28.04.	Seite
I. Einführung in das Mikroskopieren botanischer Objekte	
1. präparative Hilfsmittel. Funktion und Bedienung des Mikroskops (siehe letzte Seite)	167
2. wissenschaftliches Zeichnen und Beschriften	167
II. Die Pflanzenzelle	
1. Epidermiszellen der Zwiebelschalen (<i>Allium cepa</i>)	14
2. Kennzeichnung des Lebendigen – Intrazelluläre Bewegung	17
a) Rotation (<i>Elodea canadensis</i> , <i>Vallisneria spiralis</i>)	17
b) Zirkulation (<i>Tradescantia virginica</i> , <i>Rhoeo spathacea</i>)	20
c) Blattzellen mit Chloroplasten, Chloroplastenteilung (<i>Funaria hygrometrica</i>)	20
2. Kurs Mi. 03.05. und Fr. 05.05.	
3. Plastiden und Reservestoffe	20
a) Entwicklung von Chloroplasten zu Amyloplasten (<i>Elatostema/Pellionia repens</i>)	82, 26
b) Exzentrische Stärkekörner (<i>Solanum tuberosum</i>)	26
c) Chromoplasten (<i>Viola tricolor</i>)	25
III. Pflanzliche Organisationstypen – Protophyten und Thallophyten (Algen)	4
1. Einzeller (<i>Cosmarium botrytis</i>)	222, 8
2. Zellkolonie (<i>Pediastrum boryanum</i>)	189, 8
3. unverzweigter Zellfaden - Coenobium (<i>Spirogyra spec.</i>)	24
4. verzweigter Zellfaden (<i>Cladophora spec.</i>)	8
3. Kurs Mi. 10.05. und Fr. 12.05.	
IV. Pflanzliche Organisationstypen – Cormophyten – Zellwand, echte Gewebe	
1. Zellwand, Interzellularen	28
Bau der Zellwand, Tüpfel, Interzellularen (<i>Clematis vitalba</i>)	31
2. Wasserhaushalt und Plasmolyse	32
Konkav- und Konvexplasmolyse (<i>Rhoeo discolor</i>)	35
3. Zellformen und Parenchyme	35
Sternparenchym (<i>Juncus spec.</i>)	36
4. Festigungsgewebe	36
a) Kollenchym (<i>Begonia spec.</i>)	38
b) Steinzellen (<i>Pyrus communis</i> , <i>Hoya carnosa</i>)	39
c) Sklerenchymfasern (<i>Nerium oleander</i>)	39

4. Kurs Mi. 17.05. und Fr. 19.05.

V. Anatomie der Sprossachse	49
1. Sprossscheitel (<i>Elodea canadensis</i>)	52
2. Primärer Bau der Sprossachse	50
3. Leitbündel	52
a) offenes kollaterales Leitbündel (<i>Ranunculus repens</i>)	57
b) geschlossenes kollaterales Leitbündel (<i>Zea mays</i>)	59

5. Kurs Mi. 24.05. und Fr. 26.05.

4. Sekundäres Dickenwachstum; Holz und Bast der Nadelbäume	61
a) einjähriger Spross (<i>Aristolochia siphon</i> , <i>A. durior</i>)	64
b) mehrjähriger Spross (<i>Aristolochia siphon</i>)	67
5. Holz und Bast der Nadelbäume in Quer- und Radialschnitt (<i>Pinus spec.</i>)	68

6. Kurs Mi. 31.05. und Fr. 02.06.

6. Holz und Bast der Laubbäume (<i>Tilia spec.</i>)	69
7. Thyllen (<i>Robinia pseudoacacia</i>)	78
8. Periderm (<i>Sambucus nigra</i> .)	78
a) jüngerer, grüner Spross	
b) älterer, grauer Spross	
c) Lentizellen aus jüngerem und älterem Spross	
9. Kork (<i>Quercus suber</i>)	84

7. Kurs Mi. 14.06. und Fr. 16.06.

VI. Anatomie des Blattes	91
1. Bau des Laubblattes (<i>Helleborus niger</i>)	94
2. Spaltöffnungen	96
a) Helleborus-Typus	98
b) Poaceen-Typus	99
c) Mnium-Typus	98

8. Kurs Mi. 21.06. und Fr. 23.06.

3. Unifaziales Blatt (<i>Iris germanica</i>)	102
4. Nadelblatt (<i>Pinus spec.</i>)	106
5. Haare	39
a) Brennhaar (<i>Urtica dioica</i>)	42
b) Drüsenhaar (<i>Pelargonium zonale</i>)	42
c) mehrzelliges, verzweigtes Haar (<i>Verbascum spec.</i>)	42
d) Kletterhaar (<i>Humulus lupulus</i>)	42

9. Kurs Mi. 28.06. und Fr. 30.06.

VII. Anatomie der Wurzel	117
1. Wurzelspitze	
a) Wurzelhaube, Wurzelhaare, (<i>Lepidium sativum</i>)	120
b) Querschnitt durch Wurzel im Bereich der Wurzelhaare (<i>Zea mays</i>)	120
2. Zentralzylinder und Wurzelrinde	
a) primäre Endodermis (<i>Clivia miniata</i>)	125
b) tertiäre Endodermis (<i>Iris germanica</i>)	127

10. Kurs Mi. 05.07. und Fr. 07.07.

3. Bildung von Seitenwurzeln (<i>Iris germanica</i>)	124
4. Sekundäres Dickenwachstum der Wurzel	128
a) Ausbildung des Kambiums (<i>Caltha palustris</i> , <i>Vicia faba</i>)	132
b) sekundäres Stadium (<i>Urtica dioica</i> , <i>Vicia faba</i>)	138

11. Kurs Mi. 12.07. und Fr. 14.07.

VIII. Anatomie der Angiospermenblüte	153
1. Androeceum (<i>Lilium henryi</i>)	154
2. Gynoeceum (<i>Lilium henryi</i>)	154
IX. Embryo, Samen, Frucht	158
1. Karyopse bei <i>Triticum aestivum</i> , Embryo von <i>Pisum sativum</i>	160

12. Kurs Mi. 19.07. und Fr. 21.07.

X. Pflanzliche Organisationstypen – Protophyten und Thallophyten (Pilze)	10
1. Teilungsstadien im Sproßmyzel (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	11
2. Meiosporangium (Ascus) bei <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	345
3. Teilungsstadien im Spaltmyzel (<i>Schizosaccharomyces pombe</i>)	12
4. Meiosporangium (Ascus) bei <i>Schizosaccharomyces pombe</i>	344
5. Fruchtkörper und Asci bei <i>Sordaria macrospora</i>	399, 12
6. Sporenträger mit Konidiosporen (<i>Aspergillus spec.</i> , <i>Penicillium spec.</i>)	359, 13
7. Plektenchym/Basidie (Meiosporangium) mit Basidiosporen (Meiosporen) (<i>Agaricus bisporus</i>)	491

Einstellung der Mikroskop-Beleuchtung (Köhler)

Beleuchtung nach August Köhler (1893): gleichmäßige Ausleuchtung, optimaler Kontrast und Auflösung

1. geeignetes Präparat, mit 5x-Objektiv geeignete Stelle (dünn!) fokussieren
2. Kondensor-Frontlinse einklappen und 10x-Objektiv einstellen, fokussieren
(bei Fokussierproblemen: Aperturblende schliessen, danach wieder öffnen)
3. Feldblende schliessen
(wenn zu dunkel, Beleuchtungsstärke erhöhen)
4. Kondensor in Höhe verstellen, bis Feldblenden-Bild scharf
(man sieht kleinen, hellen Kreis/Sechseck in Mitte)
5. Wenn heller Kreis nicht mittig, dann Kondensor in XY-Ebene verstellen
(zwei Stellschrauben vorne/seitlich am Kondensor)
6. Feldblende öffnen, so dass ganzes Bildfeld ausgeleuchtet
(evtl. XY-Einstellung nachjustieren)
7. Aperturblende schliessen, so dass Kontrast im Bild entsteht
(idealerweise ca. 80 % der numerischen Apertur, kann nach herausnehmen des Okulars beobachtet werden)

Köhler, Kurzfassung:

