

Kurs "Biologieexperimente"

Auffrischung und Anreicherung des experimentellen Könnens

für Lehrpersonen der S-I-Stufe des Kantons St.Gallen an der Pädagogische Hochschule des Kantons St.Gallen

Kursort: Pädagogische Hochschule des Kantons St.Gallen, Hochschulgebäude Hadwig, Biologielabor H402, Notkerstrasse 27 (bzw. Eingang Sonnenstrasse vis à vis Parkplätze Olmaareal), 9000 St.Gallen → siehe [Karte Google maps](#) bzw. [PDF](#)

Kursdaten: 1. Kurshalbttag: **Samstag, 16.05.2009**
2. Kurshalbttag/-auswertung: **Mittwoch, 20.05.2009**
Kurszeiten: 16.05.2009: **08:30 - 12:00h, 13.15 - 16.45 h**
07.02.2009: **13:30 - 16.45h**

Homepage: <http://www.biofachforum.ch/> Suche via ausführlichem [Stichwortverzeichnis](#) aus Startseite unten

Kursunterlagen: Es werden ausführliche Kursunterlagen für die Lehrperson (Kurztheorie, genaue Versuchsbeschreibungen, keine Unterlagen für Lernende) elektronisch als DVD abgegeben.

Biologieskripte: Es besteht die Möglichkeit, ausführliche Vorlesungsskripte auf Papier zu einzelnen Themen der Biologieexperimente zu beziehen:
Papierskript zu "Einführung in Mikrobiologie für Lehrkräfte"
CD-ROM zur "Humanbiologie" und "Pflanzenbiologie" zu beziehen.
Kosten: Papierskript Mikrobiologie ca. Fr. 25.- (250 Seiten), eUnterlagen zu Humanbiologie und Pflanzenbiologie CHF 15.- pro CD-ROM.
(Inhalt: Mikrobiologie siehe <http://www.biofachforum.ch/BIOFILE1/bioheute.html>, Humanbiologie siehe <http://www.biofachforum.ch/BIOFILE1/humbiol.html>, Pflanzenbiologie siehe <http://www.biofachforum.ch/BIOFILE1/pflabio.html>).

Kursleitung:

Kurt P. Frischknecht

dipl. rer.nat. (Pflanzenbiologie, Universität Zürich), Dr. rer. nat. (Mikrobiologie, Universität Zürich), M.A.T. (Science Education, Michigan State University, E. Lansing, USA)

Biologiedozent PHSG, Leiter Institut für Fachdidaktik Naturwissenschaften, bis 2006 auch Lehrbeauftragter am Institut für Pflanzenbiologie, Abt. Mikrobiologie, Universität Zürich).

Kontakt: Pädagogische Hochschule des Kantons St. Gallen (PHSG), Fachbereich Biologie, Notkerstrasse 27, 9000 St. Gallen

Tel: 071-243 94 42, Fax: 071-243 94 90, E-mail: kurt.frischknecht@phsg.ch

Privat: Profasonweg 10, 9476 Fontnas. Tel.: 081-783 18 04, E-mail: kfrisch@rsnweb.ch

Internet: PHSG allgemein: www.phsg.ch
Biologie: www.biofachforum.ch
Fachdidaktik Naturwissenschaften: www.phsg.ch/desktopdefault.aspx/tabid-96/
Projekt mobiLLab: www.mobillab.ch

Bei Fragen zu Biologieexperimenten nach dem Kurs → E-Mail an kurt.frischknecht@phsg.ch



Kursablauf

| | | |
|--|--|-------------|
| Kurs- übersicht | Kurstag I: Samstag, 16.05.2009, Kursvormittag Hinweis: Dieses Programm ist ein Maximalprogramm, das zeitlich flexibel dem allg. Arbeitstempo angepasst wird | |
| Zeit | Thema Schwerpunkt "Neue Biologie - Mikrobiologie" Teil I-5 | Ort |
| 08:30 - 08:45 | Begrüßung Einführung in die Biologieexperimente | H402 |
| 08:45-12:00 (mit Pause dazwischen) 08:45-09:05 09:05-09:50 | <p>Praktische Arbeit im Biolabor [D: Demonstration, E: eigenes Experimentieren, (X): Streich- versuch bzw. in Kombination mit anderem Versuch]</p> <p>Teil I: Elementare Grundlagen der mikrobiologischen Technik</p> <p><i>"Wie richte ich meine Schule/ meinen Arbeitsplatz mit einfachsten Materialien für Schul- und Demonstrationsversuche ein und wie gehe ich sicher mit Mikroorganismen um?"</i></p> <p>1.1D: Sicherheitsvorkehrungen im "schulischen Mikrobiologielabor"</p> <p>1.2D: Der mikrobiologische Schularbeitsplatz</p> <p>1.3D/E: Herstellung von sterilen Nährmedien</p> <p>1.4D: "Schulmikroorganismen"</p> <p>Teil 2: Wo kommen Mikroorganismen überhaupt vor?</p> <p><i>"Wo überall finde ich Mikroorganismen und in welchen Zahlen kommen sie etwa vor?"</i></p> <p>2.1E: Nachweis der Mikroorganismen in der Luft</p> <p>2.2E: Nachweis der Mikroorganismen im Boden</p> <p>2.3E: Nachweis der Mikroorganismen in wässrigen Proben</p> <p>2.4E: Nachweis der Mikroorganismen auf/im Menschen und seiner ihn umgebenden Gegenstände</p> | H402 |
| <p>09:50-10:10 Pause</p> <p>The timeline shows the following milestones:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1687: van Leeuwenhoek (Frühzeit: Entdeckung, Medizinische und Allgemeine Mikrobiologie) 1864: Pasteur, Winogradsky 1895: Koch 1941: Das genetische Material besteht aus DNA 1944: Bakterien-genetik 1946: Struktur der DNA 1953: Streptomycin 1966: Genetischer Code 1977: 1. DNA-Sequenzierung, 2. Entdeckung der Archaeen 1985: PCR 1986: Molekulare mikrobielle Ökologie 1995: Erstes Genom 2006: Ober 500 Genome <p>Phylogenetic tree labels: Bacteria, Archaea, Eukarya.</p> <p>Bottom labels: <ul style="list-style-type: none"> Frühzeit: Entdeckung, Medizinische und Allgemeine Mikrobiologie Ära der Mikrobiologie/ Allgemeine Mikrobiologie Molekulare Mikrobiologie, Genomik und Proteomik </p> | | |

| | | |
|-------------|--|------|
| 10:10-11:00 | <p>Teil 3: Untersuchungen zum Thema Mikroorganismen im Alltag</p> <p><i>"Die Unsichtbaren spielen doch keine eine Rolle in meinem Alltag, oder doch?"</i></p> <p>3.1E: Hygiene privat: Händewaschen und Händedesinfektion</p> <p>3.2E: Hygiene in der Umwelt: Die mikrobiologische Gewässergütebeurteilung mittels Fäkalindikatoren (ENDO-Agar; Proben: z.B. Abwasser, Gewässer, Seen) (X)</p> <p>3.3E: Bekämpfung von Mikroorganismen: Desinfektionsmittel, Antibiotika, Haushaltchemikalien</p> <p>3.4E: Eindämmung von Mikroorganismen: Wie wirksam sind "Hausmittelchen", z.B. Pflanzenextrakte und anderes? (X)</p> <p>Teil 4: Ein erster Hauch von Gentechnik</p> <p><i>"Gentechnik ist doch nichts für die Sekundarstufe (auch wenn die Welt rundherum davon spricht)"</i></p> <p>4.1E: UV-Bestrahlung von Mikroorganismen (X)</p> | H402 |
| 11:00-12:00 | <p>Teil 5: Wie uns Mikroorganismen nützen und wie wir sie nutzen (biotechnische Grundversuche)</p> <p><i>"Versteckte Produkte und Dienstleistungen von Mikroorganismen"</i></p> <p>5.1E: Mikroorganismen als Zersetzer</p> <p>5.2E: Enzyme: Produktion/Nachweis mikrobieller Enzyme (Amylasen, Proteasen) (X)</p> <p>5.3E: Produkte: Gärung mal anders (Immobilisierung von Hefen) (oder als 7.5E)</p> | H402 |

| | |
|-------------|--------------------|
| 12:00-13.30 | Mittagessen |
|-------------|--------------------|

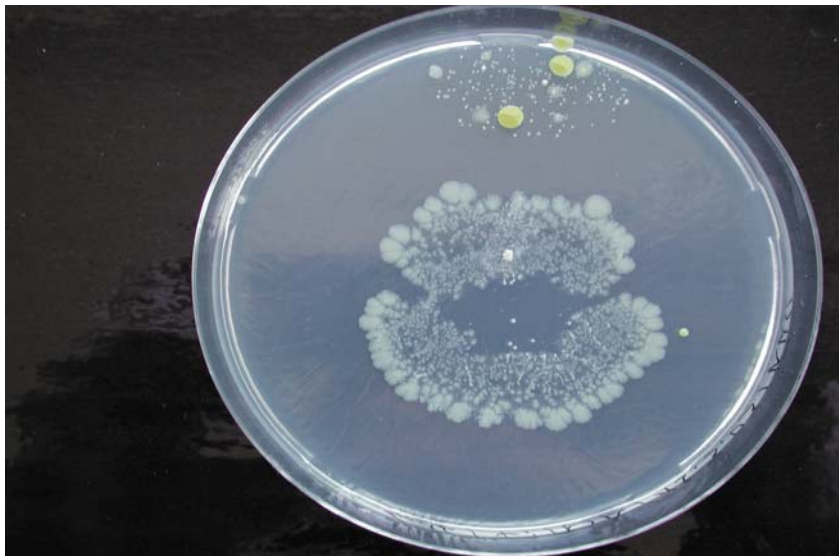
| | | |
|----------------------------|---|------------|
| Kurs- übersicht | Kurstag I: 16.05.2009, Kursnachmittag | |
| Zeit | Thema Schwerpunkt "Klassische Biologie" Teil 6-8 Übersicht | Ort |
| 13:30 - 14:15 | <p>Teil 6: Techniken und Sicherheit</p> <p>siehe Spezialskript "Experimentierkurs Labor Sek I - Biologie"</p> <p>6.1 D: Transport von Flüssigkeiten und Organismen</p> <p>6.2 E: Allg. Stereomikroskop - Übungen: z.B. Brennessel, Wiesensalbei, Plankton</p> <p>6.3 D: Digitales USB-Mikroskop</p> <p>6.4 D: Nachweisverfahren Überblick</p> <p>6.4 E: Ausgewählter Nachweisversuch</p> | H402 |



| Kurs- übersicht | Kurstag I: 16.05.2009, Kursnachmittag | |
|--------------------|--|-------------|
| 14:15 - 15:30 | <p>Teil 7: Energie und Lebewesen siehe Experimentierskript "Biologieexperimente"</p> <p>Kap. Fotosynthese, Atmung und Gärung, Atmung des Menschen, Nahrungsmittel als Energieträger</p> <p>7.1 E: Was bildet sich unter Lichteinwirkung in Pflanzen? 7.2 E: Wozu braucht es die Pflanzenfarbstoffe? 7.3 E: Die Entdeckung herbstlicher Farbstoffe (X) 7.4 E/D Atmung mal modern: eingesperrte Erbsen (evtl. nur D) 7.5 E: Gärung mal anders: eingesperrte Hefen 7.6 E: Atmung klassisch beim Menschen 7.7 D: Den unsichtbaren Gasaustausch im Blut sichtbar machen 7.8 E: Nahrungs-/Genussmittel als Energieträger</p> | H402 |
| 15:45 - 15:45 | Pause | |
| 15:45 - 16:45 | <p>Teil 8: Meine Frage an die Natur siehe Experimentierskript "Biologieexperimente"</p> <p>Kap. Kap. "Keimung und Wachstum", S. 11-16</p> <p>8.1E: Jederman/frau ist (hoffentlich) ein Er-Forscher "Meine" bzw. unsere Frage an die Natur aus dem Gebiet der Keimung bzw. Mikrobiologie: Vorgehen nach S. 13 - 15</p> | |



| Kursübersicht | Kurstag 2: Mittwoch, 16.05.2009, Kursnachmittag | |
|---------------|--|-------------|
| 13:15 - 14:45 | Teil 9: Umweltfaktoren → Wasserhaushalt → Boden → Schadstoffe siehe Experimentierskript "Biologieexperimente" Kap. Wasserhaushalt, Boden, Schadstoffe 9.1 E: Spaltöffnungen: Wo? Wieviele? Wie sehen sie aus? 9.2 E: Schwitzen Pflanzen auch? (Methode: Transpirationsbestimmung im Feld) 9.3 E: Kalkgehalt des Bodens 9.4 E: Filterwirkung von Böden (X), evtl. kombiniert mit Saurer Regen (X) 9.5 E: Nitrat in Kartoffel (Schnelltest) 9.6 E: Wie aktiv (lebendig) ist ein Boden? Enzymschnelltest (X) 9.7 D: Die Pflanzen/ Fotosynthese reagiert auf Schadstoffe: Schwefeldioxid | H402 |
| 14:45 - 15:00 | Pause + Ausstellung | H403 |
| 15:00 - 16:30 | Teil 10: Auswertung Auswertung der Mikrobiologieversuche Auswertung eigener Versuchsansatz | H402 |
| 16:30 - 16:45 | Schlussfolgerungen, Ausblick | H402 |



Auswertungshilfen zum mikrobiologischen Teil: <http://www.biofachforum.ch/> >
<http://www.biofachforum.ch/BIOFILE1/biostichworte.html> > Mikrobiologie: Weiterbildungskurse 2009 oder hier
http://www.biofachforum.ch/PHSInterna/mokurs/chur_09/mokurspic_chur09.html

Literaturliste zu "Biologieexperimente"

| | |
|-----------|---|
| HB | Hochschullehrbuch (anspruchsvolles Niveau) |
| FD | Fachwissenschaftliche Darstellung (etwas einfacheres Niveau als HB) |
| NW | Nachschlagewerk (bzw. als Nachschlagewerk geeignet) |
| PB | Sachbuch (populärwissenschaftliche Darstellung) |
| SB | Schulbuch |
| LB | Lehrerbuch |

Biologie allgemein - Überblickswerke für die Lehrpersonsbibliothek

CAMPBELL, N.A. et al.: Biologie.

Pearson Studium, München, 6. Aufl., 1606 S. (2005).

[HD: Ein umfassendes Lehrbuch, das die gesamte Biologie umfasst. Mit zahlreichen farb. Fotos, Abb. und Tab., Internetunterstützung. ISBN: 978-3-8273-7180-5].

Inhalt: Chemie des Lebens. Zelle. Gene. Mechanismen der Evolution. Stammesgeschichte der biologischen Diversität. Form und Funktion der Pflanzen. Form und Funktion der Tiere. Ökologie und Verhalten.

CYPIONKA, H.: Grundlagen der Mikrobiologie.

Springer-Verlag, Berlin, 3. Aufl., 301 S. (2006).

[FD: Eine knappe und sehr lesbare Einführung in die Welt der Mikroorganismen. - 87 zweifarb. Abb., Glossar, Fragen. ISBN: 3-540-24084-5].

Inhalt: Zelle, Morphologie, eukaryotische Mikroorganismen, Viren, Methoden, Klassifizierung, Wachstum, Bioenergetik, Transport, Regulation, Gärungen, anaerobe Atmungsprozesse, mikrobielle Ökologie, Biotechnologie, Umweltmikrobiologie, humanpathogene Mikroben und Viren.

NABORS, M.W.: Botanik.

Pearson Studium, München, 1. Aufl., 699 S. (2007).

[HB/AB,PP,PA: Eine sehr ansprechende Einführung in die Pflanzenbiologie, mit zahlreichen, sehr schönen farbigen Abb. und Tabellen, mit zahlreichen didaktischen Merkmalen wie Zusammenfassung, Verständnisfragen, Diskussionsfragen. Sehr geeignet für die Lehrperson. ISBN: 9783827372314].

Inhalt: Strukturen. Funktionen. Genetik. Pflanzenreich. Ökologie.

PURVES, W.K. et al., MARKL, J., Hrsg.: Biologie.

Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 7. Aufl., 1577 S. (2006).

[HD: Ein umfassendes Lehrbuch, das die gesamte Biologie umfasst. Mit zahlreichen farb. Fotos, Abb. und Tab., Internetunterstützung. ISBN: 978-3-8274-1630-8].

Inhalt: Zelle. Information und Vererbung. Entwicklung. Evolutionsprozesse. Evolution der biologischen Vielfalt. Biologie der Blütenpflanzen. Physiologie der Tiere. Ökologie und Biogeographie.

TORTORA, G.J., DERRICKSON, B.H.: Anatomie und Physiologie.

Wiley-VCH, Weinheim, 11. Aufl., 1438 S. (2006*/2009**).

[HD: Umfassendes Lehrbuch mit einer integrierten Darstellung der gesunden Anatomie und Physiologie des Menschen. Mit über 600 farb. Abb. und Tab. ISBN: 978-527-31547-5 (Hard*), 978-3-527-32510-8 (Soft**)].

Inhalt: Aufbau des menschlichen Körpers. Stützung und Bewegung. Steuerungssysteme. Versorgung. Fortbestehen und Entwicklung.

Schulbücher mit experimentellem Charakter und mit mikrobiologischen Themen

FREUNDNER-HUNKE, u.a.: Biotechnologie (Reihe: Erlebnis Naturwissenschaft, Materialien für den projektorientierten Unterricht).*

Bildungshaus Schulbuchverlage, Schroedel, Braunschweig, 1. Aufl., (2007).

[SB/LB: Eine Anregung zur Auseinandersetzung mit einem vielschichtigen Thema, mit Lehrer- (93 S.) und Schülerbuch (64 S.). ISBN: 978-3-507-76638-9 (S-Buch) und 978-3-507-76664-8 (L-Buch)].

Inhalt: Was ist Biotechnologie? Vom Acker auf den Tisch. Lebensmittel - selbst gemacht oder Industrieprodukte. Gentechnik. Medikamente.

LOTH, K.: Arbeitsblätter Bakterien, Pilze, Viren und Parasiten.*

(Reihe: Arbeitsblätter Biologie). Ernst Klett Schulbuchverlag, Stuttgart, 1. Aufl., 128 S. (1995).

[LB/(SB): Materialien für den Schulunterricht in Form von Arbeitsblättern. Zahlreiche s/w-Arbeitsblätter - ISBN: 3-12-031020-4].

Inhalt: Bakterien (Bakterien, Form und Bau; Bakteriensteckbriefe; Applikation von Arzneimitteln; Gentechnik und Arzneimittel; Biotechnik: Grossfermenter; Pioniere - Robert Koch, u.v.a.); Pilze (Antibiotikum - Heilmittel; Experimente mit Hefen; Bierherstellung, u.a.); Viren (Masern; Bakteriophagen - Vermehrung; HIV-Infektion; Schnupfen und AIDS; Pest und Pocken; geschlechtsspezifische Viren?, u.a.), Parasiten (parasitäre Lebensformen; Malaria; Leberegel, u.a.).

Praktikumsbücher

BAYRHUBER, H., ECKHARD, R.L. (Hrsg.): Handbuch der praktischen Mikrobiologie und Biotechnik. Band 1: Mikrobiologische Grundlagen der Nahrungs- und Genussmittelproduktion.

Metzler Schulbuchverlag, Hannover, 1. Aufl., 188 S. (1992).

[LB: Theoretische Grundlagen und zahlreiche Versuchsanleitungen zur praktischen Mikrobiologie aus dem Bereich der Lebensmittelmikrobiologie. - Zahlreiche s/w- und farbige Abb. ISBN: 3-8156-3349-4].

Inhalt: Einleitung (Nachahmung der Natur durch die Biotechnik, ethische Begründung der Biotechnik, Biotechnik als Teil der Lehrpläne); mikrobiologische Grundlagen (Ausstattung für mikrobiologische Versuche, mikrobiologische Arbeitstechniken im Unterricht; Biotechnik der Nahrungs- und Genussmittelproduktion (Brot, Sauerkraut, Bier, Essig, Joghurt, Hefe, Milchsäurebildung, Citronensäure, u.a.).

BAYRHUBER, H., ECKHARD, R.L. (Hrsg.): Handbuch der praktischen Mikrobiologie und Biotechnik. Band 2: Nutzung von Enzymen in der Biotechnik. Gentechnik. Pflanzliche Zell- und Gewebekulturen.

Metzler Schulbuchverlag, Hannover, 1. Aufl., 202 S. (1997).

[LB: Theoretische Grundlagen und zahlreiche Versuchsanleitungen zur praktischen Mikrobiologie aus dem Bereich der klassischen Biotechnik, Molekulargenetik und pflanzlicher Zell/Gewebekulturen. - Zahlreiche s/w- und farbige Abb. ISBN: 3-507-03350-X].

Inhalt: Nutzung von Enzymen in der Biotechnik (Grundlagen der Gentechnik, Versuche zur Enzymtechnik); Gentechnik (Grundlagen zur Gentechnik, Versuche zur Molekulargenetik); Pflanzliche Zell- und Gewebekulturen (Grundlagen, Versuche zu pflanzlichen Zell- und Gewebekulturen); Anhang (Lösungen, Nährmedien, u.a.).

BAYRHUBER, H., ECKHARD, R.L. (Hrsg.): Handbuch der praktischen Mikrobiologie und Biotechnik. Band 3: Mikroorganismen im Unterricht.

Metzler Schulbuchverlag, Hannover, 1. Aufl., 122 S. (1992).

[LB: Kurzporträts der wichtigsten "Schulmikroorganismen. - Zahlreiche s/w- und farbige Abb. ISBN: 3815633516].

Inhalt: Sicherer Umgang mit Mikroorganismen im Unterricht; Reinkulturen der DSM; Beschreibung einzelner schulgeeigneter Mikroorganismen (28 Porträts). Anhang mit Nährmedien, Literatur, Glossar; Register.

ECKEBRECHT, H. et al. (Hrsg.): Prisma Biologie SI - Experimentesammlung.

Ernst Klett Verlag, 1. Aufl., 288 S. (2007).

[LB (SB): Experimentesammlung zu vielen Themen der Biologie; rel. knappe Anleitungen (Ziel, Material, Durchführung, Ergebnis, z.T. Hinweis. ISBN: 9783120684331].

Inhalt: Zellen und Gewebe. Tiere. Pflanzen. Pilze und Flechten. Diffusion und Osmose. Stoffwechsel. Nerven und Sinne. Verhalten. Ökologie. Genetik. Evolution.

FREYTAG, K. (Hrsg.): Biologische Kurzversuche. Bd. I: Humanbiologie, Allgemeine Biologie. Bd. 2: Zoologie.

Aulis Verlag Deubner, Köln, 1. Aufl. (2007).

[LB (SB): ca. 300 Kurzversuche zu (fast) allen Themen der Biologie. ISBN: 9783761427224 (Bd. I + 2)].

Inhalt: Humanbiologie: Bau des Körpers. Ernährung, Stoffwechsel. Kreislauf, Atmung, Ausscheidung. Sinnesorgane. Steuerung, Verhalten. Allgemeine Biologie: Morphologie, Anatomie. Biologische Chemie und Physik. Steuerung, Verhalten. Genetik, Fortpflanzung, Entwicklung. Ökologie.

Zoologie: Bau des Tierkörpers. Ernährung, Stoffwechsel. Atmung, Bewegung. Sinnesorgane, Steuerung, Verhalten. Fortpflanzung, Vererbung, Entwicklung, Evolution.

Botanik, Mikroorganismen: Morphologische und anatomische Strukturen. Pflanzeninhaltsstoffe. Fotosynthese, Stoffwechsel, Gasaustausch. Wasserhaushalt. Reizaufnahme, Bewegung. Fortpflanzung, Wachstum, Entwicklung. Artenkenntnis.

STEINECKE H., MEYER, I, POHL-APEL, G.: Kleine Botanische Experimente.

Verlag Harri Deutsch, Frankfurt a.M., 2. Aufl., 244 S. + CD-ROM (2007).

[LB (SB): Einfache und schnell durchführbare Experimente mit Pflanzen des Gartens bzw. Wald. ISBN: 9783817118021].

Inhalt: Wurzeln, Sprossachse, Blätter. Blüten. Samen, Früchte, Sporen. Inhaltsstoffe, Farben, Anderes.

WEISSING, J.: Geheimnisse mikrobiologisch entdeckt. Experimentier- und Arbeitsbuch.

Ernst Klett Verlag, Stuttgart, 2. Aufl. 88 S. (S-Buch), 88 S. (L-Buch), (2001).

[SB: Anleitung zu einfachen Beobachtungen und Experimenten. ISBN: 312993670X].

Inhalt: Mikrobiologie - Was ist das?; Arbeitsgeräte, Tips und Sicherheitsvorkehrungen; Das Mikroskop und mikroskopische Zeichnungen; Mikrobiologie - Was ist das?; Arbeitsgeräte, Tips und Sicherheitsvorkehrungen; Das Mikroskop und mikroskopische Zeichnungen; Herstellen von Trockenpräparaten; Mikroskopischer Vergleich von pflanzlicher und tierischer Zelle; Herstellen von Flüssigpräparaten; Herstellen von Färbepreparaten; Die Arbeit mit Nährböden und Mikroorganismen; Vermehrung von Mikroorganismen; Züchtung von Mikroorganismen; Hygiene als Schutz vor Infektion; Infektion und Infektionsabwehr; Hefe- und Schimmelpilze gehören zu den Mikroorganismen; Ökosystem Boden; Ökosystem Gewässer; Einzeller sind Mikroorganismen; Unser Tagesprojekt: Joghurtherstellung; Einteilung der Bakterien, Hefe- und Schimmelpilze; Die Geschichte der Mikrobiologie.

WEITERE PRAKTIKUMSLITERATUR

z.T. ergänzende Informationen:

-> [siehe hier !!](#)



zur Gesamtübersicht aller Bioexperimente

Versuchsunterlagen:
für wen und wie einsetzen?

zum Anfang dieses Kursprogramms Bioexperimente