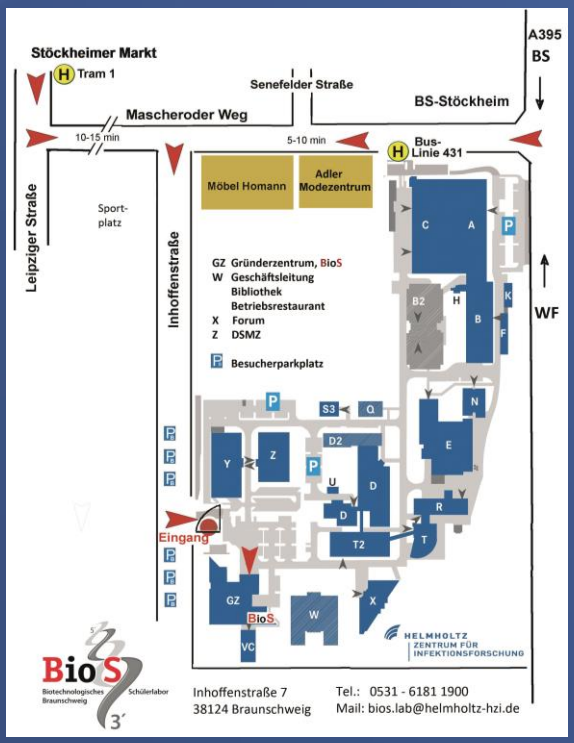
Angebot von BioS

Unsere Experimentalkurse (Seite 2 – 12) sind so konzipiert, dass eine Fragestellung an einem Kurstag bis zum Ende bearbeitet und ausgewertet werden kann. Bei zwei- oder mehrtägigen Besuchen ist eine Kombination von verschiedenen Experimenten möglich. Bei einigen Experimentalkursen können nach Wunsch auch unterschiedliche Module miteinander kombiniert werden.

Ein Kurstag dauert in der Regel von 8.00 Uhr bis 16.00 Uhr, unterbrochen von einer Mittags-Pause. Hierfür steht den Schülergruppen das Betriebsrestaurant des Helmholtz Zentrums für Infektionsforschung zur Verfügung. Verpflegung und Getränke für kleine Pausen sollten allerdings mitgebracht werden.

Weitere Hinweise entnehmen Sie bitte unserer Homepage www.bios-braunschweig.de



Anfahrt mit Tram/Bus

Tram Linie 1
(alle 10-12 min, Fahrzeit ab Hbf. 12 min)
Rathaus über Hauptbahnhof nach Stöckheim
Aussteigen: Haltestelle „Stöckheimer Markt“
Fußweg bis HZI ca. 10 min

Bus Linie 431
(alle 20-30 min, Fahrzeit ab Hbf. 20 min)
Rathaus über Hauptbahnhof nach Stöckheim
Aussteigen: Haltestelle „Senefelder Straße“
Fußweg bis HZI ca. 5 - 10 min.

Anfahrt mit PKW

A 395 Ausfahrt „Stöckheim“ in Richtung Stöckheim, Einfahrt Inhoffenstraße hinter „Möbel Homann“ links

Die Gruppen treffen sich beim Pförtner und gehen dann gemeinsam zum Schülerlabor in das Gebäude GZ (s. Campus-Plan).

Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig – BioS
Inhoffenstraße 7
38124 Braunschweig
Tel.: 0531 - 6181 1900
Mail: bios.lab@helmholtz-hzi.de

BioS Biotechnologisches Schülerlabor Braunschweig

Hinweise für Lehrkräfte und Schüler und Schülerinnen für einen Experimentaltag im BioS - Schülerlabor

Für die Arbeiten in unserem S1-Labor gelten folgende Regeln :

- Die Schuhe sollen bequem sein, möglichst flach, trittsicher und geschlossen, z.B. keine Flip-Flops.
- Das Tragen von Kleidung, die über das Knie reicht, wird ausdrücklich empfohlen.
- Lange Haare sollen zurückgesteckt bzw. gebunden sein.
- Im Labor muss Schutzkleidung getragen werden, die von BioS gestellt wird.
- Es wird ein sorgfältiger und gewissenhafter Umgang mit der Laboreinrichtung erwartet.
  Der Verursacher haftet für Schäden, die durch unsachgemäßes Handeln entstanden sind.
- Der Umgang der Kursteilnehmer untereinander und mit den Betreuern ist höflich.
- Handys sind im gesamten BioS-Bereich nicht erlaubt.
- Fotografieren mit einem Fotoapparat im Labor ist nur nach Absprache gestattet.
- Rauchen ist auf dem Campus des HZI nur an ausgewiesenen Raucherpunkten gestattet – während des Experimentalkurses im BioS jedoch nicht.
- Unter Drogen- sowie Alkoholeinfluss darf das HZI-Gelände nicht betreten werden.

Unsachgemäßes Verhalten kann zum Ausschluss vom Experiment führen !

Zusätzliche Informationen:

- In der Mittagspause (3/4 – 1 Stunde) kann im Betriebsrestaurant gegessen werden - Preis ca. € 3,00 - € 5,00.
- Essen und Getränke für den Vor- und Nachmittag können mitgebracht werden. Sie dürfen während der Theorie-Einheiten im Seminarraum verzehrt werden.

Informationen für Lehrkräfte:

- Das BioS-Team übernimmt die Leitung des Experimentalkurses, bei Bedarf wirkt die begleitende Lehrkraft disziplinarisch ein.
- Wir bitten die Lehrkraft, uns über eine Behinderung oder ernste Vorerkrankung (z.B. Allergie) in der Schülergruppe zu informieren.
  Ein Laborarbeitsplatz für RollstuhlfahrerInnen ist vorhanden.
  Schwangere und Stillende können am Kurstag nicht teilnehmen!
- Die Dauer der Experimentalkurse ist verbindlich (s. Kursangebot von BioS mit Angaben der Dauer).
- Sammelpunkt für die SchülerInnen ist vor der Pförtnerloge des HZI.
- Treffpunkt im BioS ist im Vorraum bei den Spinden (Bitte Klingel benutzen!).

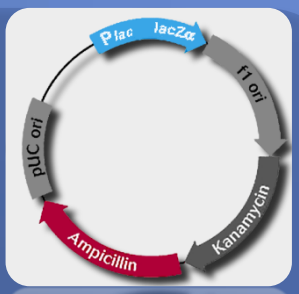
Experimentalkurse (Stand 2018)

Experimente mit DNA

Charakterisierung von Plasmiden

Geeignet ab Jahrgang 11:

PLASMID – PUZZLE MIT ´pBioS14´



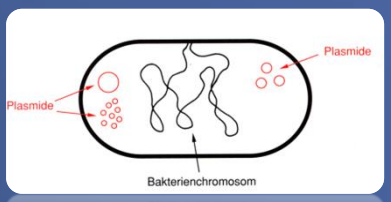
In der Gentechnik werden Plasmide als Transportmittel (Vektoren) für die DNA-Klonierung genutzt. Hierfür ist es unbedingt notwendig, bestimmte strukturelle Merkmale des Plasmids zu kennen.
Am Beispiel des Vektors ´pBioS14´ aus einem gentechnisch veränderten Bakterienstamm von *Escherichia coli* wird eine einfache Restriktionskarte erstellt.

Methoden:
- Isolierung von Plasmid-DNA mit Silika-Technologie
- Restriktionsverdau , Restriktionskartierung
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 9h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 10:

HIER IST DER WURM DRIN – PLASMIDEN AUF DER SPUR



Die in der Gentechnik verwendeten, künstlich hergestellten Plasmide unterscheiden sich in der Größe sowie im Bau (Promotoren, Antibiotikaresistenzgene , Art des Inserts u.a.).
Solche strukturellen Unterschiede nutzen wir in unserem Experiment zur Identifizierung verschiedener Stämme von *Escherichia coli,* die in ihrem Plasmid als Insert unterschiedliche DNA-Sequenzen des im Boden lebenden Nematoden *Caenorhabditis elegans* enthalten.

Methoden:
- Isolierung von Plasmid-DNA mit Silika-Technologie
- Restriktionsverdau
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 8h (einschl. Mittagspause)

EIGENSCHAFTEN VON DNA

Geeignet ab Jahrgang 10:

DNA AUF DER SONNENBANK

Foto: Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung

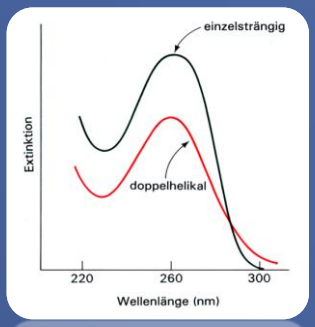
DNA kann durch Umwelteinflüsse (z.B. UV-Anteile im Sonnenlicht) auf verschiedene Weisen geschädigt werden. In der Regel werden diese Schäden durch Reparaturenzyme behoben, können aber auch zu krankhaften Veränderungen der Zelle führen.
Am Beispiel von Plasmid-DNA aus *Escherichia coli* werden Strukturveränderungen in Abhängigkeit von der Behandlungsdauer mit UV-Strahlung aufgezeigt.

Methoden:
- **Isolierung von Plasmid-DNA mit Silika-Technologie**
- **UV-Bestrahlung der Plasmid-DNA**
- **Gelelektrophorese und Auswertung**

Kursdauer: **ca. 7-8h (einschl. Mittagspause)**

Geeignet ab Jahrgang 10:

DNA – IM RICHTIGEN LICHT BETRACHTET



Zu den wichtigsten Eigenschaften eines Moleküls gehört seine spektrale Absorption. Diese wird beispielsweise im Laboralltag zur Bestimmung der DNA-Konzentration genutzt.
In unserem Experiment wird dieses Messverfahren verdeutlicht und durchgeführt, so dass die unbekannte Konzentration einer vorgegebenen bzw. selbst isolierten DNA bestimmt werden kann.

Methoden:
- **Erstellen einer Eichkurve**
- **Photometrie (Konzentrationsbestimmung der DNA-Proben, Absorptionsspektrum)**

alternativ:
- **Isolierung von Plasmid-DNA aus *Escherichia coli* mit Silika-Technologie**
- **weiter s.o.**

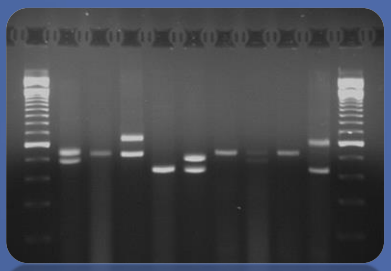
Kursdauer: **ca. 4h; alternativ 7 h (einschließl. Mittagspause)**

Dieser Kurs eignet sich auch für das Themengebiet „Photosynthese“

UNTERSUCHUNG AN MENSCHLICHER DNA

Geeignet ab Jahrgang 10:

HAARFEINE UNTERSCHIEDE



Polymorphe DNA-Sequenzen liefern die Basis für die Diagnose von genetisch bedingten Krankheiten, für die Identifizierung von Personen sowie für die Feststellung von Verwandtschaftsverhältnissen. Ein Merkmal dieser DNA-Bereiche ist die unterschiedliche Länge von Repetitivsequenzen, deren Kombination auf den homologen Chromosomen individuell variiert.
Für unseren "DNA-Fingerprint" isolieren wir DNA aus Zellen der Mundschleimhaut und amplifizieren daraus eine nicht kodierende repetitive Region auf dem Chromosom 1.

Methoden:
- Isolierung von DNA mit Silica-Technologie
- Amplifikation einer repetitiven Sequenz (VNTR) durch PCR
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 8 h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 11:

BACK TO OUR ROOTS ?

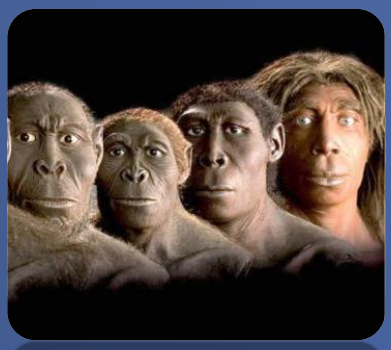


Foto: Hessisches Landesmuseum Darmstadt

Mit Hilfe genetischer Marker lassen sich Aufschlüsse über die Wurzeln der Menschheit gewinnen. Ein solcher Marker sind *Alu*-Elemente, kurze, sich wiederholende DNA-Sequenzen, die in großer Zahl über das menschliche Genom verteilt sind. Beim Menschen gibt es spezifische *Alu*-Elemente, die bei unseren nächsten Verwandten, den Menschenaffen, fehlen. Darüber hinaus findet man über die Kontinente hinweg interessante Verteilungsmuster .
In unserem Experiment überprüfen wir das Vorhandensein eines *Alu*-Elements auf dem Chromosom 8. Die Häufigkeit dieses Alu-Elements in Populationen lässt Rückschlüsse auf Verwandtschaftsbeziehungen zwischen verschiedenen Populationen zu.

Methoden:
- Isolierung von DNA mit Silica-Technologie
- Amplifikation einer DNA-Sequenz (SINE) durch PCR
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 8 h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 11:

DER NEANDERTALER IN DIR ?

Foto: Johannes Krause MPI Leipzig

Die Abstammung des Menschen und seine Verwandtschaft zu anderen Hominiden, von denen es nur Fossilfunde gibt, sind schon seit Lebzeiten Darwins Gegenstand des Interesses und der Forschung. Neue Ansätze ergaben sich durch die Möglichkeit, DNA aus fossilen Knochen eines Neandertalers zu isolieren und zu sequenzieren.
In unserem Experiment verwenden wir eine Region innerhalb der mitochondrialen DNA (*mt*DNA) eines Neandertalers sowie der Kursteilnehmer, die für einen Vergleich auf genetischer Grundlage geeignet ist. Mit Hilfe einer Restriktionsstelle kann das PCR-Produkt des rezenten Menschen von dem des Neandertalers unterschieden werden.

Methoden:
- Isolierung von DNA mit Silika-Technologie
- Amplifikation einer DNA-Sequenz auf der *mt*DNA durch PCR
- Restriktionsverdau
- Gelelektrophorese und Sequenzvergleich (mit vorgegebenem Material)

Kursdauer: ca. 9 h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 9:

EI*GENE* DNA - ZUM GREIFEN NAH

Fast jede Körperzelle des Menschen besitzt einen Bauplan für ihren Aufbau sowie für alle Funktionen. Die Informationen dafür sind in den Genen gespeichert. Die Gene setzen sich aus Bausteinen zusammen, die aneinandergereiht die Erbsubstanz des Menschen (DNA) ergeben. Die Abfolge der Bausteine ist für jeden Menschen etwas anders und damit einzigartig.
In unserem einfachen Experiment wird die eigene DNA aus Zellen der Mundschleimhaut isoliert. Die sichtbar gemachte DNA kann sogar mit nach Hause genommen werden.

Methode: - Isolierung von DNA aus Mundschleimhautzellen mit Salz und Alkohol

Kursdauer: 1,5 h - Die Isolierung kann als Baustein dienen und in Kombination mit anderen Experimenten durchgeführt werden.

HERKUNFTSANALYSE VON DNA AUS LEBENSMITTELN

Geeignet ab Jahrgang 11:

HIER GEHT´S UM DIE WURST

Mit unserer Nahrung nehmen wir täglich DNA verschiedenster Organismen auf, ohne dass uns richtig bewusst wird, wie viele Arten von Lebewesen zur Herstellung des Produktes beigetragen haben.
Am Beispiel von verschiedenen Wurstsorten untersuchen wir in unserem Experiment, welche der ausgewählten Tierarten das Fleisch dafür geliefert haben.

Methoden:
- Isolierung von DNA mit Silika-Technologie
- Amplifikation einer DNA-Sequenz auf der *mt*DNA durch PCR
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 8h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 11:

GENTECHNISCH VERÄNDERTES SO*JA* ODER *NEIN* ?

Viele unserer Lebensmittel enthalten Bestandteile der Sojabohne, z.B. Fette, Lecithine, Vitamin E oder Sojaproteine. Die „Standard-Soja-rohstoffe“, wie sie auf den internationalen Agrarmärkten gehandelt werden, bestehen bereits zu einem großen Anteil aus gentechnisch veränderten Sojabohnen, die tolerant gegen das Herbizid „Roundup Ready®“ sind. Dieser Anteil darf nach deutschem Recht ohne Deklaration 0,9% des Sojaanteils im Lebensmittel nicht überschreiten.
Wie im amtlich vorgeschriebenen Analyseverfahren überprüfen wir in unserem Experiment, ob die ausgewählten Lebensmittel Soja enthalten und ob ein gentechnisch veränderter Soja-Anteil darin nachweisbar ist.

Methoden:
- Isolierung von DNA mit Silika-Technologie
- Amplifikation eines Soja-spezifischen *Lectin*-Gens durch PCR
- Amplifikation des Gen-Konstrukts (RR=RoundupReady) durch PCR
- Restriktionsverdau
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 9 h (einschl. Mittagspause)

UNTERSUCHUNG AN PFLANZLICHER DNA

Geeignet ab Jahrgang 11:

GVOs DURCH „REPORTER“ AUFGESPÜRT

Mit Hilfe verschiedener Strategien kann Fremd - DNA in das pflanzliche Genom integriert werden. Gemeinsam mit der Fremd - DNA integrierte Gene, sog. „Reporter“-Gene, werden zur Überprüfung einer gelungenen Transformation genutzt. Ihr Genprodukt kommt natürlicherweise in der Pflanzenzelle nicht vor, ist aber leicht detektierbar und gut quantifizierbar.
Zur Unterscheidung einer gentechnisch veränderten Pflanze (GVO) von ihrem Wildtyp werden Blätter von Tabakpflanzen auf das Vorhandensein eines solchen Reporter-Gens überprüft.

Methoden:
- **Isolierung von DNA mit Silika-Technologie**
- **Amplifikation eines Abschnitts des Reporter-Gens durch PCR**
- **Gelelektrophorese und Auswertung**

Kursdauer: **ca. 8 h (einschl. Mittagspause)**

Achtung: ***den Kurs bitte ca. 12 Wochen vorher anmelden !***

Geeignet ab Jahrgang 9:

DNA – EASY, QUICK AND DIRTY

Die Erbsubstanz DNA ist in allen Zellen eines Organismus enthalten, auch in Gemüse oder Obst, das wir täglich im Rahmen gesunder Ernährung zu uns nehmen.
In unserem Experiment wird mit einfachsten Mitteln DNA aus im Alltag verwendeten Früchten gewonnen und für das bloße Auge sichtbar gemacht.

Methoden: **- Isolierung von DNA mit Spülmittel, Salz und Alkohol**

Kursdauer: **ca. 1,5 h**

UNTERSUCHUNGEN WEITERER STOFFGRUPPEN

Geeignet ab Jahrgang 10:

EIN ENZYM BEKENNT FARBE

Als Biokatalysatoren bewirken Enzyme eine Absenkung der für eine chemische Reaktion erforderlichen Aktivierungsenergie und damit eine beachtliche Erhöhung der Reaktionsgeschwindigkeit.
In unserem Experiment untersuchen wir die Enzymaktivität einer ß-Glucosidase aus Mandeln in Abhängigkeit von der Zeit, der Substratkonzentration, dem pH-Wert und der Temperatur. Außerdem untersuchen wir die Substrat- und Wirkungsspezifität dieses Enzyms sowie die Beeinflussung der Enzymaktivität durch Hemmstoffe. Die Konzentration des bei der Umsetzung entstehenden Produkts, das schon mit bloßem Auge durch Gelbfärbung sichtbar ist, wird photometrisch ermittelt. Die Messdaten werden in Form von Graphen dargestellt.

Teilversuche A:
- Messung der Enzymaktivität in Abhängigkeit von der Zeit
- Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Temperatur
- Abhängigkeit der Enzymaktivität von der Substratkonzentration
- Abhängigkeit der Enzymaktivität vom pH-Wert

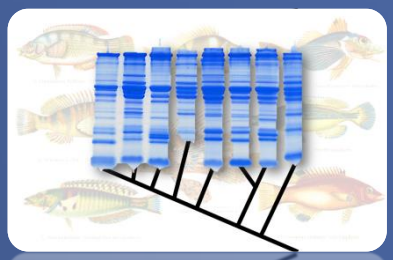
Teilversuch B:
- Einfluss zweier Hemmstoffe

Methoden:
- Messung des pH-Wertes; Photometrie
- Erstellen von Graphen und Interpretieren der Messwerte

Kursdauer: ca. 7 – 8 h mit ausführlicher Datenauswertung (einschließlich Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 11:

Molekulare Phylogenetik - MUSTER DES LEBENS



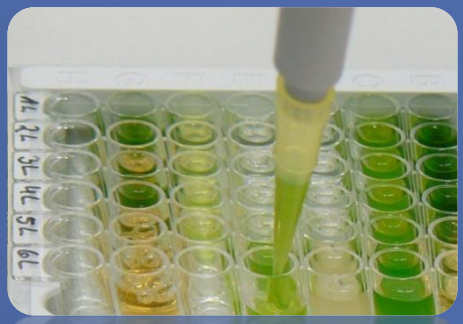
Die phylogenetische Klassifikation, die auf den Zoologen WILLI HENNIG zurückgeht, versucht die evolutionäre Entstehungsgeschichte von Lebewesen mit Hilfe von homologen Merkmalen in Form von Stammbaumrekonstruktionen abzubilden. Im Kurs erfolgt eine Stammbaumrekonstruktion aus experimentell selbst ermittelten Proteinmustern von verschiedenen Fischarten (SDS-PAGE). Zusätzlich wird mit Hilfe von modernen Softwaretools ein auf DNA-Sequenzen dieser Fischarten basierender Stammbaum erstellt.

Methoden:
- Protein-Extraktion
- SDS-PAGE (Proteinauftrennung)
- Stammbaumrekonstruktion aus den Bandenmustern
- Stammbaumrekonstruktion (Neighbour Joining) aus DNA-Sequenzen mit Hilfe von Softwaretools

Kursdauer: ca. 9-10 h (einschl. Mittagspause)

Geeignet ab Jahrgang 11:

ELISA SUCHT VIRUS



Der ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay) bezeichnet ein antikörperbasiertes Nachweisverfahren. Über Enzym gekoppelte Antikörper können z.B. Proteine von Bakterien und Viren, aber auch niedermolekulare Verbindungen wie Hormone, Toxine und Pestizide in einer Probe nachgewiesen werden. Hierbei macht man sich die Eigenschaft spezifischer Antikörper zunutze, die an den nachzuweisenden Stoff (Antigen) binden. Die Enzym gekoppelten Antikörper lassen sich über eine enzymatische Farbreaktion photometrisch nachweisen.
In unserem Experiment weisen wir mit Hilfe des ELISA einen möglichen Virusbefall in Tabakpflanzen nach. In den Theorie-Einheiten vermitteln wir Grundlagen und Anwendungsbeispiele des ELISA und gehen vertiefend auf die Bildung von spezifischen Antikörpern (VDJ-Rekombination) im menschlichen Immunsystem und auf die Herstellung von monoklonalen Antikörpern für wissenschaftliche und medizinische Zwecke ein.

Methoden:
- Virus-Protein-Extraktion aus Pflanzenmaterial
- ELISA
- Modellarbeit zur V(D)J-Rekombination
- Photometrische Auswertung

Kursdauer: ca. 8h (einschl. Mittagspause)

Achtung – auf Grund eines begrenzten Materialkontingents gibt es ein beschränktes Kursangebot.
Bitte daher diesen Kurs **ca. 12 Wochen vorher anmelden !**

Geeignet ab Jahrgang 11:

RNA-Viren ÜBERFÜHRT DURCH DNA

Das Genom vieler Viren setzt sich aus RNA statt DNA zusammen. Eine PCR-basierte Diagnostik ist somit erst nach einer Umschrift von RNA in cDNA mit Hilfe der Reversen Transkription (RT) möglich. In diesem Experiment sollen verschiedene Stämme des Kartoffelvirus Y (PVY) aus infiziertem Pflanzenmaterial identifiziert werden. Hierfür wird aus der gesamten, d.h. pflanzlichen wie auch viralen isolierten RNA anhand spezifischer Primer virale RNA in cDNA umgeschrieben. Diese cDNA dient als Ausgangsmaterial für eine Multiplex-PCR, durch die mittels stammspezifischer Primer der Nachweis der verschiedenen PVY-Stämme ermöglicht wird.
Neben der Besprechung der Methoden werden auch der Aufbau von Viren, die Infektionsprozesse durch PVY sowie eine Variante der Proteinbiosynthese während der PVY-Infektion thematisiert.

Methoden:
- Isolierung von RNA aus Virus infiziertem Pflanzenmaterial
- Synthese von cDNA (Reverse Transkription) aus viraler RNA
- Amplifikation von Virusstamm spezifischen Sequenzen mit Hilfe der PCR
- Gelelektrophorese und Auswertung

Kursdauer: ca. 8 h (einschl. Mittagspause)

Achtung – auf Grund eines begrenzten Materialkontingents gibt es ein beschränktes Kursangebot.
Bitte daher diesen Kurs **ca. 12 Wochen vorher anmelden !**

ARBEITEN MIT MIKROORGANISMEN

Geeignet ab Jahrgang 11:

GRÜNES LICHT FÜR BAKTERIEN

Für viele molekularbiologische Untersuchungen eignen sich Plasmide in besonderem Maße als Vektormoleküle. Über sie gelangt ein Fremdgen in die Bakterien (Transformation), deren Kolonien dann als Klone die rekombinierte DNA enthalten und als Lieferanten für das gewünschte Gen-Produkt dienen.
In unserem Experiment verwenden wir ein Plasmid, in dem ein Teil des Arabinose-Operons durch ein eukaryotisches Gen ersetzt wurde, das für ein grün fluoreszierendes Protein (GFP) kodiert. Durch dessen Anregung mit UV-Bestrahlung können die erfolgreich transformierten Bakterienkolonien auf einfache Weise sichtbar gemacht werden.

Methoden:
- Isolierung der Plasmid-DNA mit Silika-Technologie
- Transformation durch Hitzeschock
- Steriles Arbeiten, Ausplattieren von Bakterien

Kursdauer: 1,5 Tage; 1.Tag ca. 7-8h (einschl. Mittagspause); 2.Tag ca. 3h

Geeignet ab Jahrgang 11:

BAKTERIEN - FREUND ODER FEIND

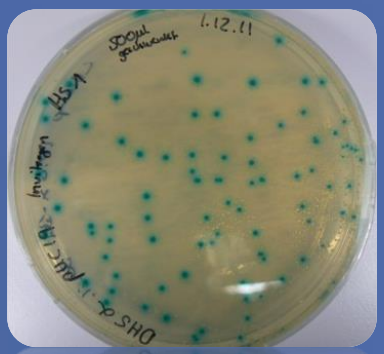
Bakterien sind nicht nur Auslöser von Krankheiten oder Bestandteile von probiotischen Joghurtsorten, sondern sie sind auch wichtige Forschungsobjekte und spielen eine tragende Rolle in der Entwicklung der modernen Biotechnologie.
In unseren Experimenten werden Bakterien mikroskopisch oder anhand ihrer morphologischen und biochemischen Eigenschaften charakterisiert. Mit Antibiotika-Gruppen, die in der Medizin bei der Bekämpfung von bakteriellen Infektionen verwendet werden, führen wir einen Resistenz- und Empfindlichkeitstest durch.

Methoden:
- Färben und Mikroskopieren von Bakterien
- Charakterisierung von Bakterien
- Miniaturisierte Testsysteme zu Bakterien-Identifizierung
- Photometrie
- Tests mit Antibiotika
- Steriles Arbeiten

Kursdauer: 6 h - 2 Tage (abhängig von der Modul-Kombination)

Geeignet ab Jahrgang 11:

BAKTERIEN ALS PROTEINFABRIK



Plasmide sind kleine ringförmige DNA-Moleküle, die als Transportmittel (Vektoren) für ein Stück fremde DNA dienen können. Durch Einschleusen dieser Plasmide können Bakterien in zelluläre Fabriken für Fremdproteine umgewandelt werden. Die vom Bakterium in großer Menge produzierten Proteine können z. B. zur Strukturaufklärung des betreffenden Proteins beitragen.
In unserem Experiment können die wesentlichen Schritte, die von der DNA zum aktiven Protein führen, in verschiedenen Modulen nach-vollzogen werden.

Methoden:
- **Isolierung von Plasmid-DNA mit Silika-Technologie**
- **Transformation (Hitzeschock, Elektroporation)**
- **Steriles Arbeiten (Ausplattieren von Bakterien, Ansetzen von Kulturen)**
- **Affinitätschromatographie (IMAC)**
- **Agarose-Gelektrophorese, SDS-PAGE**
- **Enzym-Aktivitätstest (Photometrie)**

Kursdauer: **1 - 3 Tage (abhängig von der Modul-Kombination)**

Kurstitel	ab Jahrgang	Kursdauer
Experimente mit Nukleinsäuren		
Eigenschaften von DNA:		
DNA auf der Sonnenbank	10	7 – 8 h
DNA im richtigen Licht betrachtet	10	4 h
Untersuchung an menschlicher DNA:		
Haarfeine Unterschiede	10	8 h
Back to Our Roots	11	8 h
Der Neandertaler in Dir?	11	9 h
Eigene DNA - zum Greifen nah	9	1,5 h
Herkunftsanalyse von DNA aus Lebensmitteln:		
Hier geht's um die Wurst!	11	8 h
Gentechnisch verändertes SoJA oder Nein?	11	9 h
Untersuchung an pflanzlicher DNA:		
GVOs durch Reporter aufgespürt	11	8 h
DNA – easy, quick and dirty	9	1,5 h
Charakterisierung von Plasmiden:		
Plasmidpuzzle mit "pBioS14"	11	9 h
Hier ist der Wurm drin – Plasmiden auf der Spur	10	8 h
RNA-Viren überführt durch DNA	11	8 h
Untersuchungen weiterer Stoffgruppen:		
Ein Enzym bekennt Farbe	10	7 – 8 h
Molekulare Phylogenetik - Muster des Lebens	11	9 – 10 h
ELISA sucht Virus	11	8 h
Arbeiten mit Mikroorganismen:		
Bakterien – Freund oder Feind	11	6 h bis 2 Tage
Grünes Licht für Bakterien	11	1,5 Tage
Bakterien als Proteinfabrik	11	1 – 3 Tage

Für die wissenschaftliche Beratung und Unterstützung danken wir:

- Prof. Dr. Jürgen Alves, Dr. Bärbel Isenberg, Institut für Biophysikalische Chemie, Medizinischen Hochschule Hannover
- Prof. Dr. Dunja Bruder, Dr. Andreas Jeron, Arbeitsgruppe Immunregulation Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig/ Otto-von-Guericke Universität Magdeburg
- Prof. Dr. Roy Curtiss III, Center for Infectious Diseases and Vaccinology and Center for Microbial Genetic Engineering, Arizona State University
- Dr. Christine Eichner, Dr. Heike Naumann, FB 43 Molekularbiologie und Proteindifferenzierung, Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) Braunschweig
- Prof. Dr. Antje Flieger, FG 11 Bakterielle darmpathogene Erreger und Legionellen NRZ für Salmonellen und andere bakterielle Enteritiserreger Robert-Koch-Institut Wernigerode
- Dr. H.S.P. Garritsen, Institut für Klinische Transfusionsmedizin, Städtisches Klinikum Braunschweig
- Dr. Robert Geffers, Arbeitsgruppe Genomanalytik, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig
- PD Dr. Sabine Gronow, Dr. Brian Tindall, Abteilung Mikroorganismen, Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen Braunschweig
- Dr. Jörg Klug, Science Bridge Kassel, Institut für Anatomie und Zellbiologie, Universität Gießen
- Prof. Dr. Johannes Krause, Abteilung Paläogenetik, Eberhard-Karls-Universität, Tübingen
- Dr. Kerstin Lindner, Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Julius-Kühn-Institut Braunschweig

- Prof. Dr. Ralf Mendel, Prof. Dr. Robert Hänsch, Institut für Pflanzenbiologie, TU Braunschweig
- Dr. Wulf Menzel, Abteilung Pflanzenviren, Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen Braunschweig
- Prof. Dr. S. Pääbo, Abteilung für Evolutionäre Genetik des Max-Planck-Institutes für Evolutionäre Anthropologie, Leipzig
- Dr. Sabine Peters, Dr. Frank Schwieger, AMODIA Bioservice GmbH Braunschweig
- Prof. Dr. Henning Schmidt; Institut für Genetik, TU Braunschweig
- Prof. Dr. D. Selmar, Institut für Pflanzenbiologie TU Braunschweig
- Dr. Joop van den Heuvel, Arbeitsgruppe Rekombinante Proteinexpression, Helmholtz Zentrum für Infektionsforschung Braunschweig
- Dr. Susanne Verbarg, Central Service, Deutsche Sammlung für Mikroorganismen und Zellkulturen Braunschweig