

Der Lehrplan tritt für die Eingangsklasse am 1. August 2007,
für die Jahrgangsstufe 1 am 1. August 2008,
für die Jahrgangsstufe 2 am 1. August 2009 in Kraft.

Eingangsklasse	Zeitrichtwert
Handlungsorientierte Themenbearbeitung (HOT)	30
Z. B. Projekt Exkursion Schülerexperiment Betriebsbesichtigung Neue Methoden	
1 Bedeutung von Mikroorganismen	15
Arbeitsgebiete – Nahrungsmittel – Medizin – technische Anwendungen	
Methoden – Fermentation – Gentechnik	
Ökologisches Gleichgewicht modellhaft in einem Ökosystem	
2 Die Zelle als Basiseinheit der Biotechnologie	110
Bau und Handhabung des Lichtmikroskops – Färbetechnik	
Procyte	
Eucyte Pilze, Algen, Tier- und Pflanzenzelle	

<p>Bau des Elektronenmikroskops Interpretation elektronenoptischer Bilder Bedeutung der Kompartimente und Membranstrukturen Endosymbiontentheorie</p>	
<p>Modell der Biomembran Membranlipide und -proteine – Bau – Eigenschaften</p>	
<p>Transportvorgänge – Diffusion – Osmose – erleichterte Diffusion – aktiver Transport</p>	
<p>Exo-, Endocytose</p>	
<p>Aminosäuren – Eigenschaften der funktionellen Gruppen</p>	
<p>Peptidbindung Proteinstrukturen Aufgaben in der Zelle</p>	
<p>Katalysatorfunktion Substrat- und Wirkungsspezifität Aktives Zentrum Cofaktoren Qualitative und quantitative Abhängigkeit der Enzymaktivität von – Temperatur – pH-Wert – Enzym- und Substratkonzentration – Effektoren</p>	
<p>Enzymhemmung – Endprodukthemmung – allosterische Hemmung – kompetitive Hemmung</p>	
<p>Normalverteilung Mittelwerte und Streuung Regression Michaelis-Menten-Kinetik</p>	
<p>Aufbau, Vorkommen und Informationscharakter von – DNA – RNA</p>	

Restriktion Gelelektrophorese Fotometrie	
Replikation Meselson-Stahl-Experiment	
Proteinbiosynthese – Transkription – Translation	
Regulation der Genaktivität – Substratinduktion – Endprodukthemmung – Effektoren	
3 Praktikum	25
Sicherheitsbestimmungen Erste-Hilfe-Maßnahmen Gute Laborpraxis	
Sterilarbeitstechniken – Autoklavieren – Sterilfiltrieren	
Kultivierung von Mikroorganismen – Zubereitung von Nährmedien – Stressfaktoren – Ansetzen einer Kultur – Inkubation	
Lebendkeimzahlbestimmung	
Isolation von DNA – chromosomal – Plasmide	
Quantifizierung und Größenbestimmung eines Plasmids – Fotometrie – Restriktionsverdau – Gelelektrophorese	

Jahrgangsstufe 1	Zeitrichtwert
Handlungsorientierte Themenbearbeitung (HOT)	30
Z. B. Projekt Exkursion Schülerexperiment Betriebsbesichtigung Neue Methoden	
4 Vergleich der Weitergabe und Realisation der genetischen Information	20
Chromosomen – homologe – Feinbau der Chromosomen	
Mitose Zellzyklus Replikation	
Genexpression – Transkription Initiationskomplex RNA-Processing – Translation Ribosomenaufbau Posttranslationale Modifikation	
Primäres Signal – Steroidhormone – Metabolite	
Sekundäres Signal – cAMP	
5 Grundlagen der Gentechnik	15
F-, R-Plasmide T-Phagen – lysogener und lytischer Zyklus	
Ti-Plasmid	
Pflanzenviren Retroviren	

Restriktionsenzyme	
Vektorsysteme – Pro-, Eukaryotischer Expressionsvektor im Vergleich – Ti-Vektor – Retroviraler Vektor	
Physikalische, chemische, biologische Methoden	
6 Nutzung der Gentechnik in der Medizin	35
Gensuche – genomische-, cDNA-Bibliothek – Gensonden – Blotting – PCR	
Genanalyse – Sanger-Sequenzierung – Gendatenbanken	
DNA-Klonierung – Restriktion – Ligation – Transformation – Selektion	
Heterologe Expression – Wirksamkeit	
Unspezifische und spezifische Immunabwehr – humoral – zellulär	
Immunoglobuline – Vielfalt – monoklonal, polyklonal	
Aktive und passive Immunisierung Klassische monoklonale Immunoglobulinproduktion Immunodetektion	

7 Reproduktionsbiologie	45
Meiose Rekombination Mutationen – Genmutationen – Chromosomenmutationen – Genommutationen	
Mutagene Stammbaumanalysen Krebs – Tumorsuppressorgene – Protoonkogene	
Insemination In-vitro-Fertilisation Prä-Implantationsdiagnostik Embryonentransfer Prä-Nataldiagnostik – Karyogramm – Hybridisierung	
DNA-Typisierung – RFLP – STR	
Stammzellen	
Klonen	
Sensibilisierung für ethische Fragen der Re-produktionsmedizin Medizinethische Prinzipien Genetische Beratung	
Eugenikbegriff – negative und positive Selektion	
Ethische Abwägung	

<p>8 Anwendung gentechnischer Methoden bei Nutzpflanzen und Nutztieren</p>	<p>10</p>
<p>Herbizidresistenz Schädlingsresistenz Ertragssteigerung Beeinflussung der Lebensmittelqualität Gene pharming</p>	
<p>Chancen, Risiken und Alternativen – Technikfolgenabschätzung – Technikfolgenbewertung</p>	
<p>Freisetzung von GVO`s Nachhaltigkeit</p>	
<p>9 Praktikum – Durchführung eines S1-Experiments</p>	<p>25</p>
<p>Prinzipielle Verfahrensschritte – Plasmid isolation – Restriktion – Gelelektrophorese – Isolation des Fremdgens – Ligation – kompetente Zellen – Transformation – Selektion</p>	
<p>Polymerase-Kettenreaktion – Primerauswahl – DNA-Polymerase – Temperaturprogramm – Gelelektrophorese DNA-Typisierung</p>	

Jahrgangsstufe 2	Zeitrichtwert
Handlungsorientierte Themenbearbeitung (HOT)	30
Z. B. Projekt Exkursion Schülerexperiment Betriebsbesichtigung Neue Methoden	
10 Biotechnische Produktion	77
Lebensmittel Arzneimittel Enzyme Biomasse Biotransformation	
Glykolyse Oxidative Decarboxylierung Citratzyklus Atmungskette Milchsäuregärung Alkoholische Gärung Vergleich der Energiebilanzen, Wirkungsgrad Fließgleichgewicht Enzymregulation Prinzip der Redoxreaktion – Oxidationszahl – Redoxpotenzial – Elektronentransportkette	
Chemiosmotische Theorie	
Transaminierung Desaminierung	
Fermentertypen – suspendierte Biokatalysatoren Rührfermenter Blasenfermenter – trägerfixierte Biokatalysatoren	

<p>Regelkreis Regelparameter – Temperatur – pH – Begasung – Durchmischung – Schaumbildung Abhängigkeiten zwischen den Regelparametern</p>	
Messung und Regelung über ein Prozessleitsystem	
<p>Fermentationsmedium – komplexes Medium – definiertes Medium</p>	
<p>Sterilisation Beimpfen Wachstumskontrolle Zellernte – Zentrifugation – Filtration</p>	
<p>Produktisolation – nach Zellaufschluss – aus Kulturmedium</p>	
<p>Produktreinigung – Fällung – Chromatographie</p>	
Reinheitsprüfung durch PAGE	
<p>Prozessführung – kontinuierlich – Batch</p>	
Immobilisierung	
<p>11 Umweltbiotechnologie</p>	15
<p>Abwassercharakterisierung – kommunales Abwasser – industrielles Abwasser</p>	

Aufbau und Funktion einer dreistufigen Kläranlage – mechanische Reinigung – biologische Reinigung – chemische Reinigung	
Messgrößen – Grenzwerte CSB, BSB5 – BSB5/CSB-Verhältnis	
Aerobe und anaerobe Abbaureaktionen durch Mischkulturen – organische Stoffe – Nitrifikation, Denitrifikation – Biogasgewinnung	
12 Praktikum – Durchführung einer Fermentation	20
Ansetzen von Nährmedien Berechnung von Stoffmengenkonzentrationen Sterilisieren Beimpfen	
Prozessleitung	
Probennahme und Analytik – Wachstumskurve, Generationszeit – Biotrockenmasse – Fotometrie: Lambert-Beer'sches Gesetz	
Auswertung und Präsentation	
Reinigung mittels Chromatographie Reinheitsprüfung mittels PAGE	
13 Wahlthemen	8
Microarrays	
Gentherapie	
Biosensoren	
Proteomics	
Epidemiologie	
Moderne biotechnologische Verfahren im Umweltschutz	