

Qualifikationsphase (Q1) – GRUNDKURS/LEISTUNGSKURS

Unterrichtsvorhaben I:

Thema/Kontext: Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF4 Vernetzung (nur LK)
- E5 Auswertung
- K2 Recherche
- B3 Werte und Normen
- B4 Möglichkeiten und Grenzen (nur LK)

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:
♦ Meiose und Rekombination ♦
Analyse von Familienstammbäumen ♦ Bioethik

Zeitbedarf: **ca. 16 Std.** à 45 Minuten (GK)

ca. 25 Std. à 45 Minuten (LK)

Unterrichtsvorhaben II:

Thema/Kontext: Erforschung der Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?

Schwerpunkte der Kompetenzentwicklung:

- UF1 Wiedergabe (nur GK)
- UF3 Systematisierung (nur GK)
- UF4 Vernetzung (nur GK)
- E1 Probleme und Fragestellungen (nur LK)
- E3 Hypothesen (nur LK)
- E5 Auswertung (nur LK)
- E6 Modelle
- E7 Arbeits- und Denkweisen (nur LK)

Inhaltsfeld: IF 3 (Genetik)

Inhaltliche Schwerpunkte:
♦ Proteinbiosynthese ♦
Genregulation

Zeitbedarf: **ca. 18 Std.** à 45 Minuten (GK)

ca. 30 Std. à 45 Minuten (LK)

Qualifikationsphase Q1 - Grund- und Leistungskurs:

IF 3: Genetik

- Unterrichtsvorhaben I:** Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?
- Unterrichtsvorhaben II:** Erforschung der Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?
- Unterrichtsvorhaben III:** Angewandte Genetik (GK) bzw. **Gentechnologie heute (LK)** – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Proteinbiosynthese
- Genregulation
- Gentechnik
- Bioethik

Basiskonzepte:

System:	Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle,
Struktur und Funktion:	Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, RNA-Interferenz (nur LK) , Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip
Entwicklung:	Transgener Organismus, Synthetischer Organismus (nur LK) , Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: **ca. 45 Std.** à 45 Minuten (GK)
ca. 75 Std. à 45 Minuten (LK)

Genetik

Inhaltsfeld 3

Unterrichtsvorhaben I: Humangenetische Beratung – Wie können genetisch bedingte Krankheiten diagnostiziert und therapiert werden und welche ethischen Konflikte treten dabei auf?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Meiose und Rekombination**
- **Analyse von Familienstammbäumen**
- **Bioethik**

Zeitbedarf: **ca. 16 Std.** à 45 Minuten (GK)
ca. 25 Std à 45 Minuten (LK)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern.
- **K2** zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen,
- **B3** an Beispielen von Konfliktsituationen mit biologischem Hintergrund kontroverse Ziele und Interessen sowie die Folgen wissenschaftlicher Forschung aufzeigen und ethisch bewerten.
- **B4** begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten (LK)
- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen (LK)

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Wie kommt es zur phänotypischen Ausbildung von Merkmalen in Abhängigkeit von der genetischen Ausstattung der Eltern?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von Vorwissen: Zellzyklus, Mitose • Meiose, Spermatogenese, Oogenese • Genkopplung, Kopplungsbruch (Crossing-over) • Karyogramm • Sexuelle/asexuelle Vermehrung • inter- und intrachromosomale Rekombination 	<p>...erläutern die Grundprinzipien der (<i>inter- und intrachromosomalen</i>) Rekombination (Reduktion und Neu-kombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4)</p>	<p>Reaktivierung des Vorwissens mit einem Kreuzworträtsel mit wichtigen Fachbegriffen aus der Genetik, die aus der Sek.I bzw. der Einführungsphase bekannt sein sollten. Think-Pair-Share zu bekannten Elementen</p> <p>z.B. Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/de/fault.htm#kurs</p> <p>Materialien (z. B. Knetgummi)</p>	<p>SI-Wissen wird reaktiviert, ein Ausblick auf Neues wird gegeben.</p> <p>Zentrale Aspekte der Mitose werden selbstständig wiederholt und geübt.</p> <p>Schlüsselstellen bei der Keimzellenbildung werden erarbeitet und die theoretisch möglichen Rekombinationsmöglichkeiten werden ermittelt.</p>
<p>Wie kann man ein Vererbungsmuster von genetisch bedingten Krankheiten im Verlauf von Familiengenerationen ermitteln und wie kann man daraus Prognosen für den Nachwuchs</p>	<p>...formulieren bei der Stammbaumanalyse</p> <p>Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale (GK)</p> <p>/Hypothesen zum</p>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse. (Kopiervorlage)</p> <p>Exemplarische Beispiele von Familienstammbäumen</p>	<p>Beschlussvorschlag für die Fachkonferenz: Die Auswertungskompetenz bei humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</p>

<p>ableiten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/ Vererbungsmodi • Stammbaumanalyse • Genetisch bedingte Krankheiten, z.B. Cystische Fibrose, Muskeldystrophie Duchenne, Chorea Huntington • Humangenetische Beratung 	<p>Vererbungsmodus genetisch bedingter Merkmale (X-chromosomal, autosomal, Zweifaktorenanalyse; Kopplung, Crossing-over) (LK)</p> <p>und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p>	<p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/de/fault.htm#kurs oder geeignete Arbeitsblätter zur Übung</p> <p>CD Natura Biologie-Trainer</p>	<p>Prognosen zum Auftreten spezifischer, genetisch bedingter Krankheiten werden für Paare mit Kinderwunsch ermittelt und für (weitere) Kinder begründet angegeben.</p>
<p>Welche Möglichkeiten habe ich, falls ich oder mein Partner als Träger einer genetischen Auffälligkeit identifiziert werden und wir einen Kinderwunsch haben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diagnostik (z.B. PID, pränatale Diagnostik, Gendiagnose) • Abtreibung • Reproduktionstechnik 	<p>...recherchieren Informationen zu humangenetischen Fragestellungen (u.a. genetisch bedingten Krankheiten), schätzen die Relevanz und Zuverlässigkeit der Informationen ein und fassen die Ergebnisse strukturiert zusammen (K2, K1, K3, K4) (nur LK)</p>	<p>Recherche in arbeitsteiliger Gruppenarbeit</p>	
<p>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung und was ist von ihnen zu halten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie • Embryonale und adulte Stammzellen 	<p>..recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3) (auch LK)</p> <p>...stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von</p>	<p>Ggf. Powerpoint-Präsentationen der SuS</p> <p>Dilemmasituationen</p> <p>Gestufte Hilfen zu den verschiedenen Schritten der ethischen Urteilsfindung (Bioethik)</p>	<p>Das vorgelegte Material könnte von SuS ergänzt werden.</p> <p>An dieser Stelle kann auf das korrekte Belegen von Text- und Bildquellen eingegangen werden, auch im Hinblick auf die Facharbeit. Neutrale und „interessengefärbte Quellen“</p>

	Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4) (auch LK)		werden kriteriell reflektiert. Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen getötet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann die Methode einer Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden.
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluation des Vorwissens mit einem Kreuzworträtsel <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Meiose / Karyogramm / Stammbaumanalyse • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			

Unterrichtsvorhaben II:

Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – Wie entstehen aus Genen Merkmale und welche Einflüsse haben Veränderungen der genetischen Strukturen auf einen Organismus?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Proteinbiosynthese**
- **Genregulation**

Zeitbedarf: **ca. 18 Std.** à 45 Minuten (GK)
ca. 30 Std. à 45 Minuten (LK)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

- **UF1** biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern
- **UF3** biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidung begründen
- **UF4** Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen
- **E6** Anschauungsmodelle entwickeln sowie mithilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen
- **E1** selbstständig in unterschiedlichen Kontexten biologische Probleme identifizieren, analysieren und in Form biologischer Fragestellungen präzisieren (LK)
- **E3** mit Bezug auf Theorien, Modelle und Gesetzmäßigkeiten Hypothesen generieren sowie Verfahren zu ihrer Überprüfung ableiten (LK)
- **E5** Daten und Messwerte qualitativ und quantitativ im Hinblick auf Zusammenhänge, Regeln oder Gesetzmäßigkeiten analysieren und Ergebnisse verallgemeinern (LK)
- **E7** naturwissenschaftliche Prinzipien reflektieren sowie Veränderungen im Weltbild und in ihren Denk- und Arbeitsweisen in ihrer historischen und kulturellen Entwicklung darstellen (LK)

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Wie wird aus einer genetischen Information ein ausgeprägtes Merkmal und gibt es Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryoten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktivierung von Vorwissen: Chromosom, Bau der DNA, DNA-Replikation, Aufbau von Proteinen/Enzymen • Transkription • Translation • Mosaikgene, mRNA-Prozessierung (Spleißen) 	<p>...vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3) (auch LK)</p>	<p>Raabits II/B2.1 – Molekulargenetik I Raabits II/B2.3 – Einführung in die Molekulargenetik Raabits II/B2.5 – Erarbeitung der Proteinbiosynthese in einem Gruppenpuzzle Raabits II/B2.11 – Die Proteinbiosynthese Animationen von GeroMovie auf youtube zur Transkription und Translation CD Linder Biologie: Proteinbiosynthese DNA-Modell</p>	<p>Vom Gen zum Merkmal anhand eines konkreten Beispiels durchspielen wie z.B. Sichelzellanämie oder einer genetisch geprägten Variante des Morbus Alzheimer</p>
<p>Wie konnte man herausfinden, wie die Proteinbiosynthese abläuft?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch von Beadle und Tatum 	<p>...erläutern wissenschaftliche Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese, generieren Hypothesen auf der Grundlage der Versuchspläne und interpretieren die Versuchsergebnisse (E3, E4, E5) (nur LK)</p>		<p>Die historischen Experimente zur Aufklärung der Proteinbiosynthese und des genetischen Codes sollten in die Erarbeitung der Transkription und Translation eingebettet werden und nicht erst im Nachhinein besprochen werden, da sie dann keine neuen Erkenntnisse mehr bringen.</p>
<p>Wie konnte man herausfinden,</p>	<p>...benennen Fragestellungen und</p>		

<p>welche Basenkombination für welche Aminosäure kodiert?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versuch von Nirenberg und Mathaei 	<p>stellen Hypothesen zur Entschlüsselung des genetischen Codes auf und erläutern klassische Experimente zur Entwicklung der Code-Sonne (E1, E3, E4) (nur LK)</p>		
<p>Wie ist die riesige Protein-Vielfalt in nur vier Basen verschlüsselt?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften des genetischen Codes • Code-Sonne 	<p>...erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (GK)/ Mutationstypen (LK) (UF1, UF2)</p>	<p>Raabits II/B3.2 – Retinopathia pigmentosa</p>	<p><i>Beschlussvorschlag für die Fachkonferenz: Gründliches Üben der Arbeit mit der Codesonne</i></p>
<p>Worauf lassen sich genetisch bedingten Krankheiten und andere phänotypische Veränderungen zurückführen?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mutationen • Telomere • Gen-Wirkkette 	<p>...erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u.a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4) (auch LK)</p>	<p>Raabits II/B2.6 – Telomere-Ist ewiges Leben möglich?</p>	
<p>Meint man mit dem Begriff „Gen“ das gleiche wie im Jahr seiner Prägung 1909?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ein-Gen-ein-Enzym-Hyp. • Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hyp. • Definition 2006 • aktuelle Definition 	<p>...reflektieren und erläutern den Wandel des Genbegriffs (nur LK)</p>		
<p>Woher weiß eine Zelle, wann welches Gen aktiviert oder deaktiviert werden muss?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operon-Modell 	<p>...erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6) (auch LK)</p>	<p>Raabits II/B2.9 - Antibiotikaresistenz bei Pseudomonaden</p> <p>Lexikon zu Fachbegriffen beim</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Negative/positive Genregulation 		<p>Operon-Modell erstellen, eventuell auch Power-Point-Präsentationen zum Ablauf von Substratinduktion und Endproduktrepression</p>	
<p>Funktioniert die Genregulation bei Eukaryoten anders als bei Prokaryoten?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosomen-Territorien • Transkriptionsfaktoren 	<p>...erklären mithilfe von Modellen genregulatorische Vorgänge bei Eukaryoten (E6) (nur LK) ...erläutern die Bedeutung der Transkriptionsfaktoren für die Regulation von Zellstoffwechsel und Entwicklung (UF1, UF4) (nur LK)</p>		
<p>Wie entsteht Krebs?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krebs durch defekte Gene(p53, Ras) • Mutagene • DNA-Reparatur 	<p>...erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkungen von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären (GK)/<i>beurteilen</i> (LK) die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4)</p>		
<p>Kann die Ausprägung der Erbinformation während der Proteinbiosynthese beeinflusst werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methylierung und Acetylierung der DNA • RNA-Interferenz 	<p>...erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6) bzw. ...erläutern epigenetische Modelle zur Regelung des Zellstoffwechsels und leiten Konsequenzen für den Organismus ab (E6) (nur LK)</p>		<p>Epigenetische Fragestellungen werden immer wichtiger und stellen die Einbahnstraße vom Gen zum Merkmal in Frage. So kann hier z.B. diskutiert werden, ob man durch einen gesunden Lebenswandel auch genetisch geprägte Krankheiten verzögern oder verhindern kann (z.B. Diabetes).</p>

Leistungsbewertung:

- angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu Ablauf der Proteinbiosynthese, Mutationen, Operon-Modell
- ggf. Klausur / Kurzvortrag

Unterrichtsvorhaben III: Angewandte Genetik – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?

Inhaltliche Schwerpunkte:

- **Gentechnik**
- **Bioethik**

Zeitbedarf: **ca. 11 Std.** à 45 Minuten (GK)
ca. 20 Std. à 45 Minuten (LK)

Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:

Die Schülerinnen und Schüler können ...

K2 zu biologischen Fragestellungen relevante Informationen und Daten in verschiedenen Quellen, auch in ausgewählten wissenschaftlichen Publikationen recherchieren, auswerten und vergleichend beurteilen

B1 fachliche, wirtschaftlich-politische und moralische Kriterien bei Bewertungen von biologischen und biotechnischen Sachverhalten unterscheiden und angeben

B4 begründet die Möglichkeiten und Grenzen biologischer Problemlösungen und Sichtweisen bei innerfachlichen, naturwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Fragestellungen bewerten

K3 biologische Sachverhalte und Arbeitsergebnisse unter Verwendung situationsangemessener Medien und Darstellungsformen adressatengerecht präsentieren (LK)

Mögliche didaktische Leitfragen / Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenzerwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler ...	Empfohlene Lehrmittel/ Materialien/ Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
--	--	---	--

<p>Welche molekulargenetischen Werkzeuge und Verfahren gibt es und wie beeinflussen sie unser Leben?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Rekombinanten: • Plasmid/Vektor, Restriktionsenzyme • Transformation • PCR, Gelelektrophorese • Transduktion, Konjugation <ul style="list-style-type: none"> • DNA-Typisierung: PCR • DNA-Sequenzierung: DNA-DNA Hybridisierung, Strangabbruch-methode nach Sanger/Coulson (LK) <ul style="list-style-type: none"> • transgene Bakterien zur Stoffherstellung • transgene Mäuse zur Untersuchung von Krankheiten (LK) <ul style="list-style-type: none"> • transgene Pflanzen in der Lebensmittelindustrie • Klonierung <ul style="list-style-type: none"> • Genkartierung • DNA-Chips, Hochdurchsatz- 	<p>...beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1) (auch LK)</p>	<p>Raabits II/B2.10 – Die gentechnische Produktion von Insulin</p>	
	<p>...erläutern molekulargenetische Verfahren (u.a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1) (auch LK)</p>	<p>CD Natura Biol.-Trainer Genetik</p> <p>Besuch Teuto-Labor Uni Bielefeld: Kennenlernen und Anwenden grundlegender Labortechniken</p>	<p>Der Einsatz von PCR, Gelelektrophorese und weiterer grundlegender Verfahren kann am motivierenden Beispiel des genetischen Fingerabdrucks in der Kriminalistik verdeutlicht werden.</p>
	<p>...begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u.a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3) (auch LK)</p>		
	<p>...stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3) (auch LK)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Alfred-Krupp-Schülerlabor an der Ruhruniversität Bochum • MoLab in Dortmund • Olsberg Institut für Biotechnologie 	<p>Es bieten sich außerschulische Lernorte (Universitäten, Firmen) an, um gentechnische Methoden selbst durchführen zu können, da in der Schule die notwendige Ausstattung nicht gegeben ist.</p>
	<p>...geben die Bedeutung von DNA-Chips und Hochdurchsatz-Sequenzierung (nur LK) an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3)</p>		
	<p>...beschreiben aktuelle</p>	<p>Raabits II/B2.12 –</p>	

Sequenzierung (LK)	Entwicklungen in der Biotechnologie bis hin zum Aufbau von synthetischen Organismen in ihren Konsequenzen für unterschiedliche Einsatzziele und bewerten sie (B3, B4) (nur LK)	Gentechnische Verfahren in Industrie, Landwirtschaft und Medizin (Gruppenpuzzle) Raabits II/B4.1 – Ei“gen“artige Lebensmittel	
<p><u>Diagnose von Schülerkompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluation der Kompetenzen beim Experimentieren beim Besuch eines echten oder virtuellen Labors <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • KLP-Überprüfungsform: „Beurteilungsaufgabe“ (Bioethik); angekündigte Kurztests möglich, z. B. zu gentechnischen Verfahrensweisen • ggf. Klausur / Kurzvortrag 			