

Leistungskurs – Q 1:

Inhaltsfeld: 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 und epigenetischen Strukturen auf einen Organismus?*
- **Unterrichtsvorhaben III:** *Gentechnologie heute – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltliche Schwerpunkte:

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

Basiskonzepte:

System

Merkmal, Gen, Allel, Genwirkkette, DNA, Chromosom, Genom, Rekombination, Stammzelle

Struktur und Funktion

Proteinbiosynthese, Genetischer Code, Genregulation, Transkriptionsfaktor, Mutation, Proto-Onkogen, Tumor-Suppressorgen, DNA-Chip

Entwicklung

Transgener Organismus, Epigenese, Zelldifferenzierung, Meiose

Zeitbedarf: ca. 90 Std. à 45 Minuten

2.1.2 Konkretisierte Unterrichtsvorhaben für die Qualifikationsphase 1

Grundkurs

Unterrichtsvorhaben I

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

Inhaltsfeld 3: Genetik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Meiose und Rekombination
- Analyse von Familienstammbäumen
- Bioethik

Zeitbedarf: ca. 25 Std. à 45 Minuten

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.

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Welcher Zusammenhang besteht zwischen Vererbungsmustern und Merkmalen, u.a. genetisch bedingten Krankheiten und welche Folgen ergeben sich daraus für die folgenden Generationen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erbgänge/Vererbungsmodi • Analyse von Stammbäumen • Genetisch bedingte Krankheiten, z.B. <ul style="list-style-type: none"> ○ Mukoviszidose (Cystische Fibrose): autosomal rezessiv ○ Muskeldystrophie Duchenne: x-chromosomal rezessiv ○ Chorea Huntington: autosomal dominant ○ Analyse eines Karyogramms zur Geschlechtsbestimmung 	<p>formulieren bei der Stammbaumanalyse Hypothesen zu X-chromosomalen und autosomalen Vererbungsmodi genetisch bedingter Merkmale und begründen die Hypothesen mit vorhandenen Daten auf der Grundlage der Meiose (E1, E3, E5, UF4, K4).</p>	<p>Checkliste zum methodischen Vorgehen bei einer Stammbaumanalyse</p> <p>EIBE (European Initiative for Biotechnology Education): Probleme in der Humangenetik → Arbeitsblätter und methodische Anleitung: http://archiv.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT04DE.PDF</p> <p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/Banaly1.html</p> <p>Film (FWU): Chromosomen des Menschen – Erbkrankheiten und Karyogramm</p> <p>Film (FWU): Grundlagen der Genetik</p> <p>NGFN-Material</p>	<p>Um den Unterrichtsgang zu verdeutlichen kann ein advance organizer erstellt werden https://www.bpb.de/lernen/grafstat/148853/advance-organizer</p> <p>SI-Wissen wird reaktiviert</p> <p>Verbindlicher Beschluss der Fachkonferenz: Die Auswertung von humangenetischen Stammbäumen wird im Unterricht an mehreren Beispielen geübt.</p> <p>Prognosen zur Wahrscheinlichkeit des Auftretens genetisch bedingter Krankheiten werden aufgestellt und als Entscheidungshilfe für einen möglichen Kinderwunsch genutzt.</p>
<p><i>Wie werden die Keimzellen gebildet und welche Unterschiede gibt es bei Mann und Frau?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meiose • Spermatogenese / Oogenese 	<p>erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p>	<p>Modell: Pfeifenreiniger, Knetgummi oder andere Materialien</p> <p>Stop-Motion-Film zur Meiose http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=4876&marker=meiose</p> <p>Arbeitsblätter</p>	<p>Zentrale Aspekte der Meiose werden selbstständig wiederholt und geübt.</p>

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p><i>Wie entsteht genetische Vielfalt?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Inter- und intrachromosomale Rekombination 		<p>Film (FWU):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Zelle: Reifeteilung – Meiose - Grundlagen der Genetik <p>Selbstlernplattform von Mallig: http://www.mallig.eduvinet.de/bio/Repetito/Meiose1.html</p>	<p>Theoretisch mögliche Rekombinationen werden ermittelt.</p>
<p><i>Wie entsteht Trisomie 21?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chromosomenmutation • Non-Disjunction • Amniozentese 	<p>erläutern die Grundprinzipien der Rekombination (Reduktion und Neukombination der Chromosomen) bei Meiose und Befruchtung (UF4).</p>	<p>Film: Grundlagen der Genetik AB</p>	
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten und -kompetenzen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsvorhabens • Begriffliche Netzwerke : Concept- oder Mind-Map • Stop-Motion-Film zur Fehleranalyse • Anfertigen von Pfeifenreiniger- oder Knetgummi-Modellen <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • angekündigte schriftliche Übungen zu Meiose / Karyogrammen / Stammbaumanalyse in Form von einfachen Multiple-Choice-Tests und Feedback-Bögen • Ggf. Klausur • Ggf. Facharbeit • Stop-Motion-Film nach vorgegebenen Kriterien 			

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Unterrichtsvorhaben III: Teil 1, Teil 2 am Ende der Proteinbiosynthese</p> <p>Thema/Kontext: Gentechnologie heute – Welche Chancen und welche Risiken bestehen?</p> <p>Inhaltsfeld 3: Genetik</p>			
<p>„Wer ist der Täter?“</p> <p>Wie werden DNA-Sequenzen amplifiziert, analysiert und geordnet?</p> <ul style="list-style-type: none"> • PCR • Sequenzierung nach Sanger • Gelelektrophorese <p>Wie kann die DNA typisiert werden?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Genetischer Fingerabdruck 	<p>erläutern molekulargenetische Verfahren (u. a. PCR, Gelelektrophorese) und ihre Einsatzgebiete (E4, E2, UF1).</p>	<p>Schroedel: Schwerpunktmaterialien</p> <p>Präsentation zur PCR und Gelelektrophorese des deutschen Hygienemuseums aus Dresden (pdf-Format)</p> <p>Google, Stichworte: Hygienemuseum Dresden PCR Kurze Flash-Animation zur PCR: http://www.maxanim.com/genetics/PCR/PCR.htm</p> <p>Arbeitsblatt: Kettenabbruch-Methode nach Sanger (fakultativer inhaltlicher Aspekt) YouTube, Stichworte: genetischer Fingerabdruck – Täter EIBE: DNA-Profilanalyse http://archiv.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT02DE.PDF</p>	<p>Der Aufbau und die Funktion der DNA (Einführungsphase, Inhaltsfeld 1: Biologie der Zelle) werden kurz wiederholt.</p> <p>Einstieg z.B. über einen Kriminalfall</p> <p>Die PCR und die DNA-Replikation werden tabellarisch miteinander verglichen.</p>

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
<p>Unterrichtsvorhaben II</p> <p>Thema / Kontext: Modellvorstellungen zur Proteinbiosynthese – <i>Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen, welche regulatorischen Proteine und Prozesse kontrollieren die Genexpression und welche Konsequenzen haben Veränderungen der genetischen Struktur für einen Organismus?</i></p>			
Inhaltsfeld 3: Genetik			
<p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese • Genregulation <p>Zeitbedarf: ca. 30 Std. à 45 Minuten</p>		<p>Schwerpunkte übergeordneter Kompetenzerwartungen:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler können...</p> <ul style="list-style-type: none"> • UF1 biologische Phänomene und Sachverhalte beschreiben und erläutern. • UF3 biologische Sachverhalte und Erkenntnisse nach fachlichen Kriterien ordnen, strukturieren und ihre Entscheidungen begründen. • UF4 Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen, natürlichen und durch menschliches Handeln hervorgerufenen Vorgängen auf der Grundlage eines vernetzten biologischen Wissens erschließen und aufzeigen. • E6 Anschauungsmodelle entwickeln sowie mit Hilfe von theoretischen Modellen, mathematischen Modellierungen und Simulationen biologische sowie biotechnische Prozesse erklären oder vorhersagen. 	

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><i>Wie beeinflussen Gene Reaktionsschritte und welche Folgen ergeben sich daraus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Genwirkkette • Ein-Gen-Ein-Polypeptid-Hypothese 	<p>erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4).</p>	<p>Tafelmodell: begriffliche Ordnung im Sinne eines Reaktionsschemas</p> <p>Informationen zur Mukoviszidose: http://muko.info/</p> <p>Film (FWU): Chromosomen des Menschen, Sequenz zur Mukoviszidose</p> <p>Arbeitsteilige Gruppenarbeit und Präsentationen zu weiteren Genwirkketten</p> <p>concept map zur DNA</p>	<p>Am Beispiel der Mukoviszidose können krankhafte Merkmalsausprägungen veranschaulicht werden.</p> <p>Genwirkketten können an den Beispielen Albinismus, Kretinismus (Hypothyreose), Alkaptonurie und Phenylketonurie dargestellt werden.</p>
<p><i>Wie steuern Gene die Ausprägung von Merkmalen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinbiosynthese <ul style="list-style-type: none"> ○ Genetischer Code ○ Transkription ○ Translation • Vergleich der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten 	<p>vergleichen die molekularen Abläufe in der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten (UF1, UF3).</p> <p>erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2).</p>	<p>Schematische Darstellungen der an der Proteinbiosynthese beteiligten Organellen und Moleküle in einer Zelle unter Berücksichtigung des Vergleichs der Proteinbiosynthese bei Pro- und Eukaryoten</p> <p>http://www.ngfn.de/index.php/von_der_erbinformation_zum_protein.html</p> <p>Film (GIDA): Proteinbiosynthese</p>	<p>Anwendung der Code-Sonne und Ermittlung der Eigenschaften des genetischen Codes in Gruppenarbeit</p> <p>Darstellung des Vergleichs in Tabellenform</p> <p>Die animierten Vorgänge der Proteinbiosynthese können von den</p>

Mögliche didaktische Leitfragen/ Sequenzierung inhaltlicher Aspekte	Konkretisierte Kompetenz- erwartungen des Kernlehrplans Die Schülerinnen und Schüler...	Empfohlene Lehrmittel / Materialien / Methoden	Didaktisch-methodische Anmerkungen und Empfehlungen sowie Darstellung der verbindlichen Absprachen der Fachkonferenz
		EIBE: Mikroorganismen und Moleküle ⇒ Materialien und methodische Anleitungen: http://archiv.ipn.uni-kiel.de/eibe/UNIT01DE.PDF Checkliste: wissenschaftlicher Schreibstil https://www.hf.uni-koeln.de/data/eso24/File/Reader%20zum%20wissenschaftlichen%20Arbeiten.pdf	Schülerinnen und Schülern bei stumm geschaltetem Ton erläutert werden. An dieser Stelle kann das „Wissenschaftliche Schreiben“ für eine Facharbeit geübt werden.
<i>Wie wirken sich Veränderungen im genetischen Code aus?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Mutagene • Auswirkungen und Reparatur von Mutationen • Genwirkkette 	erläutern Eigenschaften des genetischen Codes und charakterisieren mit dessen Hilfe Genmutationen (UF1, UF2). erklären die Auswirkungen verschiedener Gen-, Chromosom- und Genommutationen auf den Phänotyp (u. a. unter Berücksichtigung von Genwirkketten) (UF1, UF4).	Arbeitsblatt: Beispiel „Mondscheinkinder“ Material: DNA-Sequenzen, Code-Sonne Animationen zu DNA-Reparaturmechanismen und zum Selbstschutz der Zelle	DNA-Sequenzen zu bereits bekannten genetisch bedingten Krankheiten werden im Hinblick auf zugrunde liegende Mutationen und deren Auswirkungen auf den Stoffwechsel analysiert. Kritische Reflexion des eigenen Verhaltens im Hinblick auf vermeidbare Mutagene
<i>Wie wird die Bildung von Proteinen reguliert?</i> <ul style="list-style-type: none"> • Lac-Operon • Tryp-Operon 	erläutern und entwickeln Modellvorstellungen auf der Grundlage von Experimenten zur Aufklärung der Genregulation bei Prokaryoten (E2, E5, E6).	Checkliste für die Auswertung von Diagrammen (Wdh. aus der EF) Kurvendiagramme zum Bakterienwachstum auf Glucose und Lactose und Funktionsmodell zur Genregulation durch Substratinduktion Kurvendiagramm zum	Rückgriff auf die naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung über die Forschungsfrage, Hypothesenbildung und Ergebnisse. Methodenreflexion zu Diagrammformen

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
<ul style="list-style-type: none"> Bakterien als Modellorganismen <ul style="list-style-type: none"> kurze Generationszeit problemloses Initiieren von Mutationen Integration von neuen Genen direkte phänotypische Ausprägung der Veränderung 	begründen die Verwendung bestimmter Modellorganismen (u. a. E. coli) für besondere Fragestellungen genetischer Forschung (E6, E3).	Bakterienwachstum auf Tryptophan zur Genregulation durch Endproduktrepression ggf. Stop-Motion-Film http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/modellorganismen/43448	Die Vorgänge der Genregulation werden mithilfe eines Stop-Motion-Film dargestellt. Mithilfe des Artikels aus „Spektrum der Wissenschaft“ erarbeiten die Schülerinnen und Schüler die Bedeutung der Bakterien als Modellorganismen.
<p><i>Wie wirkt sich die Umwelt auf die Aktivierung von Genen aus?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Epigenetik <ul style="list-style-type: none"> DNA-Methylierung oder Histon-Acetylierung 	erklären einen epigenetischen Mechanismus als Modell zur Regelung des Zellstoffwechsels (E6).	Max-Planck-Institut: http://www.max-wissen.de/public/downloads/Unterrichtsverlauf_BioMax_23 Material zur DNA-Methylierung und Histon-Acetylierung als Beispiele für epigenetische Regulationsmechanismen Film (GIDA): Gentechnik II-IV Beispielorganismen wie Biene (Königin, Arbeiterin) und Mäuse Artikel zur Epigenetik vom Max-Planck-Institut: http://www.max-wissen.de/public/downloads/maxheft5540	Das Max-Planck-Institut bietet zum Epigenom zwei Unterrichtsstunden mit Verlaufsplan an. Unterricht Biologie Themenheft Epigenetik Spektrum der Wissenschaft Heft 7 / 2015

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 entsteht Krebs?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontrolle des Zellzyklus • Proto-Onkogene • Tumor Suppressorgene 	<p>erklären mithilfe eines Modells die Wechselwirkung von Proto-Onkogenen und Tumor-Suppressorgenen auf die Regulation des Zellzyklus und erklären die Folgen von Mutationen in diesen Genen (E6, UF1, UF3, UF4).</p>	<p>http://www.wissenschaft-schulen.de/alias/material/impfen-gegen-krebs-ist-krebs-ansteckend/1051409</p> <p>DVD: Zellen ausser Kontrolle (Film und Arbeitsmaterial: Edmont 5560773)</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich Kenntnisse zu Modellvorstellungen zur Entstehung von Krebs.</p> <p>Die Initiative „Wissenschaft in die Schulen!“ bietet eine vollständige Unterrichtsreihe zum Thema Krebs für die Mittel- und Oberstufe an.</p> <p>An dieser Stelle muss auch der Begriff „Transkriptionsfaktor“ eingeführt</p>

Diagnose von Schülerkonzepten und –kompetenzen:

- Vorwissens- und Verknüpfungstest
- Kriteriengeleiteter **Stop-Motion-Film** zur Überprüfung der Kenntnisse zur Substratinduktion und Endproduktrepression

Leistungsbewertung:

- **Ggf. Klausur**
- **Ggf. Facharbeit** (siehe: Leitfaden zur Themenvergabe und Bewertungskriterien für Facharbeiten im Fach Biologie).
- **Multiple-Choice –Test**
- verschiedene **Präsentationsmöglichkeiten** (z. B. Stehgreif-Referat, Kurzvorträge, Powerpoint-Präsentation, etc.)

Unterrichtsvorhaben III

Thema / Kontext: Angewandte Genetik – *Welche Chancen und welche Risiken bestehen?*

Inhaltsfeld 3: Genetik

Inhaltliche Schwerpunkte:

- Gentechnik
- Bioethik

Zeitbedarf: ca. 11 Std. à 45 Minuten

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.

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><i>Wie können Gene identifiziert und ihre Aktivität gemessen werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> DNA – Chips (engl. DNA-Microarray) 	<p>geben die Bedeutung von DNA-Chips an und beurteilen Chancen und Risiken (B1, B3).</p>	<p>Dilemma-Methode (nach Tödt)</p> <p>Landesbildungsserver Baden-Württemberg: http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/biologie/material/zelle/dna1/</p>	<p>An einem ausgewählten Beispiel (Chancen und Risiken von DNA-Chips, Chancen und Risiken von transgenen Lebewesen) wird die Dilemma-Methode durchgeführt.</p>
<p><i>Wie kann das Erbgut gezielt verändert werden?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gentechnik <p>Bakterien produzieren Humaninsulin</p> <ul style="list-style-type: none"> Restriktionsenzyme Vektoren 	<p>beschreiben molekulargenetische Werkzeuge und erläutern deren Bedeutung für gentechnische Grundoperationen (UF1).</p>	<p>Film (GIDA): Gentechnik II-IV</p>	
<p><i>Wie werden gentechnisch veränderte Organismen hergestellt und welche Bedeutung haben sie für den Menschen?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Herstellung und Einsatz transgener Lebewesen 	<p>stellen mithilfe geeigneter Medien die Herstellung transgener Lebewesen dar und diskutieren ihre Verwendung (K1, B3).</p>	<p>Beispiel: Bt-Mais oder GloFish</p> <p>Medien nach Ermessen der Schülerinnen und Schüler</p> <p>Präsentation der Techniken und anschließende Diskussion</p> <p>Lernumgebung GloFish:</p>	<p>Die Schülerinnen und Schüler erstellen concept maps aus Begriffslisten (s. GloFish).</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler stellen die Herstellung ausgewählter transgener Organismen dar. Darauf folgt eine kriteriengeleitete Pro- und Contra-Diskussion über deren</p>

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
		http://www.schulentwicklung.nrw.de/materialdatenbank/nutzersicht/materialeintrag.php?matId=3402&marker=glofish concept map Methodische Hinweise der Bundeszentrale für politische Bildung: http://www.bpb.de/lernen/formate/methoden/46892/pro-contra-debatte	Verwendung.
<p><i>Welche therapeutischen Ansätze ergeben sich aus der Stammzellenforschung?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gentherapie • Zelltherapie 	<p>recherchieren Unterschiede zwischen embryonalen und adulten Stammzellen und präsentieren diese unter Verwendung geeigneter Darstellungsformen (K2, K3).</p> <p>stellen naturwissenschaftlich-gesellschaftliche Positionen zum therapeutischen Einsatz von Stammzellen dar und beurteilen Interessen sowie Folgen ethisch (B3, B4).</p>	<p>Recherche zu embryonalen und adulten Stammzellen und damit verbundenen therapeutischen Ansätzen in unterschiedlichen, von der Lehrkraft ausgewählten Quellen</p> <p>Checkliste: Welche Quelle ist neutral und welche nicht?</p> <p>Mögliche Checkliste zur Bewertung von Internetquellen für Schülerinnen und Schüler: http://guentherneumann.de/Handreichungen/Recherche_2.pdf</p> <p>Checkliste: richtiges Zitieren aus Internetquellen und Fachliteratur</p> <p>Zitiermerkblatt der Universität Bielefeld http://www.uni-bielefeld.de/erziehungswissenschaft/</p>	<p>An dieser Stelle kann auf das korrekte Belegen von Text- und Bildquellen eingegangen werden, auch im Hinblick auf die Facharbeit.</p> <p>Objektive und subjektive, ggf. manipulierende Quellen werden kriteriengeleitet mithilfe von Checklisten reflektiert.</p> <p>Am Beispiel des Themas „Dürfen Embryonen als Forschungsmaterial verwendet werden, um Krankheiten zu heilen?“ kann die Methode einer</p>

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
		app/dokumente/ZitiermerkblattStand 10.pdf Dilemma-Methode Google , Stichworte: Dilemma-Methode im Unterricht Arbeitsblatt zu einer Dilemma-Methode zur ethischen Urteilsbildung Stufenmodell ethischer Urteilsbildung nach Tödt http://www.biosicherheit.de/pdf/schule/kopiervorl_ethik.pdf	Dilemma-Diskussion durchgeführt und als Methode reflektiert werden. Schrittweise Erarbeitung und Hilfen zur eigenen Urteilsbildung auf ethischer Grundlage
<p><u>Diagnose von Schülerkonzepten und –kompetenzen:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstevaluationsbogen mit Ich-Kompetenzen am Ende der Unterrichtsreihe • concept map • Pro-/Contra-Diskussion <p><u>Leistungsbewertung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ggf. Klausur • Ggf. Facharbeit <p>verschiedene Präsentationsmöglichkeiten (z. B. Stehgreif-Referat, Kurzvorträge, Powerpoint-Präsentation, etc.</p>			