|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Natura Kursstufe  **für Gymnasien in Baden-Württemberg**  ISBN 978-3-12-049261-0 **Beispielcurriculum nach dem Bildungsplan  für Baden-Württemberg von 2016** |
|  |  | Mit Natura Biologie Kursstufe unterrichten Sie alle vorgegebenen Standards des Bildungsplans: Sie vernetzen zum Beispiel die Inhalte der Ökologie und Evolution – in einem Kapitel.  Das Schülerbuch ist fachlich fundiert und aktuell, wie Sie es von Natura gewohnt sind. **Mit vielen materialgebundenen Aufgaben** üben und vertiefen Ihre Schülerinnen und Schüler. Mit den Seiten Abi-Training an jedem Kapitelende sichern sie selbstständig.  Das folgende Beispielcurriculum zeigt, dass Sie mit Natura Kursstufe alle prozessbezogenen und inhaltsbezogenen Kompetenzen umfassend abdecken. **Dies gilt** **sowohl für das dreistündige Basisfach, als auch für das fünfstündige Leistungsfach**. An jedem Kapitelende finden Sie eine kompakte Übersicht zu den Bildungsstandards für das Basis- und das Leistungsfach. |

## Basisfach (dreistündig)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zelle und Stoffwechsel (26 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 18-23 | Lichtmikroskop und Elektronenmikroskop | E3, K4  F3.4.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 3-4 | 22-27 | Praktikum: Mikroskopieren | E1, E2, E3  F3.4.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 5-6 | 26-27 | Struktur und Funktion von Zellorganellen | E3, K4  F3.4.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 7-8 | 30-33 | Die Zelle als offenes System  Biologisches Prinzip: Kompartimentierung | E13, K2, K3  F3.4.1.2 die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern |
| 9-10 | 24f, 38f | Prokaryoten und Eukaryoten | E2, K4, K6  F3.4.1.3 Prokaryoten und Eukaryoten bezüglich Struktur und Kompartimentierung vergleichen |
| 11-12 | 42-49 | Struktur und Funktion von Makromolekülen (Proteine, Kohlenhydrate, Lipide) | E11, K7  F3.4.2.1 den Bau von Makromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren) aus Grundbausteinen beschreiben  F3.4.2.2 Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben |
| 13-14 | 44-45 | Strukturebenen der Proteine (Primär-, Sekundär-, Tertiär-, Quartärstruktur) | E11, K7  F3.4.2.3 Strukturmerkmale der Proteine (Primär-, Sekundär-,Tertiär- und Quartärstruktur) erklären |
| 15-16 | 50-51 | Struktur und Funktion der Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell) | E11, E15, K3, K4  F3.4.1.5 den Bau der Biomembran anhand eines Modells beschreiben |
| 17-18 | 56-57 | Praktikum: Osmose und Plasmolyse | E1, E5, E6, E7, E8, E10, K11  F3.4.1.4 Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen (zum Beispiel Osmose, Plasmolyse) durchführen und auswerten |
| 19-20 | 58-59 | Transportmechanismen (aktiv, passiv) | E5, E11, K3, K4  F3.4.1.6 Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss) beschreiben |
| 21-22 | 60-63 | Struktur und Funktion von Enzymen | E15, K7  F3.4.2.4 Bau und Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und die Vorgänge am aktiven Zentrum an Modellen darstellen |
| 23-24 | 65-67 | Einflüsse auf die Enzymaktivität  Praktikum: Enzyme | E8, E9, E10, K8, K11  F3.4.2.5 Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten |
| 25-26 | 72-73 | Hemmung von Enzymen | E15, K7, K8  F3.4.2.6 Hemmung (reversibel und irreversibel) und Regulation der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Genetik (30 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 102-105 | DNA – Träger der genetischen Information | E5, E11, E14, K3, K7  F3.4.2.7 Strukturmerkmale der DNA (Komplementarität, Antiparallelität, Doppelstrang) am Modell erklären |
| 3-4 | 108-109 | Replikation | E5, E11, E14, K3, K7  F3.4.2.8 die Replikation der DNA als Voraussetzung bei der Zellteilung erklären |
| 5-6 | 110-113 | Vom Gen zum Merkmal und  Transkription | E5, E14, K3, K7  F3.4.2.9 die Proteinbiosynthese |
| 7-8 | 114-119 | Translation und genetischer Code | E5, E14, K3, K7  F3.4.2.9 die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden |
| 9-10 | 128-131 | Auswirkungen von Mutationen | E5, E14, K3, K7, K9  F3.4.2.10 mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben |
| 11-12 | 134-135 | Krebs und Krebstherapie | E4, E10, B3, B4, B6, B9, B10, B11  F3.4.4.5 Therapieansätze der modernen Medizin beschreiben |
| 13-14 | 138f,  152f | Keimzellen und Keimesentwicklung,  Geschlechtliche und ungesch. Fortpflanzung | E2, K4, B1,  F3.4.5.1 geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung vergleichen |
| 15-16 | 142-145 | Pränatale Diagnostik | K10, B4, B7, B9, B11  F3.4.5.3 Methoden der Pränataldiagnostik beschreiben und bewerten |
| 17-18 | 146-151 | Stammzellen und Klonen | K4, K10, B4, B7, B9, B11  F3.4.5.2 Verfahren der Reproduktionsbiologie (Keimbahntherapie, Klonen, In-vitro-Fertilisation) beschreiben |
| 19-20 | 154-157 | PCR und Sequenzierung der DNA | K4, K7, E11  F3.4.4.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) |
| 21-22 | 158-159 | Genetischer Fingerabdruck | K4, K7, E11  F3.4.4.2 das Prinzip und ein Verfahren des genetischen Fingerabdrucks erläutern |
| 23-24 | 162-165 | Restriktionsenzyme und Plasmide  Gentechnische Herstellung von Insulin | K4, K7, K8, K10, E11, B10, B11  F3.4.4.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese)  F3.4.4.4 Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft) |
| 25-26 | 166-167 | Gentechnik in der Landwirtschaft | K4, K7, K8, K10, B10, B11  F3.4.4.4 Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft) |
| 27-28 | 170-171 | Keimbahntherapie | K1, K10  F3.4.5.2 Verfahren der Reproduktionsbiologie (Keimbahntherapie, Klonen, In-vitro-Fertilisation) beschreiben  F3.4.4.5 Therapieansätze der modernen Medizin beschreiben |
| 29-30 | 172-173 | Crispr/Cas | K4, K7, K8, K10, E11, B10, B11  F3.4.4.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie erläutern (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Informationssysteme (14 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 182-185 | Vom Reiz zur Reaktion  Nervenzellen | E2, E11, K4, K7  F3.4.3.1 die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen im Überblick beschreiben  F3.4.3.2 am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben |
| 3-4 | 190-193 | Ruhepotenzial | E11, K4, K7  F3.4.3.3 die Entstehung von Ruhepotenzial und Aktionspotenzial erläutern |
| 5-6 | 194-197 | Aktionspotenzial | E11, K4, K7  F3.4.3.3 die Entstehung von Ruhepotenzial und Aktionspotenzial erläutern |
| 7-8 | 70 | Synapse | E11, E14, K4, K7  F3.4.3.4 die Übertragung der Erregung an der Synapse beschreiben |
| 9-10 | 206-207 | Transduktion in Sinneszellen | E5, E11  F3.4.3.5 die Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer Sinneszelle und der Transduktion in elektrische Signale an einem Beispiel erläutern |
| 11-12 | 210-213 | Auge des Menschen | E2  F3.4.3.6 die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehwahrnehmung) |
| 13-14 | 218-219 | Farbensehen | E14  F3.4.3.6 die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehwahrnehmung) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Evolution und Ökologie (14 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 284-287 | Darwins Evolutionstheorie und Evolutionsfaktoren | E3, E13, K4  F3.4.6.2 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool und die Artbildung nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben |
| 3-4 | 290-291, | Population und Genpool | E3, E13, K4  F3.4.6.2 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool und die Artbildung nach der synthetischen Evol.theorie beschreiben |
| 5-6 | 296-297 | Synthetische Evolutionstheorie | E3, E13, K4  F3.4.6.2 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool und die Artbildung nach der synthetischen Evol.theorie beschreiben |
| 7-8 | 302-305 | Artbildung | E3, E13, K4  F3.4.6.3 die Artbildung und die Entstehung von Angepasstheiten im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären |
| 9-10 | 316-319 | Stammbäume | E2, E3, K4, K7  F3.4.6.1 Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft beschreiben (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) und zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen |
| 11-12 | 276-279 | Biodiversität und Vielfalt  Variabilität | E3, K1, K3, K4, B1, B8, B10, B12  F3.4.6.4 Biodiversität auf verschiedenen Ebenen als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen erläutern |
| 13-14 | 344-347 | Ökologischer Fußabdruck und Nachhaltigkeit | K1, K3, K4, B1, B8, B10, B12  F3.4.6.5 die Verantwortung des Menschen zur Erhaltung der Biodiversität und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung erläutern (zum Beispiel Bevölkerungswachstum, ökologischer Fußabdruck, nachwachsende Rohstoffe) |

## Leistungsfach (fünfstündig)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Zelle und Stoffwechsel (42 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 16-19 | Praktikum: Mikroskopieren | E2, E2, E3  F3.5.1.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 3-4 | 20-23 | Moderne Lichtmikroskopie und Elektronenmikroskopie | E1, E3, K4  F3.5.1.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 5-6 | 24-27 | Struktur und Funktion von Zellorganellen  Kompartimentierung | E3, K4  F3.4.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole)  F3.5.1.1.2 die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern |
| 7-8 | 28-29 | Interpretation von EM-Bildern  Zelldifferenzierung | E1, E3, K4  F3.5.1.1.3 in elektronenmikroskopischen Bildern verschiedene Zellstrukturen zuordnen  F3.5.1.1.2 die Zelle als offenes System beschreiben und die Bedeutung der Kompartimentierung erläutern |
| 9-10 | 32-36 | Zellkern und Zellzyklus  Endomembransystem | E3, K4  F3.4.1.1 Struktur und Funktion von Zellorganellen beschreiben (Zellkern, Mitochondrium, Chloroplast, ER, Dictyosom, Lysosom, Ribosom, Vakuole) |
| 11-12 | 38-40 | Prokaryoten und Eukaryoten  Endosymbiontentheorie | E2, K4, K6  F3.5.1.1.4 Prokaryoten und Eukaryoten bezüglich Struktur und Kompartimentierung vergleichen |
| 13-14 | 42-49 | Struktur und Funktion von Makromolekülen | E11, K7  F3.5.2.1.1 den Bau von Makromolekülen (Proteine, Nukleinsäuren) aus Bausteinen beschreiben  F3.5.2.1.2 Funktionen von Proteinen und Nukleinsäuren beschreiben F3.5.2.1.3 Strukturmerkmale der Proteine (Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur) erklären |
| 15-16 | 50-53 | Struktur und Funktion der Biomembran (Flüssig-Mosaik-Modell) | E11, E15, K3, K4  F3.5.1.2.1 mithilfe experimenteller Befunde Modelle zum Bau der Biomembran bewerten  F3.5.1.2.2 Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen durchführen und auswerten (unter anderem zur Osmose) |
| 17-18 | 54-55 | Diffusion und Osmose | E1, E5, E6, E7, E8, E10, K11  F3.4.1.4 Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen (zum Beispiel Osmose, Plasmolyse) durchführen und auswerten |
| 19-20 | 56-57 | Praktikum: Osmose und Plasmolyse | E1, E5, E6, E7, E8, E10, K11  F3.5.1.2.2 Experimente zu Eigenschaften von Biomembranen durchführen und auswerten (unter anderem zur Osmose) |
| 21-22 | 58-59 | Transportmechanismen (aktiv, passiv) | E5, E11, K3, K4  F3.5.1.2.3 Transportmechanismen (aktiv, passiv, Membranfluss) beschreiben |
| 23-24 | 60-61 | Struktur und Funktion von Enzymen | E15, K7  F3.5.2.2.1 den Bau und die Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und seine Wirkungsweise mit geeigneten Modellen erklären (Schlüssel-Schloss-Prinzip, induced-fit-Modell) |
| 25-26 | 62-65 | Praktikum: Enzyme I | E8, E9, E10, K8, K11  F3.5.2.2.2 Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten |
| 27-28 | 66-67,  69 | Einflüsse auf die Enzymaktivität  Praktikum: Enzyme II | E8, E9, E10, K8, K11  F3.5.2.2.2 Experimente zur Untersuchung der Abhängigkeit der Enzymaktivität von verschiedenen Faktoren (zum Beispiel Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration) planen, durchführen und auswerten |
| 29-30 | 70-71 | Geschwindigkeit enzymkatalysierter Reaktionen | E15, K7  F3.5.2.2.1 den Bau und die Eigenschaften eines Enzyms beschreiben und seine Wirkungsweise mit geeigneten Modellen erklären (Schlüssel-Schloss-Prinzip, induced-fit-Modell) |
| 31-32 | 72-73 | Hemmung von Enzymen | E15, K7, K8  F3.5.2.2.3 Hemmung (reversibel und irreversibel) und Regulation der Enzymaktivität an Beispielen beschreiben |
| 33-34 | 74-77 | Energetische Kopplung und ATP  Muskelkontraktion benötigt Energie | E12, K4  F3.5.1.3.3 die energetischen Kopplung erläutern (ATP als Energieüberträger) |
| 35-36 | 78-81 | Zellatmung Überblick  Glykolyse | E12, K3, K7, B1, B2  F3.5.1.3.1 die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben.  F3.5.1.3.2 die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben |
| 37-38 | 82-85 | Abbau der Brenztraubensäure  Atmungskette | E12, K3, K7, B1, B2  F3.5.1.3.2 die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben |
| 39-40 | 90-93 | Fotosynthese im Überblick  Fotoreaktion | E12, K3, K7, B1, B2  F3.5.1.3.1 die Stoffwechselprozesse Fotosynthese und Zellatmung als Reaktionsgleichungen mit Summenformeln beschreiben.  F3.5.1.3.2 die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben |
| 41-42 | 94-95 | Synthesereaktion | E12, K3, K7, B1, B2  F3.5.1.3.2 die Teilprozesse der Fotosynthese und der Zellatmung den Reaktionsräumen zuordnen und im Hinblick auf die Energieumwandlung beschreiben |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Genetik (42 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 102-105 | DNA – Träger der genetischen Information | E5, E11, E14, K3, K7  F3.5.2.1.5 Strukturmerkmale der DNA (Komplementarität, Antiparallelität, Doppelstrang) am Modell erklären |
| 3-4 | 106-109 | Praktikum: Isolierung von DNA  Replikation | E5, E6, E9, E10, K3, K7, K11  F3.5.2.1.5 (4) ein Experiment zur Isolierung von DNA durchführen und beschreiben, wie das Ergebnis überprüft werden kann  F3.5.2.3.1 die Replikation der DNA beschreiben und deren Bedeutung für die Zellteilung erklären |
| 5-6 | 110-113 | Vom Gen zum Merkmal und  Transkription | E5, E14, K3, K4, K7  F3.5.2.2 die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden |
| 7-8 | 114-115 | Genetischer Code | E5, E14, K3, K7  F3.5.2.2 die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden |
| 9-10 | 116-119 | Translation | E5, E14, K3, K4, K7  F3.5.2.2 die Proteinbiosynthese beschreiben und den genetischen Code anwenden |
| 11-12 | 120-123 | Proteinbiosynthese bei Pro-/Eukaryoten,  Antibiotika | E5, E14, K3, K4, K7  F3.5.2.4 Unterschiede in der Proteinbiosynthese von Prokaryoten und Eukaryoten beschreiben und die Wirkungsweisen von Antibiotika erklären |
| 13-14 | 124-127 | Genregulation bei Pro- und Eukaryoten | E5, E14, K3, K5, K4, K7  F3.5.2.5 differenzielle Genaktivität und Genregulation bei Prokaryoten beschreiben |
| 15-16 | 128-131 | Auswirkungen von Mutationen | E5, E14, K3, K7, K9  F3.5.2.3.3 mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben |
| 17-18 | 132-135 | DNA-Reparatur  Krebs | E5, E14, K3, K7, K9  F3.5.2.3.3 mögliche Auswirkungen von Mutationen (zum Beispiel Variabilität, Krankheiten) beschreiben |
| 19-20 | 138-141,  152f | Keimzellen und Keimesentwicklung,  Geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung | E2, K1, K10,  F3.5.6.1 geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung vergleichen |
| 21-22 | 142-143 | Pränatale Diagnostik | E2, K1, K10, B4, B7, B9, B11  F3.5.6.3 Methoden der Pränataldiagnostik und die Methode der Präimplantationsdiagnostik beschreiben und bewerten |
| 23-24 | 144-145 | Präimplantationsdiagnostik | E2, K1, K10, B4, B7, B9, B11  F3.5.6.3 Methoden der Pränataldiagnostik und die Methode der Präimplantationsdiagnostik beschreiben und bewerten |
| 25-26 | 146-151 | Stammzellen und Stammzellforschung | K4, K10, B4, B7, B9, B11  F3.5.6.2 Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Keimbahntherapie) beschreiben und bewerten  F3.5.6.4 einen Therapieansatz der modernen Medizin beschreiben (zum Beispiel bei Krebs, mit Stammzellen,Tissue Engineering) |
| 27-28 | 154-155 | Methoden der Molekularbiologie  PCR | E14, K3, K7, K8  F3.5.3.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) erläutern |
| 29-30 | 156-157 | Sequenzierung der DNA  Gel-Elektrophorese | E14, K3, K7, K8  F3.5.3.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) erläutern |
| 31-32 | 158-159 | Genetischer Fingerabdruck | E14, K3, K7, K8  F3.5.3.2 das Prinzip und ein Verfahren des genetischen Fingerabdrucks erläutern |
| 33-34 | 162-163 | Restriktionsenzyme und Plasmide | E14, K3, K7, K8  F3.5.3.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) erläutern |
| 35-36 | 164-165 | Gentechnische Herstellung von Insulin | E7, E9, K1, K3, K8, K10, E11, B1, B3, B4, B7, B8  F3.5.3.4 ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)  F3.5.3.5 Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft) |
| 37-38 | 166-167 | Gentechnik in der Landwirtschaft | E7, E9, K1, K3, K8, K10, E11, B1, B3, B4, B7, B8  F3.5.3.4 ein Verfahren zur Herstellung transgener Organismen erläutern (Isolierung und Transfer von Genen, Selektion transgener Organismen)  F3.5.3.5 Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Organismen bewerten (Medizin, Landwirtschaft) |
| 39-40 | 170-171 | Gentherapie | K4, K10, B4, B7, B9, B11  F3.5.6.2 Verfahren der Reproduktionsbiologie (Klonen, In-vitro-Fertilisation, Keimbahntherapie) beschreiben und bewerten |
| 41-42 | 172-173 | Crispr/Cas | E14, K3, K7, K8  F3.5.3.1 Werkzeuge und Verfahren der Molekularbiologie (Restriktionsenzyme, Plasmide, PCR, Gelelektrophorese) erläutern |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Informationssysteme (32 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 182-187 | Vom Reiz zur Reaktion  Nervenzellen  Reflexe | E2, E11, K4, K7  F3.5.4.1.1 die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen erklären  F3.5.4.1.2 am Beispiel des Motoneurons den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion beschreiben |
| 3-4 | 188-191 | Bioelektrizität  Modellexperiment zum Gleichgewichtspotenzial | E5, E11, E15, K3, K4, K7  F3.5.4.1.3 Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern |
| 5-6 | 190-193 | Ruhepotenzial | E5, E11, E15, K3, K4, K7  F3.5.4.1.3 Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern |
| 7-8 | 194-197 | Aktionspotenzial,  Codierung | E5, E11, E15, K3, K4, K7  F3.5.4.1.3 Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern  F3.5.4.1.1 die Aufnahme, Weiterleitung und Verarbeitung von Information als Zusammenspiel von Organen erklären |
| 9-10 | 198-199 | Erregungsweiterleitung | E5, E11, E15, K3, K4, K7  F3.5.4.1.3 Ruhepotenzial, Aktionspotenzial und Erregungsweiterleitung (kontinuierlich und saltatorisch) erläutern |
| 11-12 | 200-203 | Synapse  Synapsengifte | E5, E12, K1, K7, K8  F3.5.4.1.4 die Übertragung der Erregung an der Synapse beschreiben |
| 13-14 | 204-205 | Verrechnung an Synapsen | E5, E12, K1, K7, K8  F3.5.4.1.5 die Verrechnung der Signale von erregenden und hemmenden Synapsen beschreiben |
| 15-16 | 206-207 | Transduktion in Sinneszellen | E5, E12, K1, K7, K8  F3.5.4.1.6 die Vorgänge bei der Reizaufnahme an einer lichtempfindlichen Sinneszelle und die Transduktion an einem Beispiel erläutern (second messenger Prinzip) |
| 17-18 | 210-213 | Auge des Menschen | E14, K3, K5  F3.5.4.1.7 die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehwahrnehmung) |
| 19-20 | 216-219 | Kontrastverstärkung,  Farbensehen | E14, K3, K5  F3.5.4.1.7 die Entstehung der Wahrnehmung im Gehirn an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Sehwahrnehmung) |
| 21-22 | 234-237 | Hormone des Menschen  Schilddrüse | E12, E14, K4, K7  F3.5.4.2.1 die Regelung von Stoffwechselprozessen durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Thyroxin, Insulin, Sexualhormone) |
| 23-24 | 238-241 | Regulation des Blutzuckerspiegels  Hormonklassen und Wirkmechanismen | E12, E14, K4, K7  F3.5.4.2.1 die Regelung von Stoffwechselprozessen durch Hormone an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Thyroxin, Insulin, Sexualhormone)  F3.5.4.2.2 unterschiedliche Wirkungsmechanismen von Hormonen auf molekularer Ebene beschreiben (Rezeptoren in der Zellmembran oder im Zellplasma) |
| 25-26 | 250-253 | Angeborene und erworbene Immunreaktion | E12, E13, K3, K4  F3.5.4.3.1 die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte) |
| 27-28 | 256-259  261 | Kommunikation zwischen Lymphocyten,  Antikörper und Spezifität der Antikörper | E12, E13, K3, K4  F3.5.4.3.1 die humorale und zelluläre Immunantwort am Beispiel einer Infektionskrankheit im Hinblick auf die Kooperation von Immunzellen beschreiben (Signalstoffe, Zell-Zell-Kontakte)  F3.5.4.3.2 die Vielfalt der Antikörper und Rezeptoren erklären (somatische Rekombination, klonale Selektion) |
| 29-30 | 262-265 | HIV,  Organtransplantation | E12, E13, K3, K4  F3.5.4.3.3 die Unterscheidung von körpereigen und körperfremd anhand des MHC-Systems erklären und an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Allergie, Organtransplantation, Autoimmunerkrankung)  F3.5.4.3.4 am Beispiel HIV erklären, wie sich die Viren vermehren und das Immunsystem schwächen; sie können eine Nachweismethode beschreiben (ELISA-Test) und mögliche Therapieansätze erläutern |
| 31-32 | 266-269 | Allergien,  Autoimmunerkrankungen | E12, E13, K3, K4  F3.5.4.3.3 die Unterscheidung von körpereigen und körperfremd anhand des MHC-Systems erklären und an einem Beispiel erläutern (zum Beispiel Allergie, Organtransplantation, Autoimmunerkrankung) |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Evolution und Ökologie (24 Std)** | | | |
| Std | Seiten | Thema | Bildungsstandards |
| 1-2 | 276-279 | Biodiversität und Vielfalt  Variabilität | E2, E3, E4, K3, K4  3.5.5.1 die Artenvielfalt an originalen Objekten (zum Beispiel Freiland, Museum, Sammlung) nach Kriterien ordnen  F3.5.5.7 Biodiversität auf verschiedenen Ebenen als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen darstellen |
| 3-4 | 280-281 | Biodiversität,  Vielfalt ordnen | E2, E3, E4, K3, K4  3.5.5.1 die Artenvielfalt an originalen Objekten (zum Beispiel Freiland, Museum, Sammlung) nach Kriterien ordnen  F3.5.5.7 Biodiversität auf verschiedenen Ebenen als genetische Vielfalt, Artenvielfalt und Vielfalt an Ökosystemen darstellen |
| 5-6 | 284-287 | Darwins Evolutionstheorie und Evolutionsfaktoren | E2, E3, K3, K4  F3.5.5.3 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben |
| 7-8 | 290-291 | Population und Genpool | E2, E3, K3, K4  F3.5.5.3 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben |
| 9-10 | 296-297 | Synthetische Evolutionstheorie | E2, E3, K3, K4  F3.5.5.3 den Einfluss der Evolutionsfaktoren (Mutation, Rekombination, Selektion und Isolation) auf den Genpool nach der synthetischen Evolutionstheorie beschreiben |
| 11-12 | 302-309 | Artbildung,  Adaptive Radiation | E13, K4, K7, K8  F3.5.5.5 die Artbildung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären  F3.5.5.6 die ökologische Einnischung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären |
| 13-14 | 310-313 | Ökologische Nische | E13, K4, K7, K8  F3.5.5.4 die Wirkung von abiotischen und biotischen Selektionsfaktoren auf Populationen beschreiben  F3.5.5.6 die ökologische Einnischung im Sinne der synthetischen Evolutionstheorie erklären |
| 15-16 | 314-319 | Homologie und Analogie,  Stammbäume | E2, E3, K4  F3.5.5.2 Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen und mit konvergenten Entwicklungen vergleichen (Homologie und Analogie) |
| 17-18 | 322-325 | Molekulare Hinweise auf Verwandtschaft  Biogenetische Grundregel | E2, E3, K4  F3.5.5.2 Belege für stammesgeschichtliche Verwandtschaft (morphologische Merkmale, DNA-Analyse) zur Konstruktion von Stammbäumen nutzen und mit konvergenten Entwicklungen vergleichen (Homologie und Analogie) |
| 19-20 | 326-331 | Entwicklungsschritte zum Menschen  Aufrechter Gang | E3, E11, K3, K4  F3.5.5.9 Besonderheiten der Evolution des Menschen erläutern und die Bedeutung der kulturellen Evolution für die Entstehung des heutigen Menschen erklären |
| 21-22 | 334-343 | Neandertaler und moderner Mensch  Kulturelle Evolution | E3, E11, K3, K4  F3.5.5.9 Besonderheiten der Evolution des Menschen erläutern und die Bedeutung der kulturellen Evolution für die Entstehung des heutigen Menschen erklären |
| 23-24 | 344-349 | Ökologischer Fußabdruck und Nachhaltigkeit | E3, K1, K3, K4, B1, B8, B10, B12  F3.5.5.8 die Verantwortung des Menschen zur Erhaltung der Biodiversität und die Notwendigkeit einer nachhaltigen Entwicklung erläutern (zum Beispiel Bevölkerungswachstum, ökologischer Fußabdruck, nachwachsende Rohstoffe) |